

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

На правах рукопису

Гапон Юліана Костянтинівна

УДК 621.35

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКРИТТЯ ТЕРНАРНИМИ СПЛАВАМИ КОБАЛЬТУ З
ТУГОПЛАВКИМИ МЕТАЛАМИ

05.17.03 – технічна електрохімія

Дисертація

на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук

*Згідно з рішенням
за комісією з
призначення
дисертацій
Вченої секції
спеціалізованої
Д 04.050.03
на захист
20.12.2016*



Науковий керівник

Сахненко Микола Дмитрович

доктор технічних наук, професор

Харків – 2017

ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ І СКОРОЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ НАНЕСЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ СПЛАВАМИ РОДИНИ ФЕРУМУ З ТУГОПЛАВКИМИ МЕТАЛАМИ	13
1.1. Функціональні властивості сплавотвірних металів та області їх застосування.....	13
1.2. Особливості електроосадження сплавів	21
1.3. Механізм співосадження металів родини феруму з тугоплавкими металами.....	22
1.4. Вплив складу електроліту та параметрів електролізу на одержання сплавів родини феруму з тугоплавкими металами.....	24
1.5. Електролітичне осадження потрібних сплавів металів родини феруму з вольфрамом та молібденом.....	28
1.6. Переваги використання імпульсного режиму електролізу для отримання покриттів сплавами Co–W та Co–Mo.....	32
1.7. Функціональні властивості сплавів кобальту з вольфрамом та молібденом	35
1.8. Постановка завдань дослідження	38
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	40
2.1. Об'єкти досліджень.....	40
2.2. Робочі розчини та модельні середовища	41
2.3. Комірка для вимірів.....	44
2.4. Технічні прилади.....	44
2.5. Визначення механізму електродних реакцій.....	45
2.6. Визначення хімічного та фазового складу покриттів сплавами	50
2.7. Визначення виходу за струмом сплаву та розсіювальної здатності електроліту.....	51

2.8. Дослідження функціональних властивостей покриттів сплавами...	54
РОЗДІЛ 3 МЕХАНІЗМ ТА КІНЕТИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ГАЛЬВАНОХІМІЧНОГО СПІВОСАДЖЕННЯ КОБАЛЬТУ, МОЛІБДЕНУ ТА ВОЛЬФРАМУ.....	56
3.1. Визначення складу і констант нестійкості комплексів кобальту (II) з вольфрамат- і молібдат-іонами	56
3.2. Кінетика гальванохімічного співосадження кобальту, молібдену та вольфраму в сплав.....	67
3.3. Висновки.....	92
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЕЛЕКТРООСАДЖЕННЯ ПОТРІЙНОГО СПЛАВУ КОБАЛЬТ– МОЛІБДЕН–ВОЛЬФРАМ	94
4.1. Електроліти для формування покриттів потрійним сплавом кобальт – молібден – вольфрам.....	94
4.2. Режимы формування функціональних покриттів сплавом кобальт – молібден – вольфрам	104
4.3. Нанесення сплаву Co–Mo–W на внутрішню поверхню виробів.....	116
4.4. Технологічна схема процесу електроосадження потрійного сплаву на мідні або сталеві деталі та їх сплави.....	119
4.5. Висновки.....	121
РОЗДІЛ 5 ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОКРИТТІВ СПЛАВАМИ КОБАЛЬТУ З ТУГОПЛАВКИМИ МЕТАЛАМИ	123
5.1. Корозійні та каталітичні властивості покриттів сплавом Co–Mo–W	123
5.2. Твердість покриттів сплавом кобальт–молібден–вольфрам.....	130
5.5. Висновки.....	132
ВИСНОВКИ.....	133
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	135
ДОДАТКИ	156