

ЛИТЕРАТУРА

1. Сычев, М.М. Кислотно-основные характеристики поверхности твердых тел и управление свойствами материалов и композитов / М.М. Сычев, Т.С. Минакова, Ю.Г. Слизов, О.А. Шилова. СПб.: Химиздат, 2016. 41745

УДК 621.357.7

Н.С. Шворнева, студент, А.С. Джумиева, магистрант
Е.В. Ченцова, доцент, канд. хим. наук
(СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Саратов)

ФОРМИРОВАНИЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ЦИНКОМ В РАСТВОРАХ С ДОБАВКОЙ АМИНОКИСЛОТЫ

Гальваническое цинкование широко применяется для защиты от коррозии стальных деталей, эксплуатирующихся в наружной атмосфере различных климатических районов [1]. Важной задачей в гальванотехнике является повышение экологической безопасности гальванического производства путем замены токсичных электролитов другими растворами, менее опасными для здоровья людей и природной среды. Среди комплексных электролитов цинкования перспективны электролиты, содержащие нетоксичные лиганды, к которым относят аминокислоты. В зависимости от рН среды аминокислоты также выполняют функции поверхностно-активных и буферных веществ [2,3]. Целью настоящей работы было исследовать влияние аминокислоты на формирование гальванических цинковых покрытий в сульфатных растворах.

Электроосаждение покрытий цинком (10 мкм) проводили в сульфатных электролитах (сульфат цинка 0,25 моль/л, сульфат натрия 0,25 моль/л, сульфат алюминия 0,1 моль/л) на стальную подложку (Ст 45) с помощью потенциостата Р-8S в гальваностатическом режиме электролиза током 5-20 мА/см². Анодом служил цинк марки Ц1, электродом сравнения – насыщенный хлоридсеребряный электрод (х.с.э). В качестве объектов исследования были выбраны аминокислоты (0,01 моль/л), отличающиеся длиной углеводородной цепи и структурой: валин, лейцин, метионин и аспарагиновая кислота. Для приготовления электролита использовались реактивы марки «х.ч.». Защитную способность образцов определяли по экспресс-методике путем снятия потенциодинамических зависимостей в 3 %-растворе NaCl при скорости развертки потенциала 4 мВ/с. Защитная

способность электроосажденного покрытия оценивалась по величине области пассивного состояния на E, i -кривых.

Анализ гальваностатических кривых показал, что при низком токе (5 мА/см^2) природа аминокислоты не оказывает влияния на поляризацию процесса осаждения цинковых покрытий. При более высоком токе осаждения ($10\text{-}20 \text{ мА/см}^2$) отмечено, что с наибольшей поляризацией выделение цинка протекает в растворе с добавкой серосодержащей (метионина) и дикарбоновой аминокислоты (аспарагиновая кислота). Начальные участки E, t -кривых характеризуются колебаниями, связанными с перенапряжением кристаллизации электроосаждения цинка, выделением водорода, процессами буферирования pH приэлектродного слоя раствора сульфатом алюминия (рис.1). При повышении тока осаждения необходимо более длительное время установления на электроде стационарного потенциала поляризации в связи с более интенсивным выделением водорода, величина выхода по току образцов снижается.

