

ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ - ΙΝΩΝ ΑΝΘΡΑΚΑ – ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΟΝΕΩΝ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ : ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

**Ι.Α. Ασημακόπουλος, Γ. Τσαγκαράκης, Μ. Πιζάνια, Ε. Κανελλοπούλου, Α.
Ζουμπουλάκης***

**Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Τομέας ΙΙΙ,
”Επιστήμη και Τεχνική των Υλικών”, Ηρώων Πολυτεχνείου 9,
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, 157 73 Αθήνα, Ελλάς**

* Διεύθυνση E-mail: lzoubou@chemeng.ntua.gr

Λέξεις κλειδιά: σύνθετα υλικά, ηλεκτρικές ιδιότητες, κόνις ψευδαργύρου, ίνες άνθρακα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα σύνθετα υλικά χρησιμοποιούνται ευρύτατα από τον άνθρωπο από αρχαιοτάτων χρόνων. Τα σύνθετα υλικά πολυμερικής μήτρας παρουσιάζουν μεγάλο επιστημονικό και τεχνολογικό ενδιαφέρον, καθώς χρησιμοποιούνται σε διάφορες εφαρμογές, όπως σε αθλητικούς εξοπλισμούς, σε ιατρικά προσθετικά μέλη, σε αεροσκάφη της πολεμικής αεροπορίας, σε ηλεκτρικά αγωγίμες κόλλες, κλπ [1-4]. Το πρώτο σύνθετο υλικό βασισμένο σε μήτρα πλαστικού εμφανίστηκε κατά τη δεκαετία του 1920 και επρόκειτο για το βακελίτη (ρητίνη φαινόλης – φορμαλδεΰδης). Από την άλλη μεριά, συνήθη πολυμερή μπορούν να καταστούν ηλεκτρικά αγωγίμα με ενσωμάτωση αγωγίμων προσθέτων, όπως μεταλλικών σωματιδίων, αιθάλης (carbon black), ινών άνθρακα.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας κατασκευάστηκαν σύνθετα υλικά πολυεστέρα – ινών άνθρακα – μεταλλικής κόνεως ψευδαργύρου (Zn) με τη μέθοδο της προδιαπότισης (“pre-preg”) με σκοπό αυτά να διαθέτουν καλές μηχανικές ιδιότητες αλλά και καλή ηλεκτρική αγωγιμότητα. Ως πολυμερική μήτρα χρησιμοποιήθηκε τόσο εμπορικός πολυεστέρας όσο και πολυεστέρας εργαστηριακής παραγωγής σύνθεσης : μαλεϊκό οξύ και αδιπικό οξύ σε ποσοστά συμμετοχής 60% και 40% αντίστοιχα και αιθυλενογλυκόλη. Επίσης, οι ίνες άνθρακα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν συνεχούς (απεριορίστου) μήκους, σε χαμηλό ποσοστό, 15 % v/v, ώστε να διατηρείται χαμηλό το κόστος των συνθέτων υλικών, ενώ η μεταλλική κόνις Zn προστέθηκε σε ποσοστά 0, 5, 10, 20, 30 και 40 % βάρος κατά βάρος (w/w) αποβλέποντας στη μελέτη της συνεισφοράς τους στις μηχανικές και ηλεκτρικές ιδιότητες του τελικού συνθέτου υλικού. Από τις μετρήσεις αντοχής σε διάτμηση και κάμψη, παρατηρείται ότι η προσθήκη κόνεως Zn σε σύνθετα υλικά πολυεστέρα – ινών άνθρακα δεν επηρεάζει σχεδόν καθόλου την αντοχή σε διάτμηση, ενώ η αντοχή σε κάμψη μειώνεται αντιστρόφως ανάλογα με τη συγκέντρωση Zn. Συγκεκριμένα, η μεγαλύτερη μείωση της αντοχής σε κάμψη σημειώνεται σε σύνθετα υλικά πολυεστέρα – ινών άνθρακα για ποσοστά συμμετοχής 5 και 10 % w/w Zn και φτάνει σε μείωση της τάξης του 19%. Μεταξύ των υπολοίπων δοκιμών συνθέτου υλικού η μείωση της αντοχής σε κάμψη εξομαλύνεται και διαμορφώνεται σε ποσοστό 10 %.

Ως προς τις ηλεκτρικές ιδιότητες των συνθέτων υλικών, αυτά που παρήχθησαν με τις ακόλουθες αναλογίες : πολυεστέρας – κόνις Zn σε ποσοστά 60 – 40 και 50 – 50 εμφανίζουν τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας της τάξης του 10^{-4} S/cm. Συμπεραίνεται, λοιπόν, ότι δημιουργούνται αγωγίμοι δρόμοι μέσα στην μήτρα – μονωτή και τα σύνθετα υλικά καθίστανται ημιαγωγοί.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Y.I. Tsai, E.J. Bosze, E. Barjasteh, S.R. Nutt, Composites Science and Technology, 69 (2009)
- [2] S.G. Prolongo, M. Campo, M.R. Gude, R. Chaos-Moran, A. Urena, Composites Science and Technology, 69 (2009)
- [3] Q. Zhand, J. Liu, R. Sager, L. Dai, J. Baur, Composites Science and Technology, 69 (2009)
- [4] G. Jiang, S.J. Pickering, E.H. Lester, T.A. Turner, K.H. Wong, N.A. Warrior, Composites Science and Technology, 69 (2009)