

Ανοδική ανάπτυξη υπερυδρόφοβων υμενίων αλάτων κορεσμένων λιπαρών οξέων και εφαρμογές στην αντιδιαβρωτική προστασία

Γιάννης Αντωνόπουλος¹, Αντώνης Καραντώνης¹, Δημήτρης Παντελής²

¹Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ

²Τομέας Θαλάσσιων Κατασκευών, Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών, ΕΜΠ

Τα τελευταία χρόνια σημειώνεται ιδιαίτερο ενδιαφέρον γύρω από τα υλικά που παρουσιάζουν την ιδιότητα της υπερυδροφοβικότητας, τόσο σε επίπεδο έρευνας όσο και σε επίπεδο τεχνολογικών εφαρμογών. Για την ανάπτυξη υπερυδρόφοβων υμενίων έχουν προταθεί διάφορες τεχνικές, μεταξύ των οποίων εξέχουσα θέση κατέχουν και οι ηλεκτροχημικές μέθοδοι, δεδομένου ότι μπορούν να εφαρμοστούν χωρίς τη χρήση ειδικού εξοπλισμού ή την επιβολή ακραίων συνθηκών. Επιπλέον, οι ηλεκτροχημικές μέθοδοι είναι συνήθως απλές και οικονομικές, γεγονός που τις καθιστά ιδανικές για τεχνολογικές εφαρμογές. Παρόλα αυτά, λίγες είναι οι βιβλιογραφικές αναφορές που σχετίζονται με τέτοιες μεθόδους και ειδικότερα με την ανοδική ανάπτυξη υπερυδρόφοβων υμενίων.

Στην εργασία αυτή μελετάται η δυνατότητα ανάπτυξης υπερυδρόφοβων υμενίων στην επιφάνεια μεταλλικών υποστρωμάτων με ηλεκτροχημικές μεθόδους, η δομή και οι ιδιότητες των υμενίων αυτών, καθώς και οι πιθανές εφαρμογές τους, με πιο σημαντικές εκείνες που αφορούν στην αντιδιαβρωτική προστασία.

Η μέθοδος που περιγράφεται στην εργασία αφορά στην ανοδική ανάπτυξη υπερυδρόφοβων υμενίων στην επιφάνεια μεταλλικών υποστρωμάτων, με έμφαση στην ανάπτυξη υμενίων ενώσεων του τετραδεκανοϊκού οξέως σε επιφάνειες χαλκού. Ως προς τη χημική τους σύσταση, τα υμένια αυτά είναι ουσιαστικά άλατα του κορεσμένου λιπαρού οξέως του μετάλλου που αποτελεί το υπόστρωμα. Η ανοδική ανάπτυξη επιτεύχθηκε σε ηλεκτροχημικό κελί δύο ηλεκτροδίων, από αιθανολικό διάλυμα του λιπαρού οξέως. Μελετήθηκε η συσχέτιση της ανάπτυξης των υμενίων με το δυναμικό λειτουργίας του κελιού και της συγκέντρωσης του λιπαρού οξέως στο αιθανολικό διάλυμα. Μελετήθηκε η υπερυδροφοβικότητα των υμενίων παράλληλα με τις συνθήκες της ανάπτυξης, με σκοπό τη βελτιστοποίηση της μεθόδου. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε χαρακτηρισμός τους ως προς τη χημική σύσταση και τη μορφολογία τους, ώστε να κατανοηθεί η σχέση μεταξύ δομής και ιδιοτήτων. Τέλος, με βάση την υπόθεση ότι μια υπερυδρόφοβη επιφάνεια παρουσιάζει αντιδιαβρωτικές ιδιότητες, λειτουργώντας ανασταλτικά στην προσέγγιση του υποστρώματος από το διαβρωτικό μέσο, μελετήθηκε η συμπεριφορά των υμενίων σε διάφορα είδη διαβρωτικού περιβάλλοντος με τις τεχνικές της γραμμικής πόλωσης, της μεθόδου Tafel και της φασματοσκοπίας ηλεκτροχημικής εμπέδησης.

Από την παραπάνω μελέτη εξάγεται το συμπέρασμα ότι υπερυδρόφοβα υμένια μπορούν να αναπτυχθούν ηλεκτροχημικά με σχετική ευκολία επί μεταλλικών υποστρωμάτων και παρουσιάζουν πολύ ενδιαφέρουσες ιδιότητες που αφορούν στην αντοχή σε διάβρωση, οι οποίες μπορούν να αξιοποιηθούν στο μέλλον σε τεχνολογικές εφαρμογές.