

УДК 544.6.018

Студ. Е.А. Климова; магистрант А.В. Кешин
Науч. рук. доц. В.В. Жилинский
(кафедра химии, технологи электрохимических производств
и материалов электронной техники, БГТУ)

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ НАНЕСЕНИЯ ПАССИВАЦИОННЫХ СЛОЕВ НА АЛЮМИНИЙ И ЕГО СПЛАВЫ

Данная работа рассматривает технологию получения пассивационных слоев на алюминии и его сплавах. В настоящее время алюминий и его сплавы используют практически во всех областях современной техники.

Для решения задачи получения данных слоев была разработана технология их получения из электролита, составлена трехмерная матрица на основе полученных данные, рассчитаны коэффициенты модели, сделаны выводы по полученным результатам.

В настоящее время алюминий и его сплавы используют практически во всех областях современной техники. Важнейшие потребители алюминия и его сплавов - авиационная и автомобильная отрасли промышленности, железнодорожный и водный транспорт, электротехническая промышленность и приборостроение, промышленное и гражданское строительство, химическая промышленность, производство предметов народного потребления.

Такому широкому распространению благодаря своим уникальным свойствам: плотности, электропроводности, прочности, устойчивости к атмосферной коррозии в умеренном климате.

Целью данной работы является создание пассивационных слоев на алюминии при подготовке к покраске.

Объектом исследования в данной работе выступали образцы выполненные из алюминиевой фольги.

Перед работой проводилась предварительная подготовка образцов, которая включала в себя:

- 1)Травление в щелочи при температуре 60 градусов цельсия в течении 30 секунд;
- 2)Промывка в дистиллированной воде ;
- 3)Осветление в 25% азотной кислоте при комнатной температуре в течении одной минуты;
- 4)Промывка в дистиллированной воде ;
- 5)Сушка образков по средством обдува теплым воздухом;
- 6)Взвешивание до обработки .

Таблица 1- Рабочие растворы

№/ конц	V ₂ O ₅ , моль/л	NaOH , моль/л
1	0,01	0,2
2	0,1	0,2
3	0,1	0,6
4	0,1	0,5

Подготовленный образец помещался в рабочие растворы пассивации на основе ванадатов, выдерживался в течении одной минуты, затем сушился и взвешивался. Исследуемые образцы выдерживались в растворах № 1 и 2 в течении 10 минут, в результате чего на поверхности образовывалась защитная пленка, однако при выдержке в растворах № 3 и 4 в течении 10 минут заметно значительное растворение основного металла. Исходя из разрушения исследуемых образцов в растворе 3 и 4 обработка проводилась в течении меньшего времени - 2 минуты.

После обработки были найдены изменение масс, на основе которых была составлена матрица эксперимента.

Таблица 2 – Матрица эксперимента

№	x ₀	x ₁	x ₂	x ₃	x ₁ x ₂	x ₁ x ₃	x ₂ x ₃	x ₁ x ₂ x ₃	y
1	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	0,001
2	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	0,014
3	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	0,006
4	+1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	0,012
5	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	0,004
6	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	0,003
7	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	0,001
8	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0,012

Далее, на основании матрицы эксперимента были рассчитаны коэффициенты модели:

$$b_0 = \frac{0,001 + 0,014 + 0,006 + 0,012 + 0,004 + 0,003 + 0,001 + 0,012}{8} = 0,0066$$

$$b_1 = \frac{-0,001 + 0,014 - 0,006 + 0,012 - 0,004 + 0,003 - 0,001 + 0,012}{8} = 0,0036$$

$$b_2 = \frac{-0,001 - 0,014 + 0,006 + 0,012 - 0,004 - 0,003 + 0,001 + 0,012}{8} = 0,0011$$

$$b_3 = \frac{-0,001 - 0,014 - 0,006 - 0,012 + 0,004 + 0,003 + 0,001 + 0,012}{8} = -0,0016$$

$$b_{12} = \frac{0,001 - 0,014 - 0,006 + 0,012 + 0,004 - 0,003 - 0,001 + 0,012}{8} = 0,00063$$

$$b_{13} = \frac{0,001 - 0,014 + 0,006 - 0,012 - 0,004 + 0,003 - 0,001 + 0,012}{8} = -0,0011$$

$$b_{23} = \frac{0,001 + 0,014 - 0,006 - 0,012 - 0,004 - 0,003 + 0,001 + 0,012}{8} = 0,00038$$

$$b_{123} = \frac{-0,001 + 0,014 + 0,006 - 0,012 + 0,004 - 0,003 - 0,001 + 0,012}{8} = 0,0024$$

По значениям коэффициентов b_1 , b_2 и b_3 можно сделать заключение: 1) масса осажденной соли при пассивации увеличивается при увеличении температуры и содержания V_2O_5 в растворе и уменьшается при увеличении концентрации щелочив раствор; 2) при выбранных интервалах варьирования факторов наибольшее влияние на массу осажденной соли оказывает изменение температуры, а наименьшее – изменение содержания щелочи в растворе.

В каждом из растворов были получены по два образца при температуре 20 и 100 градусов, выдержка составила 5 минут. Далее были сняты анодные поляризационные кривые данных образцов.

