

ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΗΣ ΜΗΤΡΑΣ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΑ ΜΕ ΙΝΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΙΚΗ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΗΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥΣ

Β. Συκάς¹, Ε. Γεωργαντζάκου¹, Λ. Ζουμπουλάκης¹

¹Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η κατασκευή σύνθετων υλικών πολυμερικής μήτρας με μέσο ενίσχυσης ίνες άνθρακα. Υλικά σαν και αυτά λόγω των εξαιρετικών ιδιοτήτων τους, όπως της αναλογίας βάρους – αντοχών, των υψηλών μηχανικών ιδιοτήτων, την αντίσταση στην διάβρωση ^[1], τις υψηλές αντοχές σε κρούση, την διαστασιακή τους σταθερότητα σε θέρμανση ή ψύξη ^[2], την εύκολη μορφοποίηση με χρήση καλουπιών και την ανθεκτικότητα τους στην πάροδο του χρόνου, χρησιμοποιούνται ιδιαίτερα σε τομείς όπως της αεροδιαστημικής ^[3] και ναυπηγικής, των μεταφορών, της ενέργειας, των κατασκευών και γενικά σε διάφορα καταναλωτικά αγαθά ^[4].

Στην συγκεκριμένη εργασία θα κατασκευαστούν δοκίμια σύνθετων υλικών φαινολικής και εποξειδικής ρητίνης με ίνες άνθρακα για μέσο ενίσχυσης. Η φαινολική ρητίνη που θα χρησιμοποιηθεί είναι ρητίνη νεολάκης η οποία θα κατασκευασθεί στο εργαστήριο μέσω σταδιακού πολυμερισμού μεταξύ φαινόλης και φορμαλδεΐδης παρουσία οξέος με την φορμαλδεΐδη να βρίσκεται σε υποστοιχειομετρική αναλογία, ενώ θα σκληρυνθεί με την προσθήκη εξαμεθυλενοτετραμίνης (HEXA) σε αναλογία 7:2 ^[5]. Η εποξειδική ρητίνη θα είναι του εμπορίου της εταιρείας ΝΕΟΤΕΧ και πιο συγκεκριμένα η ΕΡΟΧΟΛ 2004 Α FLUID με σκληρυντή τον ΕΡΟΧΟΛ 2004 Β FAST σε αναλογία 100:18. Τέλος οι ίνες άνθρακα θα είναι υψηλής αντοχής εφελκυσμού οι Tenax HTS40 24k / 1600 tex, όπου πριν την δημιουργία του σύνθετου υλικού θα προδιαποτιστούν σε ιδιοκατασκευή στο εργαστήριο.

Στα δοκίμια αυτά θα μετρηθούν οι μηχανικές τους ιδιότητες, πιο συγκεκριμένα η αντοχή σε κάμψη και διάτμηση. Η κάμψη τριών σημείων θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με το Din-53452 ^[6], ενώ οι διαστάσεις των δοκιμών θα είναι 21cm×1cm×0.3cm με απόσταση των σημείων στηρίξεως να είναι τα 10cm. Εν συνεχεία, η μέτρηση της διατμητικής αντοχής θα γίνει με βάση του πειράματος κάμψεως αλλά με ελαττωμένη απόσταση των σημείων στηρίξεως (15mm), σύμφωνα με το ASTM-NORM D 2344-65T ^[3], ενώ οι διαστάσεις των δοκιμών θα είναι 21cm×1.7cm×0.3cm ^[7].

Στην συνέχεια μερικά δοκίμια θα υποστούν καταπονήσεις και θα μετρηθούν οι μηχανικές τους ιδιότητες. Τέλος σε άλλα δοκίμια αφού πρώτα καταπονηθούν στην συνέχεια θα επισκευασθούν για να μετρηθούν και σε αυτά οι μηχανικές ιδιότητες. Με τον τρόπο αυτό θα υπάρξει μία εικόνα για το πως επηρεάζονται οι μηχανικές ιδιότητες στα σύνθετα υλικά αναλογά με το αν αυτά είναι στην αρχική τους μορφή, "τραυματισμένα" ή επισκευασμένα, και να βγούν συμπεράσματα αναφορικά με το αν τα επισκευασμένα σύνθετα υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά καλύπτοντας όλες τις προδιαγραφές για τις οποίες και αρχικά είχαν δημιουργηθεί.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Composite Materials in Aerospace Applications, Nikhil V Nayak, International Journal of Scientific and Research Publications, Vol 4, Issue 9, September 2014
- [2] Mechanical and Physical Testing of Biocomposites, Fibre-Reinforced Composites and Hybrid Composites, Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering, 2019, pages 61-79
- [3] Composite Materials in Aerospace Applications, Nikhil V Nayak, September 2014
- [4] Global Carbon Fiber Composites Supply Chain Competitiveness Analysis, Sujit Das, Josh Warren and Devin West, Energy and Transportation Science Division Oak Ridge National Laboratory, May 2016, page 19-88
- [5] Ιωάννης Χρ. Σιμιτζής, Επιστήμη και Τεχνική Πολυμερών και Σύνθετων Υλικών, Αθήνα 2017, p.604-609.
- [6] Orthmann/Mair: Die Prüfung thermoplastischer Kunststoffe, 1971, page.55
- [7] Standard Test Method for Short-Beam Strength of Polymer Matrix Composite Materials and Their Laminates, ASTM INTERNATIONAL