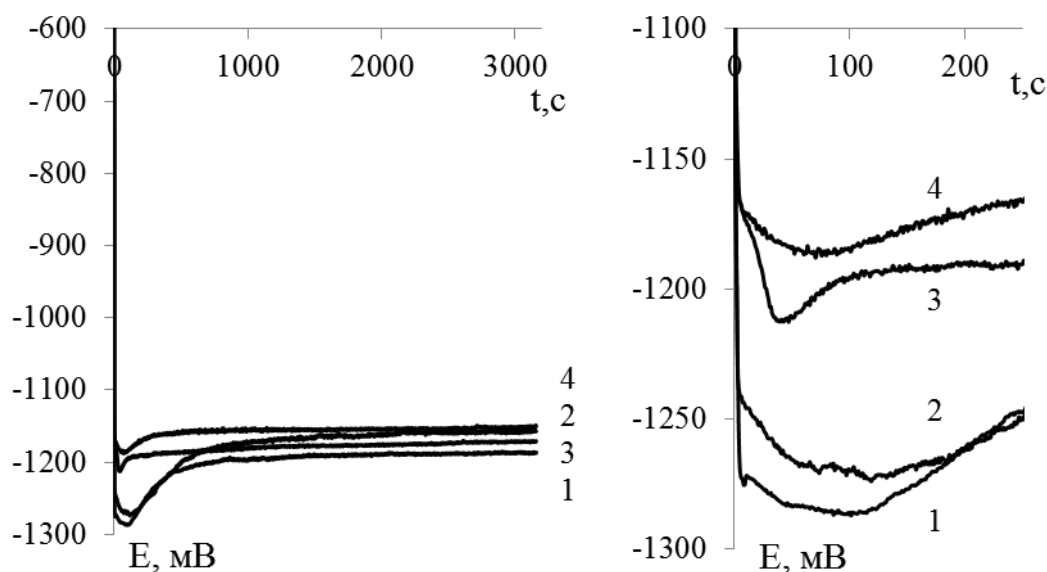


Рисунок 1 – E, t -кривые осаждения цинка на сталь током 10 мА/см^2 в растворе с добавкой аминокислоты: 1 - аспарагиновая кислота, 2 - валин, 3- метионин, 4-лейцин

Микроструктурные исследования показали взаимосвязь природы аминокислоты и морфологии цинковых покрытий (рис. 2). В растворах с добавкой валина и метионина более крупнокристаллическая структура формируется при минимальном и максимальном токе осаждения, соответственно, при минимальном перенапряжении кристаллизации и высокой доле побочного процесса выделения водорода. Морфология осадков, полученных в растворе с

аспарагиновой кислотой, слабо зависит от тока осаждения. Увеличение тока повышает кристалличность цинка в растворе с добавкой лейцина.

Косвенным подтверждением изменения кристалличности образцов может служить зависимость их бестокового потенциала Естац от режима осаждения: величина Естац снижается при повышении тока осаждения. Отмеченная зависимость может быть связана с адсорбцией аминокислот на поверхности образцов и, соответственно, с изменением их истинной площади поверхности.

Коррозионная стойкость образцов в 3%-ном NaCl коррелирует с их микроструктурой. При повышении тока осаждения защитная способность цинковых покрытий снижается. Наиболее стабильные значения получены для образцов цинка, нанесенных в электролите с добавкой лейцина (0,55-0,70 В). Коррозионная устойчивость осадков, нанесенных в растворе с аспарагиновой кислотой, находится в области значений 0,42-0,49 В. Защитная способность покрытий, полученных в растворах с добавкой метионина и валина, соответствует диапазону потенциалов 0,48-0,69 В.

