

ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ПАТИН В РАСТВОРЕ KCl

Е.Т. Ким, студентка гр.4БМ22

Е.В. Абдульменова, студентка гр. 4Б13

Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр.Ленина, 30,

тел. 8(923)-427-47-64

E-mail: kim_elenal1@mail.ru

Немалую часть среди объектов, требующих реставрации занимают изделия из меди и ее сплавов. Зачастую для защиты от внешних воздействий и создания декоративной окраски такие объекты покрывают слоем патины. Однако даже если использовать известные методики для патинирования, воспроизводимый фазовый состав на поверхности меди получить достаточно сложно.

Цель работы – изучение защитных свойств патин, сформированных на поверхности меди из растворов различного состава методом циклической вольтамперометрии.

В работе использовали потенциостат-гальваностат IPC-Pro MF. Регистрацию циклических вольтамперных кривых (ЦВА) проводили трех электродной ячейке. В качестве фонового электролита использовали раствор 0,1М KCl, приготовленный с использованием деионизованной воды; электрода сравнения – насыщенный хлорид серебряный электрод; вспомогательного электрода – графитовый стержень. Исследуемые образцы – медные пластины, со сформированными на них патинами (5x5 мм) – использовали в качестве индикаторного электрода. Регистрацию ВА кривых проводили в диапазоне изменения потенциалов от -1000 до 700 мВ со скоростью развертки 10 мВ/с.

Таблица 1. Составы растворов для патинирования (г/л)

| № 1 Коричневая | № 2 Темно-коричневая | № 3 Темно-оливковая |
|--|-----------------------|--|
| Cu(CH ₃ COO) ₂ – 5 | NiSO ₄ – 2 | Cu(NO ₃) ₂ – 20 |
| NH ₄ OH – 7 | KClO ₃ – 3 | AgNO ₃ – 0,8 |
| CH ₃ COOH – 3 | | HNO ₃ – 1 |

Перед патинированием поверхность меди была очищена травителем (HNO₃:H₂SO₄:NaCl:ZnSO₄ = 300:200:2:1,5, %, масс.). На очищенной поверхности электродов были сформированы три вида патин (табл. 1) [1–3].

Регистрацию ЦВА кривых полученных патин проводили без выдержки и после выдерживания в течение суток в электролите 0,1М KCl.

На рис. 2 представлены ЦВА кривые патин, сформированных в растворе 1, 2 и 3 (3-я регистрация) в растворе KCl.

Так как выделение окислителей, например, водорода, на поверхности металла протекает более активно, чем на поверхности оксидов, очевидно, что образцы имеют ювенильные участки, свободные от патины. Однако на поверхности патин, сформированных в растворах 1 и 2, восстановление окислителя проходит не так активно (рис. 2а, кривые 1, 2).

После выдерживания образцов в течение суток в растворе электролита, значения силы тока полученных патин возросло на порядок (табл.2); на поверхности патин увеличилось количество ювенильных участков, о чем говорит более активное восстановление окислителя (рис.2б)

Наилучшими защитными свойствами обладает патина, сформированная в нитрате меди, как после выдержки в течение суток, так и без выдерживания.

Выводы

1. В растворе KCl катодное восстановление окислителей проходит с большей скоростью у патины, сформированной в растворе нитрата меди. На поверхности патин 1 и 2 окисление проходит не так активно.

2. Наилучшими защитными свойствами обладает патина, сформированная в нитрате меди.

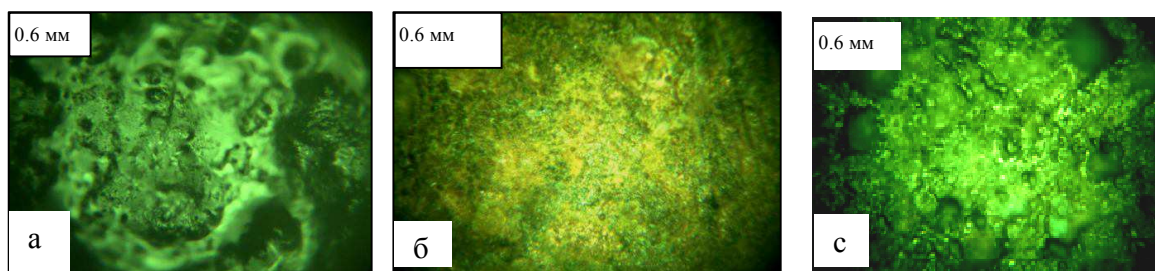


Рис. 1. Оптические изображения патин, сформированных в растворе: (а) № 1; (б) № 2; (в) № 3

