

Φωτεινίδης Γεώργιος

Τίτλος: Ευφυή μικρο- και νάνο-σύνθετα υλικά: μη καταστροφική αξιολόγηση παραγωγής ή /και απόκρισης σε πολλαπλές φορτίσεις

Η παρακολούθηση της δομικής ακεραιότητας είναι ένα εργαλείο ζωτικής σημασίας για την απευθείας ανίχνευση βλαβών σε σύνθετα υλικά εποξικής μήτρας. Μεταξύ των μεθόδων ελέγχου της δομικής ακεραιότητας, εκείνες που σχετίζονται με την ηλεκτρική απόκριση σε περίπτωση βλάβης, είναι σε θέση να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τη δομική υποβάθμιση του υλικού με υψηλή ευαισθησία και ακρίβεια. Σκοπός αυτής της διατριβής είναι η μετατροπή ενός συμβατικού σύνθετου σε ένα πολυλειτουργικό υλικό ικανό να παρέχει απ' ευθείας (on-line) κρίσιμες πληροφορίες για την παρακολούθηση της υγιούς λειτουργίας του. Η διαστρωμάτωση των υφασμάτων με ίνες άνθρακα και υάλου σε συνδυασμό με την τροποποίηση της εποξικής μήτρας θα προσφέρει ικανότητες τοπογραφίας βλαβών. Η ενίσχυση της μήτρας θα αποτελείται από ομοιογενή διασπορά νανοσωλήνων άνθρακα και άμορφου άνθρακα. Ένα ημιτονοειδές ηλεκτρικό πεδίο θα εφαρμοστεί μεταξύ των τοπικών πυκνωτών, οι οποίοι σχηματίζονται ανάμεσα στις αγώγιμες φάσεις του συνθέτου, χρησιμοποιώντας την τεχνική της διηλεκτρικής φασματοσκοπίας. Επομένως, η κατεστραμμένη περιοχή θα απεικονίζεται σε τοπογραφικές 2D και 3D εικόνες, οι οποίες θα αποκαλύψουν χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τη δομική ακεραιότητα του σύνθετου υλικού. Επιπλέον, θα μελετηθεί η ενσωμάτωση των δυνατοτήτων αυτο-ίασης προκειμένου να επιτευχθεί η κατασκευή ενός έξυπνου σύνθετου υλικού με ένα ευρύ φάσμα λειτουργικοτήτων.

Foteinidis Georgios

Title: Smart micro- and nano-composites: non-destructive evaluation of production and /or response to various loadings

Structural Health Monitoring is a vital tool enabling on-line damage detection and topography on epoxy matrix reinforced composites. Among several SHM techniques, the ones related with the electrical response to damage are capable of providing information about the structural degradation of the material with high sensitivity and precision. The aim of this dissertation is the conversion of a conventional composite into a multifunctional material to provide crucial information for Structural Health Monitoring (SHM). A specific lamination sequence of carbon and glass fabrics in combination with a ternary epoxy matrix will offer SHM topography capabilities. The matrix reinforcement will be consisted of homogenously dispersed Carbon Nanotube and Carbon Black. A sinusoidal electric field will be applied between the established local capacitors using Impedance Spectroscopy technique. The layout of the laminas will enable the damage assessment after medium velocity impact. Hence, the damaged area will be depicted in 2D and 3D contour topographical images which will reveal useful information about the structural integrity of the composite. Additionally, the integration of self-healing capabilities

will be studied in order to achieve the manufacturing of a smart composite with wide range of functionalities.