

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ ЧЕРНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ МДО-ПОКРЫТИЙ НА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВАХ

Нисс В.С., Королёв А.Ю., Сенченко Г.М., Паршута А.Э.

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь

Одной из задач современной промышленности является разработка процессов формирования черных износостойких покрытий, обеспечивающих поглощение света. Большой интерес для формирования светопоглощающих покрытий представляет метод микродогового оксидирования (МДО), характеризующийся как надежный и экологически безопасный процесс, обеспечивающий формирование твердого керамико-подобного оксидного слоя с высокой коррозионной стойкостью и хорошей адгезией к основе [1, 2].

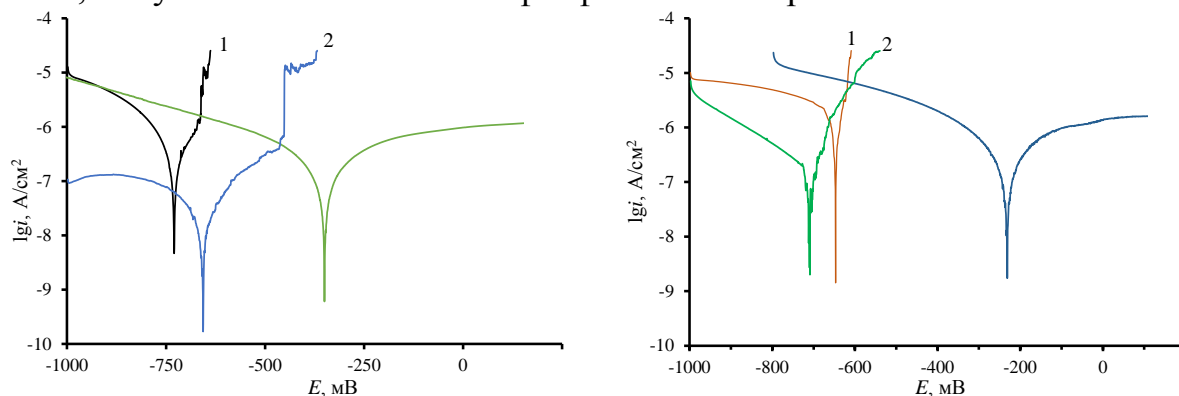
В работе приводятся результаты исследования коррозионной стойкости черных керамических покрытий на алюминиевых сплавах Д16Т и АМг2, полученных методом МДО с применением силикатно-фосфатного и силикатно-щелочного электролитов.

Черные МДО-покрытия наносились на плоские образцы из алюминиевых сплавов АМг2 и Д16Т с размерами 20x15x1 мм. Обработка выполнялась с применением силикатно-щелочного электролита с вольфраматом натрия следующего состава: NaOH – 0,2 %; Na₂SiO₃ – 1,0 %; Na₂WO₄ – 1,0 %; и силикатно-фосфатного электролита с ферроцианидом калия, имеющего состав: Na₂HPO₄ – 1,0 %; Na₂SiO₃ – 1,0 %; K₄[Fe(CN)₆] – 1,5 %. Температура электролита при обработке образцов поддерживалась в диапазоне 20–25 °С. Продолжительность обработки образцов составляла 30 мин.

Электрохимическая ячейка включала плоский образец, являющийся рабочим электродом и систему измерения, состоящую из вспомогательного платинового электрода марки ЭПВ-1СР-100, хлорсеребряного электрода сравнения и электролитического ключа.

Полученные поляризационные кривые исследуемых образцов представлены на рис. 1. Значения потенциала коррозии $E_{корр}$ и плотности тока коррозии $i_{корр}$ были определены по пересечению линейных участков анодной и катодной кривых. Потенциалы коррозии $E_{корр}$ исследованных покрытий (за исключением покрытия на сплаве АМг2, полученном в силикатно-щелочном электролите с вольфраматом натрия) смещаются в сторону более положительных значений, ток коррозии $i_{корр}$ уменьшается. Для сплава Д16Т происходит увеличение значений потенциала коррозии $E_{корр}$ с –0,730 В для исходного образца, до –0,656 В для покрытия полученного в силикатно-щелочном электролите, до –0,350 В для покрытия полученного в силикатно-фосфатном электролите и уменьшение плотности тока коррозии $i_{корр}$ с $21,38 \cdot 10^{-8}$ А/см² для исходного образца, до

$5,50 \cdot 10^{-8}$ А/см² для покрытия, полученного в силикатно-щелочном электролите, до $18,62 \cdot 10^{-8}$ А/см² для покрытия полученного МДО в силикатно-фосфатном электролите. Для сплава АМг2 установлено изменение значений потенциала коррозии $E_{корр}$ с $-0,645$ В для исходного образца, до $-0,709$ В для покрытия полученного в силикатно-щелочной электролите, до $-0,231$ В для покрытия, полученного в силикатно-фосфатном электролите, и снижение плотности тока коррозии $i_{корр}$ с $15,49 \cdot 10^{-8}$ А/см² для исходного образца до $4,36 \cdot 10^{-8}$ А/см² для покрытия полученного в силикатно-щелочной электролите и до $2,75 \cdot 10^{-8}$ А/см² для покрытия, полученного в силикатно-фосфатном электролите.



а

б

1 – исходный образец; 2 – образец с покрытием, полученным в силикатно-щелочном электролите; 3 – образец с покрытием, полученным в силикатно-фосфатном электролите

Рис. 1 Поляризационные кривые для образцов из сплавов Д16Т и АМг2

Смещение потенциала коррозии образцов с покрытием аноднее потенциала коррозии исходного образца говорит о том, что данные такие покрытия будут замедлять коррозию основного материала. В случае с образцом из АМг2 с покрытием, получаемым в силикатно-щелочном электролите, когда потенциал коррозии смещался катоднее потенциала исходного образца, будет наблюдаться увеличение скорости коррозии алюминиевого сплава.

Потенциал питтингообразования образцов из сплава Д16Т смещался в сторону положительных значений с $-0,665$ В для исходного образца до $-0,452$ В для покрытия, полученного в силикатно-щелочном электролите с вольфраматом натрия и до $+0,176$ В для покрытия, полученного в силикатно-фосфатном электролите с ферроцианидом калия, что также подтверждает влияние покрытий на повышение коррозионной стойкости.

1. Структура и свойства черных керамических МДО-покрытий на алюминиевых сплавах / Ю.Г. Алексеев, А.Ю. Королёв, В.С. Нисс, А.С. Будницкий // Наука и техника. 2023. Т. 22, № 1. С. 27–33. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2023-22-1-27-33>