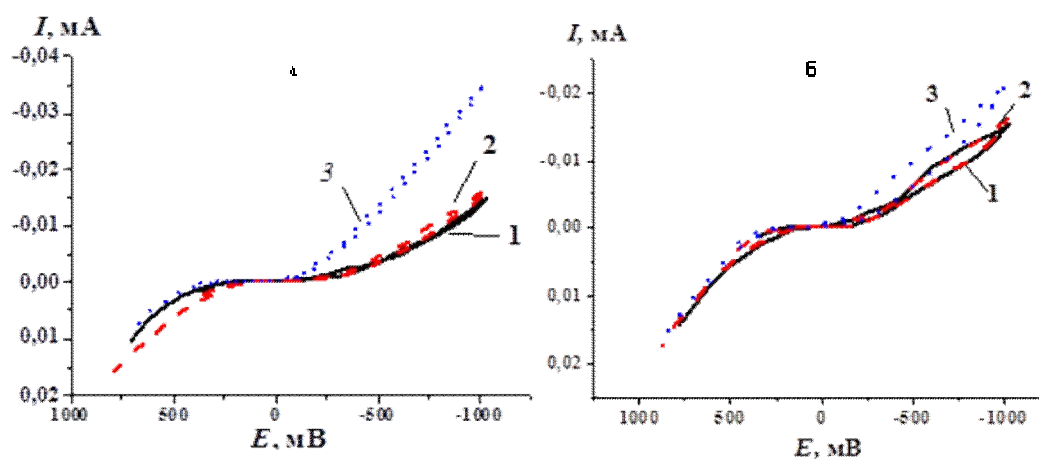


Рис. 2. ЦВА кривые патин, сформированных в растворах 1, 2, 3; Фоновый электролит (а) 0,1М KCl, (б) выдержанная сутки в 0,1М KCl

Таблица 2. Характеристики патин, сформированных в растворах №1, 2, 3, полученные при 3-ей последовательной регистрации ЦВА кривых

| Характеристика | KCl | | | Выдержанная в KCl | | |
|----------------------|--------|----------|--------|-------------------|--------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| $I, A \cdot 10^{-9}$ | 20±1,2 | 170±85,5 | 21±6 | 200±172 | 140±72 | 130±49 |
| $E_{корр}, мВ$ | 217±51 | 118±102 | 284±30 | 185±43 | 128±15 | 221±142 |
| $E_{р.Ок}, мВ$ | 161±49 | 95±91 | 289±14 | 198±99 | 184±9 | 251±130 |
| $E_{р.Red}, мВ$ | 177±50 | 140±136 | 300±41 | 85±41 | 74±19 | 203±161 |

Выражаем благодарность научному руководителю Ляминой Г.В.

Список литературы:

1. Никитин М. К. Химия в реставрации: Справочное пособие – Л.: Химия, 1990. – 304 с.
2. Ким Е. Т., Лямина Г. В. Реставрация меди и ее сплавов полимерным гель – электролитом // Высокие технологии в современной науке и технике: тезисы докл. Всерос. конф. (Томск, 27-29 марта 2013г.). Томск – 2013.
3. Ким Е.Т., Абдульменова Е.В., Лямина Г.В. Электрохимическое изучение свойств патины // Международный научно-исследовательский журнал №10 (17) – Екатеринбург, 2013. – с 42-43.

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ НАПЛАВКА ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ НА ЗАГОТОВКИ ИЗ ТИТАНОВОГО СПЛАВА VT1-0

*О.Г. Ленивцева, аспирант,
В.В. Самойленко, аспирант,
И.А. Поляков, аспирант*

*Новосибирский государственный технический университет,
630073, Россия, г. Новосибирск, пр-т К.Маркса, 20
тел.(383)-346-06-12*

Email: lenivtseva_olga@mail.ru

Долгое время широкое применение титановых сплавов сдерживалось сложностью их производства и высокой ценой. В настоящее время они являются основными конкурентами таких металлических материалов, как нержавеющие стали, алюминиевые сплавы и сплавы на основе никеля [1]. Титановые сплавы применяются в качестве материалов авиационных двигателей, химической и нефтехимической продукции, медицинских имплантатов и хирургических приборов, элементов конструкций самолетов и космических аппаратов, для хранения ядерных отходов и т.д.

Основным преимуществом титановых сплавов наряду с легкостью и высокой прочностью является отличная коррозионная стойкость [2]. Защитная оксидная пленка на поверхности титана предотвращает интенсивную коррозию в морской воде, в агрессивных химических средах и растворах солей. Однако, в процессе трения тонкая оксидная пленка разрушается, и титан вступает в реакцию с материалом контртела [3]. При этом наблюдается схватывание материалов и резкое повышение коэффициента трения и интенсивности изнашивания.

Одним из перспективных методов повышения триботехнических свойств титана является нанесение упрочняющих покрытий [4-6].

В данной работе использовалась технология получения покрытий, основанная на вневакуумной электронно-лучевой наплавке порошковых смесей TiC на заготовки из титанового сплава VT1-0. Предлагаемая технология обладает всеми достоинствами электронного луча в вакууме и позволяет с высокой производительностью обрабатывать крупногабаритные заготовки в воздушной атмосфере. Основной целью работы было изучение структуры и свойств поверхностных слоев титана, полученных методом вневакуумной электронно-лучевой наплавки.