

Ανάλυση Παραμενουσών Τάσεων & Θερμικών Παραμορφώσεων σε συγκόλληση FSW λεπτής πλάκας Αλουμινίου

Θεόδωρος Πολίτης - 21016

Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, Πάτρα

Περίληψη

Στην συγκόλληση FSW παρότι επιτυγχάνεται η συνένωση των υλικών μέσω της πλαστικής παραμόρφωσης, διατηρώντας το υλικό κάτω από το σημείο τήξης του, συνεχίζουν να αναπτύσσονται ανεπιθύμητες παραμένουσες τάσεις και παραμορφώσεις. Συγκεκριμένα, η ίδια η διάταξη της συγκόλλησης, με την διαφοροποίηση των καταπονήσεων της τριβής σε Advancing και Retreating πλευρών, παράγει ασύμμετρο προφίλ παραμενουσών τάσεων στη ζώνη ανάδευσης. Αυτές με την σειρά τους δημιουργούν παραμορφώσεις, που σε λεπτό έλασμα αλουμινίου καταλήγουν να προκαλούν μέχρι και έντονο φαινόμενο λυγισμού. Με την χρήση μοντέλων πεπερασμένων στοιχείων μπορεί να εκτιμηθεί το προφίλ των τάσεων με αρκετά υψηλή ακρίβεια. Οι πραγματικές μετρήσεις, που πάρθηκαν μέσω μη καταστρεπτικού ελέγχου υπερήχων, επιβεβαιώνουν τον προβλέψιμο χαρακτήρα των παραμενουσών τάσεων. Επιπροσθέτως, πειραματικές μετρήσεις των παραμορφώσεων δοκιμίου αλουμινίου συσχετίζουν τις περιοχές μέγιστης τάσης με αυτές των μέγιστων παραμορφώσεων. Η χρήση μοντέλων FEM αποδείχθηκε ικανή για την πρόβλεψη των παραμορφώσεων από το προφίλ τάσεων δίνοντας την δυνατότητα, μέσω κατάλληλης προετοιμασίας των συνθηκών της συγκόλλησης, να ελαχιστοποιηθούν οι παραμορφώσεις και να παραχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα συγκόλλησης.