

Кононович Д.В., студ.; Климова Е.А., магистрант;
Жилинский В.В., доц., канд. хим. наук
(БГТУ, г. Минск)

ПОЛУЧЕНИЕ ПАССИВАЦИОННЫХ СЛОЕВ НА ПОВЕРХНОСТИ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Работа посвящена разработке методики и условий пассивации алюминия соединениями титана, а также получению модифицированных полианилином анодно-оксидных слоев на поверхности алюминия.

Алюминий и его сплавы получили широкое распространение в машиностроении, приборостроение благодаря своим уникальным свойствам: плотности, электропроводности, прочности, устойчивости к атмосферной коррозии в умеренном климате. Использование полимерных материалов, а также неорганических пассиваторов для повышения коррозионной стойкости конструкционных на основе алюминиевых сплавов представляет собой важное направление в инженерии поверхности.

Более высокая стойкость по отношению к атмосферной коррозии наблюдается при сочетании анодированного алюминия с наложением полианилина (ПАНИ). Данный полимер привлекает наибольшее внимание благодаря своим уникальным свойствам и доступности мономера. Электрохимические свойства ПАНИ обратимо изменяются в зависимости от состава среды. Электропроводящий полианилин синтезируют химическим или электрохимическим методами в сильно кислой среде путем окислительной полимеризацией мономера[1].

Объектами исследования в данной работе выступали образцы сплава АМЦ, номинального состава по ГОСТ 4784–97, %: Si – 0,60; Fe – 0,7; Cu – 0,05–0,20; Mn – 1,00–1,50; Mg – 0,20; Zn – 0,1; Ti – 0,10; Al – баланс.

Подготовка образцов включала в себя 4 операции:

- предварительную полировку для выравнивания микрорельефа образцов;
- травление в 1,5 М растворе NaOH при T 60 °C в течение 2 мин;
- осветление в 25% растворе HNO₃ в течение 1 мин при комнатной температуре;
- после каждой стадии образцы промывались дистиллированной водой.

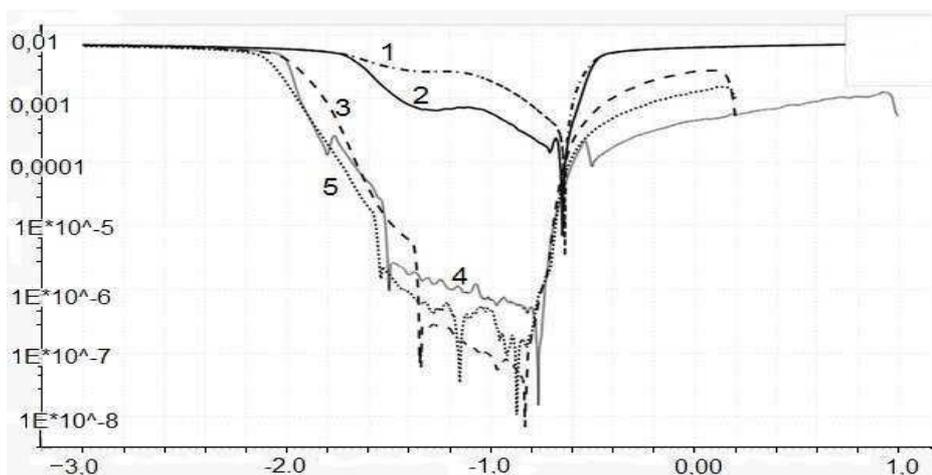
Анодирование сплава АМЦ проводили в сернокислом электролите с концентрацией H₂SO₄ 0,5 моль/л при напряжении 30 В при температуре 20 °C. Продолжительность процесса анодирования со-

ставляла 20 мин. После анодирования образцы для удаления остатков электролита промывались дистиллированной водой.

