

ЗАЩИТА СПЛАВА АЛЮМИНИЯ АД31 ОТ КОРРОЗИИ МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩИМИ КОНВЕРСИОННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

Применение сплавов алюминия в различных областях промышленности связано с наличием у них ряда незаменимых физико-химических свойств, а именно химической инертности, прочности, высоких показателей тепло- и электропроводности. Традиционно в качестве наиболее эффективных способов защиты от коррозии алюминия и его сплавов используют конверсионные покрытия на основе соединений хрома (VI). Их обширное использование обусловлено высокими защитными свойствами, а также способностью хроматов к самозалечиванию [1]. Однако высокая токсичность, канцерогенные свойства хроматов, а также ужесточение экологических требований обуславливают необходимость их замены. Одним из перспективных направлений является получение конверсионных покрытий из электролитов на основе оксоанионов переходных металлов.

Целью данной работы является получение марганецсодержащих конверсионных покрытий (МКП) на сплаве алюминия марки АД31 и изучение их защитных свойств в растворах хлорида натрия.

Объектом исследования в данной работе являлся сплав алюминия марки АД31, номинального состава, масс. %: Si – (0.20–0.60); Fe – 0.50; Cu – 0.10; Mn – 0.10; Mg – (0.45–0.90); Zn – 0.20; Ti – 0.15; Al – баланс.

В исследованиях использовали образцы круглой формы диаметром 40 мм и толщиной 1 мм. Образцы предварительно механически подготавливались согласно ГОСТ 9.402–2004.

Получение МКП проводили методом горизонтального погружения образцов алюминия в рабочие растворы, содержащие 0.5 и 5 ммоль/дм³ KMnO₄. Время получения покрытия – 5, 60 и 1440 мин.

Для изучения коррозионной стойкости полученных покрытий использовали метод снятия потенциостатических поляризационных кривых в 0.5 М растворе NaCl. Электрохимические параметры, полученные из анализа поляризационных кривых на сплаве АД31, в зависимости от времени и концентрации электролита для получения МКП представлены в таблице.

Таблица – Электрохимические параметры процесса коррозии сплава в 0.5 М NaCl

C (KMnO ₄), моль/дм ³	Время получения покрытия, мин	b _к , В	a _к , В	b _а , В	a _а , В	i _{кор} , мкА/см ²
Без покрытия		0.3575	-2.2707	0.0126	-0.413	9.56
0.5	5	0.1214	-1.1978	0.0103	-0.419	1.21
	60	0.0560	-0.8132	0.0428	-0.169	0.30
	1440	0.0225	-0.6202	0.0190	-0.346	0.25
5	5	0.0756	-0.9377	0.0489	-0.148	0.45
	60	0.0242	-0.6485	0.0113	-0.407	0.16
	1440	0.0154	-0.5919	0.0165	-0.354	0.03

Как видно из представленных данных для образцов сплава алюминия АД31 без защитного покрытия в присутствии хлорид-ионов плотность тока коррозии составляет 9.56 мкА/см². При формировании на сплаве алюминия МКП на всех образцах наблюдается уменьшение плотности токов коррозии, что свидетельствует об увеличении коррозионной стойкости сплава.

При времени формирования покрытия в течение 5 мин наблюдается снижение $i_{кор}$, однако, образование сплошного МКП не происходит, на поверхности сплава присутствует большое количество открытых участков. С увеличением времени формирования МКП до 60 мин по всей поверхности сплава формируется равномерное МКП, однако его недостаточная толщина не обеспечивает высокую степень защиты подложки от диффузии хлорид-ионов.

При получении покрытия в течение 24 ч образуются сплошные МКП достаточной толщины для защиты подложки от хлорид-ионов. Плотности токов коррозии составляют 0.25 и 0.03 мкА/см² при концентрации KMnO₄ 0.5 и 5 ммоль/дм³ соответственно.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что формирование марганецсодержащих конверсионных покрытий на поверхности сплава алюминия АД31 приводит к улучшению его защитных свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1 Buchheit R. G., Mamidipally S. B., Schmutz P., Guan H. // Corrosion. 2002. V. 58. P. 3–14.