

ЗАЩИТНЫЕ БЕСХРОМАТНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ СПЛАВА АМг6

В качестве адгезионных слоев под ЛКП перед окрашиванием алюминия и его сплавов широко используются конверсионные хроматные покрытия. Хроматные адгезионные покрытия предпочтительнее и при окрашивании сложнопрофилированных изделий, поскольку их анодирование связано с известными сложностями и требует дополнительных технических ухищрений и затрат. Экономия и скорость – главные преимущества процессов нанесения конверсионных покрытий.

Из-за высокой токсичности растворов хроматирования, в состав которых входят высокотоксичные соединения шестивалентного хрома, и формирующихся в них конверсионных покрытий, которые также содержат до $200 \text{ мг/м}^2 \text{ Cr}^{6+}$, законодательства многих государств существенно ограничивают, либо вовсе запрещают применение конверсионных хроматных покрытий.

В числе альтернативных хроматам ингибиторов коррозии алюминиевых сплавов, в литературе описаны соли редкоземельных металлов, в частности церия, который является экологически безопасным и достаточно эффективным ингибитором коррозии таких металлов, как алюминий и цинк [1-3]. С учетом этого, возможной заменой адгезионным конверсионным хроматным покрытиям могут стать церийсодержащие конверсионные покрытия.

В настоящей работе разработан раствор для нанесения защитных адгезионных церийсодержащих покрытий на поверхность алюминиевого сплава АМг6 с целью замены токсичного процесса хроматирования в автомобильной и других отраслях промышленности.

Разработанный раствор, содержит: 5-10 г/л $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 30-40 мл/л H_2O_2 , 0,5-1,5 г/л и сложный эфир галловой кислоты.

Покрытия с наилучшими физико-химическими характеристиками формируются в растворе с $\text{pH}=2-3$, при температуре $18-25^\circ\text{C}$ и продолжительности процесса 10-15 мин. Оптимальная температура сушки $120-160^\circ\text{C}$,

Формирующиеся в приведенных условиях покрытия состоят из оксидов церия CeO_2 , Ce_2O_3 , а также оксида алюминия Al_2O_3 .

Введение сложного эфира галловой кислоты (в количестве 0,5-1,5 г/л) в рабочий раствор приводит к изменению химического состава

формирующихся покрытий, а именно к исключению в его составе соединений CeO_2 . Это способствует увеличению защитной способности покрытий.

Коррозионные испытания в камере соляного тумана показали, что разработанные церийсодержащие покрытия превосходят по защитной способности широко применяемые в настоящее время хроматные покрытия. Разработанные покрытия обладают хорошими адгезионными свойствами и выдерживают воздействие высоких температур без деградации защитных свойств. Снижение адгезии после 750 часов коррозионных испытаний в соляном тумане составляет 13,0 и 13,8 % для церийсодержащих и хроматных покрытий соответственно (табл. 1). Толщина церийсодержащих покрытий составляет 280-320 нм.

Таблица 2. - Результаты испытаний прочности сцепления ЛКП с основой

	Прочность сцепления, МПа		Снижение адгезии, %
	До коррозионных испытаний	После коррозионных испытаний (750 ч)	
Ce(III)	2,38	2,07	13,0
Cr(VI)	2,25	1,94	13,8
AMг6	1,97	1,51	23,4

Разработанный раствор для формирования защитно-адгезионных покрытий на алюминии является альтернативой токсичным растворам хроматирования.

«Работа выполнена при финансовой поддержке РХТУ им. Д.И. Менделеева. Номер проекта X-2020-028»

ЛИТЕРАТУРА

1. M. Gobara, A. Baraka, R. Akid, M. Zorainy, Corrosion protection mechanism of Ce^{4+} /organic inhibitor for AA2024 in 3.5% NaCl, RSC Advances. 2020. Vol. 10. P. 2227-2240.
2. M. Dabala, E. Ramous, M. Magrini, Corrosion resistance of cerium-based chemical conversion coatings on AA5083 aluminium alloy, Materials and Corrosion. 2004. Vol. 55. P. 381-386.
3. С.В. Олейник, Ю.И. Кузнецов, Ингибиторы коррозии в конверсионных покрытиях. Ч. IV, Защита металлов. 2007. Т. 43. С. 421-428.