зростанням температури - це далеко не повний перелік унікальних властивостей вуглецьграфітових матеріалів, які роблять їх незамінними у передових галузях науки та техніки, в першу чергу, в металургії. Але в зв'язку з тим, що при синтезі вуглецьграфітових матеріалів в їх структурі залишається значна кількість невеликих пор, вони підвергаються окисленню, що скорочує термін експлуатації цих виробів.

Розробка новітніх технологій щільних вуглецьграфітових матеріалів шляхом самоармування керамічних матриць та пор наночастинами та нитковидними кристалами тугоплавких сполук (β-SiC та α-Si_3N_4) представляє значний інтерес для матеріалознавства.

Основою органонеорганічного комплексу, компоненти якого постачають компоненти для синтезу наночастин β-SiC є алкоксид кремнію. Нанореактор представляє собою порожнини гелевого кластера та гратки β - кристобаліта з впровадженими радикалами (-CH_3), що утворює органонеорганічний комплекс, здатний генерувати вихідні компоненти – нанорозмірні зародки вуглецю та відновлювати SiO_2 до SiO. В твердій фазі синтезується β-SiC. При цьому недостача вихідних компонентів спрямовує реакцію до термодинамічної рівноваги, а їх надлишок викликає осадження синтезованих нанорозмірних частинок β-SiC. В азотному середовищі синтезується β-SiC та α-Si_3N_4 у вигляді нитковидних кристалів.

УДК 621.357.7

<u>С.Ю.МАРИНЕНКО</u>, О.Л.СМІРНОВА, канд. техн. наук

ЕЛЕКТРОДНІ ПРОЦЕСИ НА СРІБЛІ, МІДІ Й НІКЕЛЮ В ХЛОРИДНО – СУЛЬФАТНИХ ЕЛЕКТРОЛІТАХ ЗОЛОТІННЯ

За останні десятиліття значно виріс інтерес до розробки і застосування нових нетоксичних електролітів золотіння. Це пов'язано із широким упровадженням покрить золотом і його сплавами в електронній і радіотехнічній промисловості. Переробка золотовмісної сировини здійснюється в основному малими підприємствами, приватними фірмами, які зацікавлені надалі у використанні золота, як покриття на різні вироби: ювелірні прикраси, посуд, годинники, електричні контакти і т.д. Для таких підприємств доцільно впрова-

джувати технологічні процеси, які мають бути нешкідливими для людини і навколишнього середовища, економічними й ефективними.

У роботі викладені результати досліджень процесів, що протікають на електродах зі срібла, міді і нікелю, тому що саме на ці метали часто осаджують золоті покриття.

В літературі згадують кислі хлоридні електроліти золотіння, які дозволяють одержувати товсті покриття (до 100 мкм), [1,2]. Щоб уникнути контактного витиснення золота на електронегативну основу перед основним золотінням звичайно проводять попереднє золотіння. Істотним недоліком електролітів на основі хлороводневої кислоти є неможливість осадження золота на срібло, мідь, нікель і деякі інші метали внаслідок їхньої хімічної нестійкості в цих розчинах через підвищену концентрацію HCl або $HAuCl_4$.

У запропонованому нами хлоридно – сульфатному електроліті для нарощування золотих осадів іони Cl^- уводяться у виді хлориду калію, а кисле середовище досягається незначною кількістю сульфатної кислоти, яка служить для кращого розчинення золотих анодів. Дія сульфатної кислоти на анодний процес показано в роботі [3]. Додавання в зазначений електроліт цитратів і солей кобальту (до 0,1 г/дм^3 у перерахуванні на метал) сприяє одержанню компактних напівблискучих покрить.

Для забезпечення надійної адгезії золотих покрить розроблено хлоридно – сульфатний електроліт попереднього золотіння, в якому в двічі збільшена концентрація хлориду калію, а концентрація золота в розчині знижена приблизно в 10 разів. Такий склад електроліту сприяє підвищенню міцності хлоридних комплексів і дозволяє подавити контактне витиснення золота на катоді.

В обох електролітах можливе перебігання наступних електродних реакцій:

на катоді

$$AuCl_2^- + e^- \rightarrow Au + 2Cl^-,\ E^0 = 1.15\ B;$$

$$AuCl_4^- + 3e^- \rightarrow Au + 4Cl^-,\ E^0 = 1.00\ B;$$

$$AuCl_4^- + 2e^- \rightarrow AuCl_2^- + 2Cl^-,\ E^0 = 0.926\ B;$$

$$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2\uparrow,\ E^0 = 0.00\ B;$$

на аноді

$$Au + 4Cl^- \rightarrow AuCl_4^- + 3e^-,\ E^0 = 1.00\ B;$$

$$Au + 2Cl^- \rightarrow AuCl_2^- + e^-,\ E^0 = 1.15\ B;$$

$$Au + Cl^- \rightarrow AuCl + e^-,\ E^0 = 1.17B;$$

$$3AuCl \rightarrow 2Au + AuCl_3.$$

Для роботи обох електролітів можна використовувати як розчинні (золоті), так і нерозчинні (платина, платинований титан) аноди. Анодний вихід за струмом складає 98 – 100 %. Катодний вихід за струмом в електроліті основного золотіння дорівнює 95 – 100 %, а в електроліті попереднього золотіння – 40 – 50%, причому зі збільшенням робочої густини струму він різко падає через виділення на катоді водню.

Хлоридно – сульфатні електроліти золотіння володіють гарною розсіювальною здатністю, стійкі в роботі, можуть експлуатуватися як при кімнатній температурі, так і при нагріванні, перемішуванні. Зазначені розчини пройшли апробацію в лабораторних умовах при золотінні ювелірних виробів зі срібла 925-й проби.

Список літератури: 1. Справочное руководство по гальванотехнике. *Пер. с нем.* М.: Металлургия, 1969. – 418 с. **2.** *Пурин Б.А., Цера В.А., Озола Э.А., Витиня И.А.*. Комплексные электролиты в гальванотехнике. – Рига: Лиесма, 1978. – 267 с. **3.** *Гартштейн О.Л., Байрачный Б.И., Желавская Ю.А.*. Анодное растворение золота и кобальта в растворах серной кислоты. // Укр. хим. журн., 1997. – Т.63, N12. – С.129–132. *Байрачный Б.І., Дерибо С.Г., Гартштейн О.Л., Желавская Ю.А.*. Механизм анодных реакций на золоте, меди, никеле и кобальте в растворах серной кислоты. // Вопросы химии и химической технологии, 1999. – N1. – С.28–29.

УДК 621.357

Ю. В. МЕНЬШИКОВА, ***В. В. ШТЕФАН***, канд. техн. наук,
Н. Д. САХНЕНКО, докт. техн. наук

ПИГМЕНТИРОВАННЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ СПЛАВА Д16

Развитие современной техники сопровождается все более широким применением конструкционных материалов на основе легких сплавов. Алюминиевые сплавы в настоящее время внедряются практически во все важнейшие отрасли промышленности – авиационную, автомобильную, электротехническую, химическую, нефтеперерабатывающую, строительную, пищевую и производство товаров народного потребления. Повышение эксплуата-