Получение модифицированных полианилином оксидных покрытий на поверхности сплава проводили в электролите состава, моль/дм³: C₆H₅NH₂–0,3; H₂SO₄ –0,5. Процесс проводили в гальваностатическом режиме со стабилизацией по току, при плотности рабочего тока i 1,25 А/дм². Время получения покрытия составляло 20 мин, температура электролита – 20 °С

Перед дальнейшим использованием полученные образцы сушились при постоянной температуре 25 °С на воздухе в течение 24 часов. Пассивация образцов проводилась в растворе на основе солей титана при комнатной температуре в течение 1 минуты.

Исследования электрохимических свойств полученных покрытий проводили вольтамперометрически в диапазоне потенциалов от -3 до 1 В в растворе NaCl с концентрацией 0,05 моль/л.



1 – сплав АМЦ; 2 – сплав АМЦ после пассивации; 3 – сплав АМЦ+ПАНИ; 4 – сплав АМЦ + ПАНИ + пассивация; 5 – анодированный сплав АМЦ.

Рисунок 1 - Анодные поляризационные кривые сплава АМЦ в 0,05 М NaCl в координатах логарифм тока от потенциала

Исходя из анализа зависимостей, представленных на рисунке 1, можно проследить влияние метода защиты на процесс протекания коррозии алюминия. Как следует из рисунка 1, введение солей пассивации алюминия в титансодержащем растворе приводит к уменьшению плотности тока коррозии в два раза в области потенциалов относительно хлор серебряного электрода от -0,7 и до -1,45 В.

Наблюдается улучшение коррозионной стойкости сплава АМЦ при проведении осаждения ПАНИ на три порядка по сравнению с исходной металлической поверхностью.

Кривая 5, полученная на сплаве АМЦ с предварительно нанесенным анодно-оксидным покрытием показывает значительное

уменьшение коррозионных токов в сравнении с чистым алюминием, что наиболее вероятно связано с экранированием поверхности металла плотной химически стойкой пленкой оксида. Значительно большие защитные свойства показывает модифицированный полианилином оксидный слой, кривая 3 рисунок 1, полученный в ходе совместного оксидирования и окислительной полимеризацией. Подобное улучшение свойств можно объяснить тем, что в ходе образования оксидного слоя на поверхности металлополимер заполняет образующиеся поры, а также полианилин за счет своих электропроводящих свойств перераспределяет заряд с активных мест по всей поверхности металла.

Кривая 4 обладает несколько меньшими в сравнении с модифицированным оксидным слоями защитными свойствами. Это объясняется химическим взаимодействием использованного пассиватора с полианилином, который под действием ионов $Ti(IV)$ меняет свои проводящие свойства. При этом можно заметить уменьшение тока коррозии в области $-1,42 - -1,56$ В и $-1,76 - -1,92$ В вызванного более глубоким окислением полимерной пленки.

Вывод. Применение модифицированного полианилином анодно-оксидного покрытия показывает значительное повышение коррозионной стойкости, однако в сравнении с другими методами, отличается большими экономическими затратами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абаляева В.В. Электрохимический синтез полианилина на алюминиевом электроде / Абаляева В.В., Ефимов О.Н. // Электрохимия. - 1996. - Т. 32. - № 6. - С. 728–735.

УДК 620.197

В.В. Чаевский, доц., канд. физ.-мат. наук;

В.В. Жилинский, доц., канд. хим. наук (БГТУ, г. Минск)

ОБРАБОТКА ЛЕЗВИЙ НОЖЕЙ ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ФОРМИРОВАНИЕМ КОМБИНИРОВАННЫХ Ni-УДА-ZrN ПОКРЫТИЙ

Химические механизмы износа (коррозия и окисление) при обработке древесины, склеенной различными клеями, слоистых пластиков играют значительную роль в разрушении режущей кромки твердосплавного инструмента, т. к. кристаллические включения в композиционных материалах и химически активные продукты распада клеевой прослойки обладают значительными абразивными свойствами, быстро изнашивающими металл ножа инструмента, взаимодействуя с кобальтом и инициируя процесс вырывания зерен карбида вольфрама WC [1].