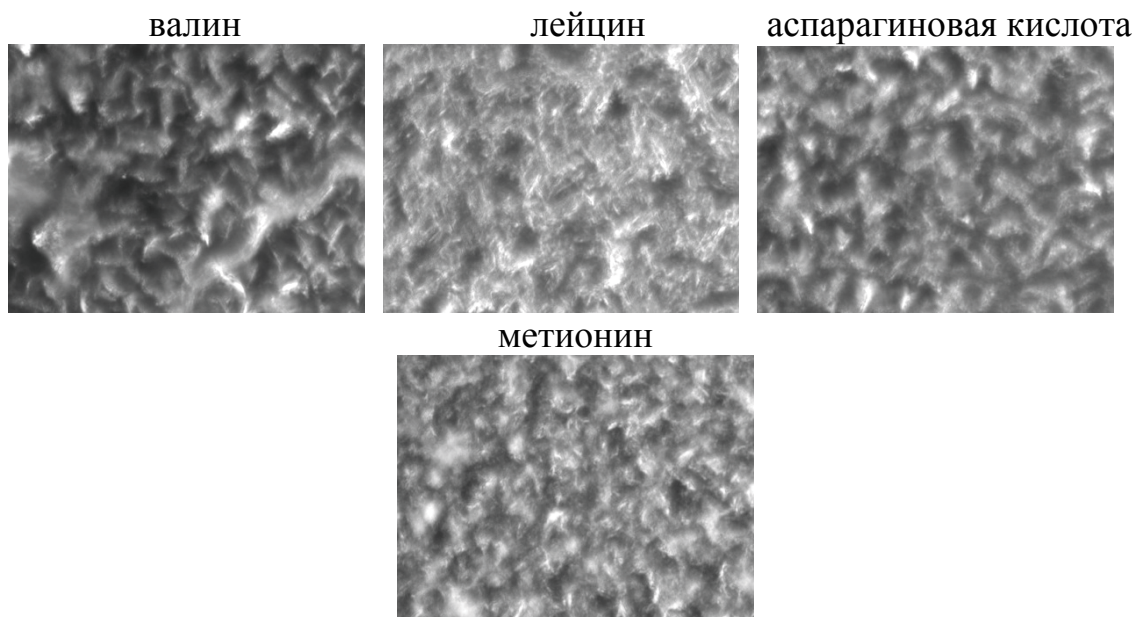


Рисунок 2 – Микроструктура цинковых покрытий, осажденных током 10 мА/см² в растворе цинкования с добавкой аминокислот, при увеличении в 1000 крат

ЛИТЕРАТУРА

1. Окулов, В.В. Цинкование. Техника и технология / В.В. Окулов. М.: Глобус, 2008.

2. Межевич, Ж.В. Адсорбционные явления на цинковом электроде в растворах, содержащих глицин / Ж.В. Межевич, Н.Б. Березин // Вестник технологического университета. 2016. Т.19. № 9. С. 51-53.
3. Сапронова, Л.В. Кинетика электроосаждения никеля из комплексных электролитов, содержащих аминокислоты / Л.В. Сапронова, Н.В. Соцкая, О.В. Долгих // Конденсированные среды и межфазные границы. 2013. Т.15. № 4. С. 446-452.

УДК 661.833

Л.Ф. Шломина, н. сотр., Т.П. Соколова, мл.н. сотр.,
Н.И. Позняк, мл.н. сотр., Л.В. Дихтиевская, ст. н. сотр.,
В.В. Шевчук, д-р. хим. наук, член-корр.
(Институт общей и неорганической химии НАН Беларуси, г. Минск)

ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЕ БЕСХЛОРНЫХ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ – СУЛЬФАТА КАЛИЯ И КАЛИМАГНЕЗИИ

Сульфат калия и калимагнезия являются ценными бесхлорными удобрениями, важным преимуществом которых является наличие в них сульфат-иона, благоприятно воздействующего на рост растений. Получают их двумя способами: конверсионным, где сырьем является хлорид калия, который вступает в реакцию с серной кислотой, сульфатом натрия или аммония, либо путем переработки природного полиминерального сырья. В последнем случае в качестве примесей могут содержаться сульфаты магния (не более 2 %), хлориды магния (не более 2 %), и хлориды натрия (не более 1 %), наличие которых отражается на свойствах бесхлорных калийных удобрений.

Для исследований были приготовлены следующие образцы:

- 1) K_2SO_4 обработанный водой;
- 2) $K_2SO_4 + 0,50\% MgCl_2 + 0,25\% NaCl$;
- 3) $K_2SO_4 + 1,0\% MgCl_2$ и $0,5\% NaCl$;
- 4) $K_2SO_4 + 1,5\% MgCl_2 + 0,75\% NaCl$;
- 5) $K_2SO_4 + 2,0\% MgCl_2 + 1,0\% NaCl$;
- 6) $K_2SO_4 + 0,50\% MgSO_4$;
- 7) $K_2SO_4 + 1,0\% MgSO_4$;
- 8) $K_2SO_4 + 2,0\% MgSO_4$;
- 9) $K_2SO_4 + 1,0\% MgSO_4 + 1,0\% MgCl_2 + 0,5\% NaCl$;
- 10) $K_2SO_4 + 2,0\% MgSO_4 + 2,0\% MgCl_2 + 1,0\% NaCl$;
- 11) Калимагнезия-1 (состав: шенит ($K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$) - 69,5 %, лангбейнит ($K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$) - 22,6 %, эпсомит ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) - 4,8 %,)