

ЕЛЕКТРОЛІТИЧНІ ПОКРИТТЯ Ni-P З ПОЛІПШЕНИМИ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ*Королячук Д. Г., Овчаренко В. І.*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, Україна
korolyanchukdg@gmail.com

Аморфні та нанокристалічні метали знаходять все більше застосування в різноманітних технічних системах. Одними з таких матеріалів можуть використовуватися електроосаджені сплави, які характеризуються більш високими фізико-хімічними, експлуатаційними та фізико-механічними властивостями, крім того їх значно легше одержувати у порівнянні з металургійним виробництвом, порошковою металургією тощо. Тому досить актуальною задачею є розробка технологій та електролітів для отримання аморфних та нанокристалічних покриттів, які можна було б використовувати в якості захисно-декоративних, зносостійких, твердих, каталітичних шарів та осадів з високими магнітними характеристиками. В залежності від умов осадження можливо одержувати покриття з заданою структурою та властивостями. Одним з найбільш використовуваних напрямів застосування електролітичних покриттів є виробництво консервної жерсті, яка являється одним з найбільш поширених матеріалів при виготовленні тара для консервації та тривалого збереження харчових продуктів, лакофарбових матеріалів, сипких матеріалів тощо.

За останні роки зростання консервного виробництва з використанням упаковки з лудженої та хромованої жерсті складало у середньому близько 12 %. Щорічно у світі виготовляється та споживається 20 млн. тон консервної жерсті.

Основна частка припадає на білу жерсть (гаряче та електролітичне лудження), однак технології її виробництва передбачають використання досить дефіцитного і коштовного олова, вартість якого за останні 60 років підвищилась більш, ніж у 10 разів. В зв'язку з цим використання лудженої жерсті для пакування сухих та сипучих харчових продуктів збільшує вартість виробництва, тому замість неї почали використовувати технологічні процеси електрохімічного одержання хромованої консервної жерсті з покриттями товщиною 0,05–0,07 мкм. Процеси хромування жерсті передбачають застосування електролітів на основі токсичного хромового ангідриду, концентрація якого сягає 220–280 г/л, що призводить до значної екологічної небезпеки виробництва. Тому в якості альтернативи хромовим покриттям на консервній жерсті можна запропонувати використання захисних шарів сплавом Ni-P з аморфною структурою. Незважаючи на більшу вартість нікелю у порівнянні з хромом, він має більш значні переваги, а саме: виробництво електролітів є менш екологічно небезпечним; відбувається зменшення затрат на організацію та поліпшення техніко-економічних показників електролізу – збільшення виходу за струмом сплаву (складає близько 90 %, в порівнянні з хромом до 20 %), більша швидкість осадження; підвищена корозійна стійкість.

Було розроблено електроліт для осадження сплавів Ni-P наступного складу, г/л: сульфамат нікелю 250–300, хлорид нікелю 25–30, борна кислота 20–30, ортофосфорна кислота 40–55, гіпофосфіт натрію 5–10, сахарин 0,5–1,5. Режим електролізу: температура 40–80 °С, катодна густина струму 2,5–20 А/дм², рН 2–2,5. В результаті були отримані блискучі (відбивна здатність досягала 85–90 %) та тверді (мікротвердість складала 700–1000 HV) осаді.

Електронно-мікроскопічним та рентгенівським методами дослідження було визначено мікроструктуру та фазовий склад покриттів сплавом Ni-P і встановлено, додавання іонів фосфору в електроліт нікелювання призводить до аморфізації покриттів, підвищення мікротвердості та відбивної здатності.