

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗΣ ΣΥΝΑΠΟΘΕΣΗΣ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΤΙΤΑΝΙΑΣ ΣΕ ΜΗΤΡΑ ΚΡΑΜΑΤΟΣ ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΥ-ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Ε. Ροσολύμου¹, Α. Καραντώνης², Ε.Α. Παυλάτου¹

¹Εργαστήριο Γενικής Χημείας, Σχολή Χημικών Μηχανικών,
²Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών, Σχολή Χημικών 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 TiO_2 στοχεύει κυρίως στη βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων των μεταλλικών αποθεμάτων αλλά και στη διερεύνηση της αξιοποίησης των ηλεκτροχημικών και φωτοκαταλυτικών ιδιοτήτων που παρουσιάζουν, εξαιτίας της παρουσίας της τιτανίας στο μεταλλικό πλέγμα.

Στόχος της εργασίας αυτής είναι η παρασκευή σύνθετων επικαλύψεων Sn-Ni ενσωματωμένων με νανο-σωματίδια τιτανίας και ο χαρακτηρισμός τους ως προς τις δομικές τους ιδιότητες, τη μορφολογία τους, την κατανομή και τη διασπορά των νανο-σωματιδίων στη μήτρα, καθώς και ο προσδιορισμός της επίδρασης του εγκλεισμού των νανοσωματιδίων TiO_2 τόσο στις μηχανικές / χημικές (σκληρότητα, τραχύτητα, αντοχή σε τριβή και διάβρωση), όσο και στις φωτοεπαγόμενες (φωτοκατάλυση) ιδιότητες των σύνθετων αυτών επικαλύψεων.

Η παρασκευή σύνθετων ηλεκτρολυτικών επικαλύψεων Sn-Ni/νανο- TiO_2 (μέσης διαμέτρου 21nm, Evonik P25), έγινε από λουτρό φθοριόντων/χλωριόντων με σταθερή θερμοκρασία 70 ± 1 °C και pH=4,4. Έγινε εφαρμογή τόσο συνεχούς όσο και παλμικού ρεύματος σταθερής φοράς σε μια ευρεία κλίμακα συνθηκών (πυκνότητας ρεύματος, συχνότητας παλμών και συγκέντρωσης νανο-σωματιδίων TiO_2 στο ηλεκτρολυτικό λουτρό). Αποθέματα καθαρού Sn-Ni παρασκευάστηκαν επίσης, κάτω από τις ίδιες πειραματικές συνθήκες, προκειμένου να συγκριθούν με τα σύνθετα αποθέματα. Η μορφολογία και η σύσταση της επιφάνειας των αποθεμάτων μελετήθηκε με τη μέθοδο της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης SEM-EDS, ενώ ο επικρατών κρυσταλλογραφικός προσανατολισμός των κρυσταλλιτών Sn-Ni μελετήθηκε με τη μέθοδο της ακτινοκρυσταλλογραφικής ανάλυσης XRD. Η αντοχή σε διάβρωση των σύνθετων επικαλύψεων μελετήθηκε με ποτενσιοδυναμικές τεχνικές σάρωσης.

Τα αποτελέσματα έδειξαν πως τα καθαρά και τα σύνθετα αποθέματα στο σύνολό τους χαρακτηρίζονται από την παρουσία της μετασταθούς ένωσης NiSn. Η αύξηση της συγκέντρωσης της TiO_2 στον ηλεκτρολύτη προκαλεί μεταβολή στο πλέγμα των κόκκων Sn-Ni της μήτρας, αύξηση στο ποσοστό ενσωμάτωσης των νανο-σωματιδίων στο απόθεμα και αύξηση του μέσου μεγέθους των κρυσταλλιτών της επικάλυψης.

Λέξεις κλειδιά: νανο- TiO_2 , ηλεκτροαπόθεση, σύνθετες επικαλύψεις, παλμικό ρεύμα, αντοχή σε διάβρωση, μικροσκληρότητα.