

УДК 621.3.047.7

Т.В.Кадовбина (6 курс, каф. ТОМЦМ), Р.А.Мирзоев, д.х.н., проф.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОПОЛИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ В СОЛЕВЫХ ЭЛЕКТРОЛИТАХ НА ОСНОВЕ ВОДНО- ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

В лаборатории электрометаллургии цветных металлов Санкт-Петербургского Политехнического Университета был разработан солевой электролит на основе водно-органического растворителя – триэтаноламина для полирования нержавеющей стали аустенитного класса. Было установлено, что в процессе эксплуатации происходит быстрое изменение электропроводности электролита, его вязкости и плотности с последующей стабилизацией этих параметров. Целью данной работы является выяснение причин изменений параметров электролита в процессе его эксплуатации.

При электрохимическом полировании использовались образцы нержавеющей стали площадью $S = 0,04 \text{ дм}^2$. В работе использовались титановые катоды, размера 120x20x2 мм. Удельную проводимость раствора определяли при температуре $50 \text{ }^\circ\text{C}$ в ячейке, с известной постоянной ($K = 555,75 \text{ см}$), путем измерения сопротивления R (Ом) на мосте переменного тока E 7-8, на частоте 1 kHz по формуле:

$$\chi = (R \cdot L)^{-1}$$

Рассеивающая способность электролита определялась на образцах из нержавеющей стали толщиной 120 мкм в виде трубок, диаметром 1 см. Рассеивающую способность определяли по формуле:

$$PC = ((l_1 + l_2) / l_{\text{общ}}) \cdot 100\%,$$

где $(l_1 + l_2)$ - сумма прополированных участков с торцов внутри трубки.

Для приготовления электролита использовался триэтаноламин (ТЭА), который предварительно нейтрализовали серной кислотой до $\text{pH} = 1-2$. В ходе работы установлено, что pH , как показатель степени нейтрализации, является неудачным параметром. Поэтому было решено фиксировать количество серной кислоты идущей на нейтрализацию триэтаноламина. По реакции взаимодействия ТЭА и серной кислоты подсчитали, что на нейтрализацию 10 мл триэтаноламина необходимо 6,1 мл серной кислоты. Был исследован ряд растворов, состав и свойства некоторых из них представлены в табл. 1.

Таблица 1.

№ электролита	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество серной кислоты	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0
pH	1,25	1,25	1,25	1,20	1,20	1,20	1,20	1,15	1,15	1,15
Электропроводность	0,019	0,021	0,022	0,023	0,023	0,024	0,024	0,025	0,025	0,026

Все электролиты прорабатывались около 6,5 ч/л. Электролиты №1 и №2 не дают качественной полировки, в остальных электролитах наблюдали полировку отличного качества, но №3 и №4 имеют низкий выход по току (~7 %), а начиная с №6 электролиты кристаллизовались при комнатной температуре. Поэтому, с точки зрения эксплуатации был выбран электролит №5. Дальнейшая работа велась именно с этим электролитом, на нем удалось проработать около 60 А·ч/л.

Следующим этапом работы было приготовление электролита с избыточным содержанием серной кислоты (на 10 мл ТЭА 6,6 мл серной кислоты). В этом электролите (№13) было проработано более 160 А·ч/л. Сравнивая образцы отполированные в электролите №5 с образцами отполированными в №13 нужно отметить, что качество полировки в обоих электролитах очень высокое, но в №5, серединка образцов имеет наименьший блеск, кроме того этот электролит обладает меньшей РС (50 %), а в № 13 - почти 90 %. После проработки 60 А·ч/л электролит №13 перестал кристаллизоваться при комнатной температуре.

На данном этапе работы выявлено влияние серной кислоты, которая используется для нейтрализации триэаноламина, на свойства солевого электролита. С увеличением количества серной кислоты, идущей на нейтрализацию ТЭА, улучшается качество полировки и производительность электролита.