

УДК 620.197.2: 621.794.61

Н.Д. Кондратьева, А.А. Абрашов, Н.С. Григорян,
Минь Тхань Чунг, Х.А. Невмятуллина, Т.В. Коняева
(РХТУ им. Д. И. Менделеева, г. Москва)

КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ СОЕДИНЕНИЙ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ПАССИВАЦИИ ЦИНКОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Соединения шестивалентного хрома, входящие как в состав растворов хромирования, так и в состав хромированных покрытий, весьма токсичны и являются канцерогенами.

В последние годы в качестве альтернативы хромированию в мировой практике все чаще используются наноразмерные конверсионные покрытия на основе соединений редкоземельных металлов (РЗМ) [1-4].

Настоящая работа посвящена исследованию процессов нанесения на оцинкованную сталь бесхроматных покрытий на основе оксидов редкоземельных металлов таких, как церий, лантан, неодим и иттрий.

Проведенные эксперименты позволили определить диапазоны концентраций компонентов рабочих растворов, а также параметров процессов, в которых удается формировать покрытия хорошего качества с высокой защитной способностью (табл. 1).

Таблица 1. -Технологические параметры

Слоеобразующий Me	La ³⁺	Ce ⁿ⁺	Y ³⁺	Nd ³⁺
pH раствора	1,8-3,9	2,5-3,0	2,5-3,5	2,5-3,0
Температура раствора, °С	30-40	35-55	25-35	30-40
Длительность обработки, мин	1-2			
Температура сушки, °С	80-120			
Защитная способность, с	85	55	55	70

Исследование морфологии покрытий с применением конфокального микроскопа LEXT – OSL 4100 позволило оценить структуру слоя, а также степень развития поверхности. РЗМ – содержащие покрытия обладают аморфной структурой слоя, т.к. отсутствуют четкие очертания глобул, а поверхность весьма однородна.

Разработанные растворы позволяют формировать пассивирующие защитные покрытия на гальванических цинковых покрытиях, осажденных из разных типов электролитов цинкования на подвесках и насыпью в барабане. Установлено, что разработанные пассивирующие покрытия на цинке по коррозионной стойкости и защитной способно-

сти сопоставимы с радужными хроматными покрытиями (табл. 2). Разработанные покрытия выдерживают воздействие высоких температур без ухудшения характеристик.

Таблица 2

Характеристики получаемых покрытий

	Слоеобразующий Me				
	Cr ⁶⁺	La ³⁺	Ce ⁿ⁺	Y ³⁺	Nd ³⁺
Время до появления «белой коррозии», ч	24-100	48	68	26	32
Время до появления «красной коррозии», ч	280	280	270	200	350
Класс опасности	1	3	3	3	3
Самозалечивание	+	–	+	–	–
Износостойкость, кол-во циклов	600	950	1100	700	1000
Термостойкость	–	+	+	+	+
Толщина, нм	500	135	160	180	160

Показано, что толщина формирующихся покрытий меньше толщины хроматных слоев (табл. 2).

Было установлено, что церийсодержащие покрытия обладают способностью к самозалечиванию. Сеть царапин на церийсодержащем покрытии начинает зарастать через 10 часов испытаний в 0,03 М NaCl.

ЛИТЕРАТУРА

1. Желудкова Е.А., Абрашов А.А., Григорян Н.С., Аснис Н.А., Ваграмян Т.А. Церийсодержащий раствор для бесхроматной пассивации цинковых покрытий. Коррозия: материалы, защита. 2018. № 4. С. 27-33.
2. Liu Guangming, Yu Fei, Yang Liu, Jihong Tian & Nan Du Cerium-tannic acid passivation treatment on galvanized steel. Rare metals. 2009. Vol. 28(3). P. 284-288.
3. Song Y.-K. & Mansfeld F. Technical Note: Corrosion protection of electrogalvanized steel by a cerium-based conversion coating. Corrosion. 2006. Vol. 62(12). P. 1067-1073.