

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μοντελοποίηση αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο στη μελέτη πολύπλοκων προβλημάτων μηχανικής. Το πολύτιμο αυτό εργαλείο, επιστρατεύεται στην παρούσα πτυχιακή για τη μελέτη της δοκιμής νανοδιείσδυσης. Συγκεκριμένα, διαμέσου της μοντελοποίησης, μελετήθηκαν προβλήματα ελαστικής και ελαστοπλαστικής επαφής.

Τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων ελαστικής επαφής, έχουν συγκριθεί με τις αντίστοιχες αναλυτικές λύσεις. Από τη σύγκριση, διαφάνηκε η αδυναμία των συγκεκριμένων σχέσεων στην ακριβή περιγραφή του προβλήματος, εξαιτίας των απλουστευτικών υποθέσεων που τις διέπουν. Με την χρήση των αριθμητικών μεθόδων και της μοντελοποίησης, εξάχθηκε διορθωτικός παράγοντας που διορθώνει τη σχέση Sneddon για το πρόβλημα επαφής κωνικής ακίδας με ημι-επίπεδο.

Στα πλαίσια μελέτης των ελαστοπλαστικών επαφών, έγινε συγκριτική αξιολόγηση του ελαστοπλαστικού υπολογιστικού μοντέλου με πειραματικές δοκιμές και βρέθηκε ότι τα δύο συγκλίνουν. Επιπλέον, εξετάστηκε η συμπεριφορά του λόγου E/σ_y κατά την ελαστοπλαστική δοκιμή νανοδιείσδυσης. Εξάχθηκαν σημαντικά συμπεράσματα που αφορούν την επιρροή του συγκεκριμένου λόγου στα προφίλ των μέγιστων και εναπομένουσων τάσεων και τροπών. Ακόμη, μελετήθηκαν τα προφίλ φόρτισης και αποφόρτισης του δοκιμίου καθώς ο λόγος E/σ_y μεταβαλλόταν και διαπιστώθηκε η άμεση επίδραση του συγκεκριμένου λόγου σε φαινόμενα συσσώρευσης. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι η αξιοπιστία της μεθόδου Oliver-Pharr (η οποία σχετίζεται με τον αναλυτικό υπολογισμό του εμβαδού επαφής) μειώνεται όταν τα φαινόμενα συσσώρευσης εντατικοποιούνται.

Οι εργασίες της παρούσας πτυχιακής εκπονήθηκαν στο Εργαστήριο Νανο-/Μικρο-Μηχανικής Υλικών και στην Ερευνητική Μονάδα Νανοδομημένων Συστημάτων Υλικών.

Λέξεις κλειδιά: τεχνική νανοδιείσδυσης, ελαστο-πλαστική μοντελοποίηση, μέθοδος πεπερασμένων στοιχείων, φαινόμενο συσσώρευσης (pile-up effect)