

(кафедра физической, коллоидной и аналитической химии, БГТУ)

**ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА АНОДНО-ОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ НА СПЛАВАХ АЛЮМИНИЯ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ СОЕДИНЕНИЯМИ ХРОМА (III)**

В настоящее время для защиты алюминиевых конструкций от агрессивного воздействия окружающей среды эффективно используется сернокислое анодирование с последующей дополнительной обработкой – уплотнением. В качестве растворов уплотнения в промышленности широкое применение находят растворы на основе бихромата калия. Однако высокая токсичность и канцерогенные свойства соединений хрома (VI) обуславливают поиск более экологически безопасных электролитов, а также новых методов обработки сплавов алюминия с целью повышения их коррозионной устойчивости.

Цель работы – установление влияния термической обработки на физико-механические и защитные свойства модифицированных соединениями хрома(III) анодно-оксидных покрытий на сплавах алюминия.

Объектом исследования служил медьсодержащий 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 перед анодированием предварительно проходили подготовку согласно ГОСТ 9.402–2004.

Для получения анодно-оксидных покрытий (АОП) использовали сернокислый электролит, содержащий 2.0 моль/дм<sup>3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Анодирование проводили с использованием источника тока Элатек Б5-80 в течение 40 мин при комнатной температуре ( $\approx 22$  °C) и плотности тока 1 А/дм<sup>2</sup>. Материал катодов – свинец. Уплотнение АОП проводили методом горизонтального погружения оксидированных образцов в рабочий раствор, содержащий 0.2 М Cr<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, при температуре  $100 \pm 1$  °C. Время уплотнения – 20 мин. Уплотненные образцы подвергали финишной термообработке в муфельной печи при температуре  $300 \pm 1$  °C, время обжига – 20 мин.

Состав и морфологию формируемых покрытий исследовали при помощи сканирующего электронного микроскопа JSM-5610 LV, оснащенного системой химического анализа EDX JED-2201 JEOL. Поляризационные исследования проводили с помощью потенциостата-гальваностата AUTOLAB PGSTAT302N, контролируемого программным обеспечением NOVA 2.1, в стандартной трехэлектродной электрохимической ячейке.

Анализ микрофотографий показал, что уплотнение АОП без термической обработки приводит к формированию покрытий с большим количеством включений в структуру покрытия. В свою очередь термическая обработка поверхности приводит к увеличению общей шероховатости и появлению локальных дефектов в структуре покрытия.

Значения плотности тока коррозии, рассчитанного по поляризационным кривым, составляет  $2.95 \cdot 10^{-8}$ ,  $6.99 \cdot 10^{-9}$  и  $1.64 \cdot 10^{-7}$  А/см<sup>2</sup> соответственно для анодированных образцов без уплотнения, с уплотнением в растворе Cr(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, а также с уплотнением в растворе Cr(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> и последующей термической обработкой покрытия.

Таким образом, проведенные исследования показали, что уплотнение АОП раствором на основе Cr<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> без термической обработки позволяет на 1 порядком уменьшить ток коррозии, а, следовательно, повысить коррозионную устойчивость покрытия, по сравнению с образцами без уплотнения, что сопоставимо с данными, полученными для образцов, уплотненных в растворах хрома(VI).