

ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΒΡΙΔΙΩΝ ΝΑΝΟΣΩΛΗΝΩΝ ΑΝΘΡΑΚΑ/Al₂O₃ ΣΕ ΜΗΤΡΑ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΑΠΟΘΕΣΗΣ

Ν. Χρονοπούλου¹, Ε.Α. Παυλάτου¹, Α. Καραντώνης², Χ. Σαράφογλου³
Δ. Παντελής³

¹Εργαστήριο Γενικής Χημείας, Σχολή Χημικών Μηχανικών,

²Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών, Σχολή Χημικών Μηχανικών

³Τομέας Θαλασσιών Κατασκευών, Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9,

Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, 15 780 Αθήνα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας παραγωγής σύνθετων ηλεκτρολυτικών επικαλύψεων μεταλλικής μήτρας με ενίσχυση νανο-σωματιδίων, στοχεύει κυρίως στη βελτίωση της μηχανικής, τριβολογικής αλλά και αντιδιαβρωτικής συμπεριφοράς των μεταλλικών αποθεμάτων [1]. Τα σύνθετα αποθέματα μήτρας Ni και νανοσωλήνων άνθρακα αποτέλεσαν πρόσφατα αντικείμενο μελέτης καθώς παρουσιάζουν βελτιωμένες μηχανικές ιδιότητες σε σχέση με τα απλά αποθέματα Ni και είναι πιθανόν να χρησιμοποιηθούν ως αντικάθοδοι σε φωτο-ευαίσθητοποιημένες ηλιακές κυψελίδες (dye-sensitized solar cells) [2]. Η ηλεκτροαπόθεση, μια από τις πιο ευρέως διαδεδομένες μεθόδους παρασκευής μεταλλικών/καρματικών επικαλύψεων καθώς και σύνθετων νανοδομημένων αποθέσεων, προσφέρει ταυτόχρονα υψηλό βαθμό ελέγχου των παραμέτρων λειτουργίας της διεργασίας σε συνδυασμό με το χαμηλό κόστος παραγωγής.

Στην παρούσα εργασία έγινε μελέτη της επίδρασης πρόσθετου (Sodium dodecyl sulfate -SDS) κατά την ηλεκτρολυτική συναπόθεση μήτρας νικελίου με υβρίδια νανοσωλήνων άνθρακα πολλαπλού τοιχώματος (MWCNTs) τροποποιημένα σε μικροσωματίδια Al₂O₃ με την εφαρμογή τόσο συνεχούς όσο και παλμικού ρεύματος. Χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρολυτικό λουτρό τύπου Watts χωρίς και με την παρουσία πρόσθετων ουσιών (0, 0.2 gL⁻¹SDS), για διάφορες συγκεντρώσεις υβριδικής σκόνης (0-2 gL⁻¹ CNTs-Al₂O₃), με pH=3.5 και θερμοκρασία 50±1 °C. Επιδιώχθηκε ο προσδιορισμός των βέλτιστων συνθηκών ηλεκτρολυτικής συναπόθεσης υβριδικής σκόνης CNTs-Al₂O₃ στη μήτρα νικελίου με βάση τη μέγιστη τιμή ενσωμάτωσης και την ομοιόμορφη κατανομή των υβριδίων στη μεταλλική μήτρα. Ως κάθοδος χρησιμοποιήθηκε ορειγάλκινο ηλεκτρόδιο περιστρεφόμενου δίσκου με ποικίλες τιμές γωνιακής ταχύτητας περιστροφής (200-1200 rpm). Οι επιβαλλόμενοι παλμοί ρεύματος ήταν συχνότητας 1 έως 1000 Hz, ενώ ο κύκλος φόρτισης - εκφόρτισης παλμού (duty cycle) διατηρήθηκε σταθερός και ίσος με 50%. Η επιφανειακή φόρτιση των σωματιδίων μετρήθηκε ποσοτικά με τη μέθοδο του δυναμικού ζ. Η μορφολογία και η σύσταση της επιφάνειας των αποθεμάτων μελετήθηκε με τη μέθοδο της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας SEM-EDS, ενώ ο επικρατών κρυσταλλογραφικός προσανατολισμός των κρυσταλλιτών Ni μελετήθηκε με τη μέθοδο της ακτινοκρυσταλλογραφικής ανάλυσης XRD. Η αντοχή σε διάβρωση των σύνθετων επικαλύψεων μελετήθηκε με ποτενσιοδυναμικές τεχνικές σάρωσης και ηλεκτροχημικής εμπέδησης.

Λέξεις κλειδιά: Υβριδική σκόνη, ηλεκτροπόθεση, σύνθετες επικαλύψεις, πρόσθετα, κρυσταλλική δομή, παλμικό ρεύμα, αντοχή σε διάβρωση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] C.T.J. Low, R.G.A. Wills, F.C. Walsh, *Surf. Coat. Technol.* **201** (2006) 371.

[2] C.R. Carpenter, P.H. Shipway, Y. Zhu, D.P. Weston, *Surf. Coat. Technol.* **205** (2011) 4832.