

Титаренко В.В., Заблудовський В.О., Титаренко І.В.
(ДНУЗТ, м. Дніпро)
ПРОГРАМНІ РЕЖИМИ ІМПУЛЬСНОГО СТРУМУ ДЛЯ
ОТРИМАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ
E-mail: tytarenko.valentina@gmail.com

Останнім часом помітно зріс інтерес до металевих структур, що характеризуються чергуванням тонких шарів з різними: структурою, текстурою, фазовим складом і т. п. Такі матеріали цікаві як з наукової, так і з практичної точки зору. Дослідження структури і властивостей композиційних нікелевих покриттів, електроосаджених з водного розчину електроліту, що містить частинки ультрадисперсного алмазу (УДА), за допомогою імпульсного уніполярного струму, показали, що особливість співосадження нікелю з частинками УДА різною концентрацією в металевій матриці, а, отже, структура і властивості електроосаджених композиційних покриттів, визначаються частотою і шпаруватістю імпульсів струму.

Для отримання мікрошарів, що чергуються, які відрізняються структурою, необхідна зміна катодної перенапруги за певним періодичним законом протягом формування мікрошарів і всього покриття, що забезпечується різницею наступних параметрів імпульсного струму: амплітуди імпульсів (J_{\max}), частоти (f), тривалості імпульсів (t_i) та пауз (t_{Π}). Схема програми імпульсного уніполярного струму приведена на рис. 1.

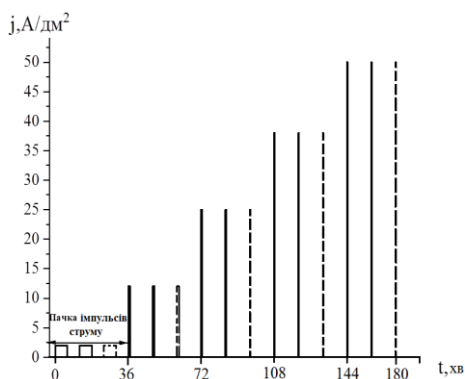


Рис. 1. Схема програмного імпульсного струму з пачками імпульсів струму, що чергуються, при його параметрах: $J_{\text{сер}}=1$ А/дм²; $J_{\text{max}}=2\div 50$ А/дм²; $f=50$ Гц; $t_i=10\div 0,4$ мс, $t_{\Pi}=36$ хв

За час проходження пачок I-II імпульсів струму тривалістю 10-1,7 мс і амплітудою густини струму 2-12 А/дм² осаджуються мікрошари композиційного нікелевого покриття з найменшим вмістом частинок УДА в металевій матриці (2,2-2,4 мас. %), що підвищує міцність зчеплення металу з основою. Формується покриття з меншими, в порівнянні з чистим нікелевим покриттям, внутрішніми напругами (рис. 2) і стовпчастою структурою росту (рис. 3).

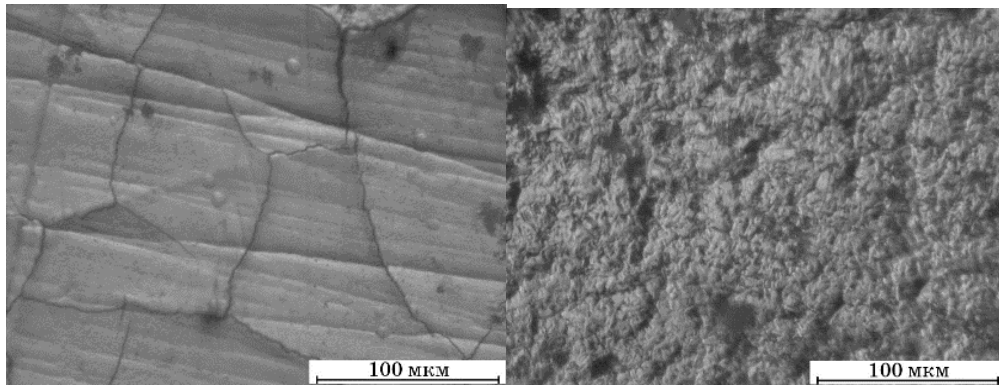


Рис. 2. Мікрофотографії рельєфу поверхні нікелевого покриття: а – постійний струм (Ni), б – імпульсний уніполярний струм (Ni + УДА) (×600)

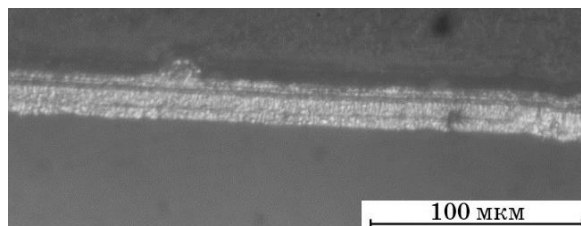


Рис. 3. Мікроструктура у поперечному перерізі композиційного нікелевого покриття, отриманого програмним режимом імпульсного електролізу

За час проходження пачок III-V тривалістю імпульсів 0,8-0,4 мс і амплітудою густини струму 25-50 А/дм² осаджуються мікрошари композиційного нікелевого покриття з найбільшим вмістом частинок УДА (3,0-4,5 мас. %). Більш інтенсивне проникнення частинок дисперсної фази в мікрошари, що формуються, обумовлено високими миттєвими густинами струму в імпульсах (50 А/дм²), а, отже, і відновленням іонів нікелю при більш високих значеннях катодної перенапруги (~ 1,00 В).