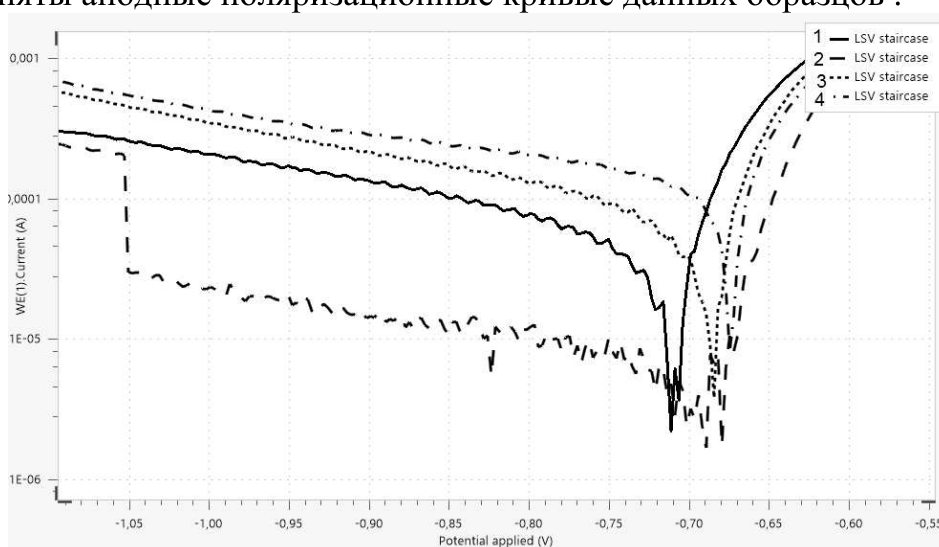


Рисунок 1 - Анодные поляризационные кривые полученные после пассивации в течении 5 минут при температуре 20 градусов

На рисунке 1 показаны анодные поляризационные кривые, полученные на алюминии в 0.05M растворе NaCl. Из них можно провести сравнительный анализ коррозионных токов для каждого из рассмотренных образцов. Так, значение тока коррозии составляет, для: 1 – $1,5 \cdot 10^{-5}$; 2 – $1,3 \cdot 10^{-5}$; 3 – $1,4 \cdot 10^{-5}$; 4 – $1,2 \cdot 10^{-4}$. Исходя из данной зависимости видно что, образец обработанный в растворе два показывает повышенную коррозионную стойкость в области потенциалов от -0,7 до -1,05 В.

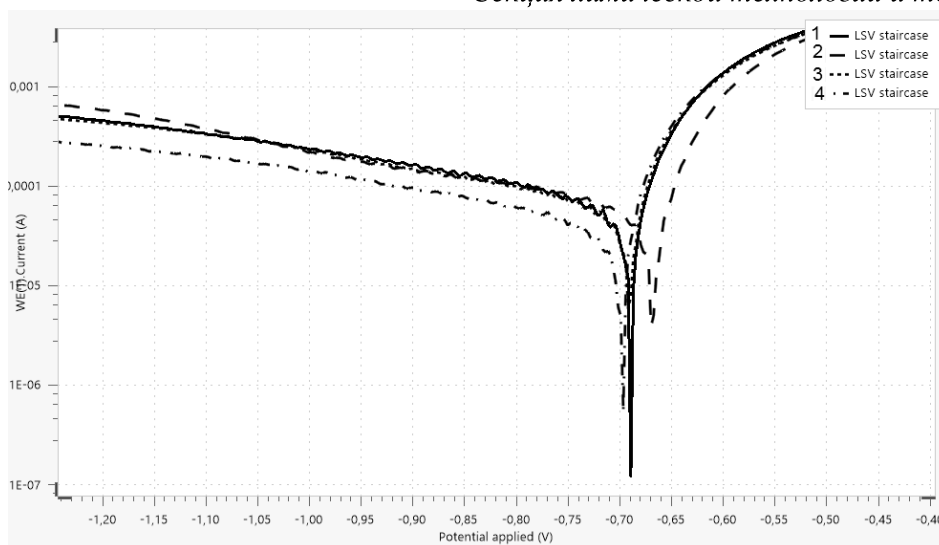


Рисунок 2 - Анодные поляризационные кривые полученные после пассивации в течении 5 минут при температуре 100 градусов

На рисунке 2 показаны анодные поляризационные кривые, полученные в том же растворе но при иных условиях пассивации. Так, значение тока коррозии составляет, для : 1 – $1,9 \cdot 10^{-6}$; 2– $1,4 \cdot 10^{-5}$; 3– $1,2 \cdot 10^{-5}$; 4– $1,2 \cdot 10^{-6}$. Исходя из данной зависимости видно что, наибольший эффект пассивации наблюдается при температуре 100 градусов в растворе 1 и 4.

Таким образом, проведенные исследования показали снижение токов коррозии алюминия в 0,05 м растворе NaCl в 10 раз при использовании пассиваторов на основе V_2O_5 . Наиболее практически применимый результат показал образец №1 полученный при 100 градусах в растворе один (V_2O_5 — 01м; NaOH – 0,2 м) при выдержке 5 минут.

ЛИТЕРАТУРА

1.Семенова, И.В.Коррозия и защита от коррозии: учеб. для вузов/ И.В.Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов. – М: Физматлит, 2006. –376 с.

2.Вершина, А.К. Состав-структура-свойства цветных металлов и сплавов, полимерных материалов: лабораторный практикум/ А. К. Вершина, Н. А. Свидуневич, Д. В. Куис. – Минск: БГТУ, 2010. – 62 с.