**Бобков Дмитро Валерійович. Удосконалення процесів осадження олова та сплаву олово-нікель з сульфаматних електролітів : Дис... канд. наук: 05.17.03 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Бобков Д.В. Удосконалення процесів осадження олова та сплаву олово-нікель з сульфаматних електролітів. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.03. – технічна електрохімія. – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, 2006 р.  Дисертацію присвячено розробці стабільних, екологічно безпечних електролітів осадження олова й сплаву олово-нікель на основі солей сульфамінової кислоти.  Встановлені кінетичні параметри та вплив компонентів сульфаматних електролітів на катодне осадження олова. Визначено вплив компонентів сульфаматних електролітів та їх концентрації на перебіг електродних реакцій спільного відновлення іонів олова й нікелю та на склад отриманих покрить.  На підставі аналізу поляризаційних залежностей встановлено, що розряд гідратованих іонів олова з сульфаматних розчинів може проходити під впливом адсорбційної поляризації, зумовленої присутністю ПАР, та під електрохімічним та дифузійним контролем. Визначено вплив концентрації потенціалвизначальних іонів та технологічних параметрів осадження сплаву на склад одержаних покрить.  Розроблено математичну модель, що відбиває вплив технологічних параметрів осадження сплаву й концентрації потенціалвизначальних іонів на склад отриманого покриття. Визначено оптимальний склад електроліту та режими катодного осадження сплаву олово-нікель.  Вивчено каталітичні властивості покриттів з запропонованих електролітів, які активізують окиснення СО у повітряній суміші (вміст СО не більш 3 %). Коефіцієнт активації окиснення достигає 80 – 85 % у інтервалі температур 200 – 250 0С. | |
| |  | | --- | | У дисертації наведено теоретичне узагальнення та перспективні шляхи вирішення науково - практичної задачі, яка полягає в обгрунтованому виявленні закомірностей осадження олова, сумісного осадження олова та нікелю, що дозволяє встановити теоретичні і прикладні основи формування покрить оловом та сплавом олова-нікель й розробити технологічні процеси їх осадження . На основі рішення цієї задачі отримані такі результати й висновки:   1. Розроблені й запропоновані для практичного використання електроліти для електрохімічного осадження олова і його сплаву з нікелем на основі солей сульфамінової кислоти. Електроліти стабільні в роботі, екологічно безпечні й дозволяють одержувати покриття із заданими властивостями й складом. 2. Методами вольтамперомметрії й хроноамперометрії встановлені кінетичні параметри катодного осадження олова з сульфаматного електроліту. При концентрації в електроліті 0,32 моль/дм3 Sn2+ й 1 моль/дм3 сульфамінової кислоти оптимальна густина струму відповідає 2 3,2 А/дм2, величина потенціалу катода Ei= -0.31 В, а вихід по струму становить 95 98 %. 3. На підставі аналізу поляризаційних залежностей відповідаючих електрохімічної, дифузійної й змішаної кінетики виявлено, що розряд гідратованих іонів олова з сульфаматних розчинів може проходити під впливом адсорбційної поляризації, зумовленої присутністю ДС-10. На початковій ділянці поляризації, що не перевищує 0,0875 В, реакція відновлення може контролюватися стадією розряду . З ростом поляризації контроль переходить у змішаний (враховуючий електрохімічну і дифузійну стадію), а в області граничної густини струму > 0,06 В, швидкість реакції визначається стадією дифузії іонів в прикатодну зону. 4. На підставі аналізу поляризаційних залежностей катодного відновлення сплаву олово-нікель з сульфаматного електроліту визначено, що перенапруга осадження олова в сплав зумовлена дифузією іонів олова до поверхні катода. Перенапруга електродної реакції відновлення нікелю в сплав зумовлена стадією переносу заряду, тобто має електрохімічну природу. 5. Відпрацьовані теоретичні підстави впливу складу електроліту на умови осадження сплаву олово-нікель. Досліджено вплив густини катодного струму, концентрації іонів олова (II) та іонів нікелю на склад отриманого сплаву олово-нікель та на вихід за струмом. Встановлено, що зміна концентрації іонів нікелю в інтервалі 0,94 1,74 моль/дм3 змінює зміст нікелю в сплаві на 1 1,5 % масс, та ВС сплаву на 3 5 %. Таким чином зміна концентрації іонів нікелю в вказаному інтервалі не веде до значної зміни зміст нікелю в сплаві та ВС сплаву. 6. Отримано емпіричні рівняння, що відбивають вплив катодної густини струму і концентрації іонів олова (II) в сульфаматному електроліті на вихід за струмом сплаву й на склад сплаву (вміст олова, нікелю). Отримані рівняння дозволяють управляти технологічними параметрами осадження сплаву Sn-Ni, визначати необхідний склад електроліту і режими електролізу для отримання сплаву с заданим складом, і таким чином прогнозувати властивості сплаву – такі як температура плавління й каталітична активність сплаву. 7. Запропоновано технологічний процес олов’янування з сульфаматного електроліту, застосований для одержання функціональних покриттів, деталей зі сталі, міді або латуні, а також для олов’янування сталевої стрічки. Рекомендований електроліт містить - 0,32 моль/дм3, - 1 моль/дм3, ДС-10 або ОС-20 – 2 г/дм3, катодна густина струму Jк = 2 3,2 A/дм2. Вихід за струмом становить 95 98 %. 8. Запропоновано технологічний процес осадження сплаву олово-нікель з сульфаматного електроліту, більш досконалий у порівнянні із сульфатним і пірофосфатним електролітами. Оптимальним складом сульфаматного електроліту для осадження сплаву олово-нікель є Sn2+ = 0,05 моль/дм3; Ni2+ = 1,74 моль/дм3; = 0,40,6 моль/дм3; NaCl = 5 г/дм3 ; ДС-10 = 1,5 2,5 г/дм3, катодна густина струму 0,4 1,7 A/дм2. Вихід за струмом сплаву олово-нікель становить 80 95 % при вмісті нікелю в сплаві 5 16 %. 9. Вивчено каталітичні властивості покриттів Sn-Ni з запропонованих електролітів, які активізують окиснення СО у повітряній суміші (вміст СО не більш 3 %). Коефіцієнт активації окиснення досягає 80 – 85 % у інтервалі температур 200 – 250 0С. 10. Проведено дослідно-промислове випробування деталей з осадженим сплавом Sn-Ni в установці каталітичного окиснення монооксиду вуглецю в сумішах вихіднихтопочних газів з пікових водогрійних котлів ПТВМ-180 на ВАТ «Харківська ТЕЦ-5». Дослідно-промислове випробування довело доцільність впровадження в виробництво запропонованого технологічного процесу осадження сплаву олово-нікель з сульфаматного електроліту. | |