

## ЕЛЕКТРОСИНТЕЗ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ МІДІ ТА НІКЕЛЮ

*Овчаренко О.О., Тарнавська О.В. Сахненко М.Д.*

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

[neshly@mail.ru](mailto:neshly@mail.ru)

У сучасній промисловості велика увага приділяється створенню й впровадженню у виробництво принципово нових прогресивних технологій, що забезпечують підвищення якості й надійності встаткування й матеріалів, скорочення трудових витрат, зниження матеріалоємності, енергоспоживання й забруднення навколишнього середовища. Аналіз ряду виробів машинобудування свідчить, що існує цілий ряд деталей, які економічно більш вигідно одержувати електролітичним способом. Важливе значення має розробка нових видів покриттів з підвищеними твердістю, зносостійкістю, корозійною стійкістю, паяємістю, поліпшеними електричними й іншими експлуатаційними властивостями. Створення композиційних електрохімічних покриттів (КЕП) є одним з актуальних напрямків сучасної гальванотехніки. Включаючись у покриття, частинки дисперсної фази істотно поліпшують їхні експлуатаційні властивості або надають їм нові якості (антифрикційні, магнітні, каталітичні). Завдяки цьому КЕП знаходять широке застосування в різних галузях промисловості, а розробка нових видів КЕП і пошук шляхів керування їхніми властивостями є важливим науково-технічним завданням.

Метою роботи є створення композиційних покриттів на основі міді або нікелю, армованих нанорозмірною дисперсною фазою ( $Al_2O_3$ ) з покращеними експлуатаційними властивостями, дослідження кінетики та механізму їх електроосадження для удосконалення процесу електросинтезу.

Композитні фольги на основі міді (нікелю) отримано методом гальванопластики на зразках з полірованої нержавіючої сталі в гальваностатичному режимі у сульфатних електролітах за присутності у розчинах нанорозмірних частинок  $Al_2O_3$  варійованої концентрації (5 - 100 г/л). З метою запобігання агрегації частинок дисперсної фази в електролітах попередньо проводили їх оброблення з використанням диспергатора УЗД 22/44 на частоті 22 кГц. Час обробки складав 15 хвилин.

Отримано композитні фольги міді та нікелю товщиною 10 - 100 мкм залежно від часу електролізу. Кінетика утворення КЕП включає наступні стадії: доставку дисперсних частинок до катода, утримання їх на поверхні катода. Частинки на катоді ініціюють зародкоутворення в місцях контакту з його поверхнею, що стимулює їх зарощування металом, який осаджується. Структура мідної фольги має зеренну однорідність із середнім розмір зерна 10 мкм. При введенні домішок оксиду алюмінію в розчин (30-50 г/л) структура композитних фольг стає більш дисперсною - 1-2 мкм.

При концентраціях корунду в розчині 50—100 г/л утворюються покриття, які містять 0,4 - 0,8 % (мас.) частинок дисперсної фази. Значення мікротвердості покриттів становлять 1200 МПа для композиційної фольги на основі міді та 1600 МПа – на основі нікелю, які перевищують такі ж значення для фольг міді та нікелю – 800 МПа та 1000 МПа, відповідно.

Доведено, що використання гальванопластичного методу синтезу КЕП дозволяє отримувати безпороваті фольги регульованої товщини без їх наступної термопластичної обробки.

Визначено, що введення високодисперсної фази оксиду алюмінію в сульфатні електроліти мідніння або нікелювання сприяє формуванню КЕП з істотно кращими механічними характеристиками (межа текучості, межа міцності, пластичність, мікротвердість) у порівнянні з мідними або нікелевими фольгами, отриманими за аналогічних режимів.