

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΡΕΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΙΞΩΔΟΕΛΑΣΤΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟ

Π. Μοσχόπουλος¹, Αλ. Συράκος¹, Κ. Ψαράκη¹, Ι. Δημακόπουλος¹, Ι. Τσαμόπουλος^{1,*}

¹ Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

(*tsamo@chemeng.upatras.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εξετάζεται η εκτατική ροή υλικών που επιδεικνύουν ιξωδοελαστοπλαστική συμπεριφορά. Η εκτατική ροή προσδιορίζει βασικές υλικές συναρτήσεις (εκτατικό ιξώδες, κάθετες τάσεις, κλπ.) διαφορετικές εκείνων που προσδιορίζουν οι διατμητικές ροές^[1]. Κατά την πιο συνηθισμένη πειραματική διάταξη, το δείγμα του υλικού, που καλύπτει αρχικά το διάκενο ανάμεσα σε δύο ομοαξονικούς δίσκους σχηματίζοντας ένα λεπτού πάχους κυλινδρικό δίσκο, υποβάλλεται σε έκταση καθώς ο άνω δίσκος έλκεται προς τα πάνω. Υποθέτουμε ότι το υλικό υπακούει στην εκδοχή του καταστατικού μοντέλου Herschel-Bulkley που έχει προταθεί από τον Saramito^[2] η οποία προβλέπει ρεολέπτυνση και ρευστοποίηση όταν ικανοποιείται το κριτήριο von Mises. Η προκαλούμενη παραμόρφωση με σχηματισμό λεπτού 'λαίμου' στο νήμα, μελετώνται αριθμητικά με χρήση της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων ενώ η διακριτοποίηση του παραμορφούμενου φυσικού χωρίου βασίζεται στην ελλειπτική γεννήτρια πλέγματος^[3]. Επιπλέον γίνεται παραδοχή αξονικής συμμετρίας για την απλοποίηση των διεπουσών εξισώσεων. Ερευνούμε την επίδραση των βασικών ιδιοτήτων του υλικού, όπως η τάση διαρροής, τ_y , το μέτρο ελαστικότητας, G και ο εκθέτης διατμητικής λέπτυνσης n , στην δομή της λαίμωσης παρακολουθώντας την εξέλιξη της μορφής του νήματος και ειδικότερα της ελάχιστης ακτίνας, της ταχύτητας και των αναπτυσσόμενων τάσεων. Δείχνουμε ότι η ελαστική απόκριση του ρευστού μπορεί να γίνει περισσότερο εμφανής με αύξηση της ταχύτητας εφέλκυσμού της άνω πλάκας. Κατά συνέπεια, στις πιο μικρές ταχύτητες μπορεί εσφαλμένα να θεωρηθεί ότι το ρευστό παρουσιάζει συμπεριφορά τέλειου ιξωδοπλαστικού υλικού. Επιπλέον, με τις προσομοιώσεις διακρίνουμε τις ρευστοποιημένες από τις μη-ρευστοποιημένες περιοχές του νήματος και πως αυτές εξελίσσονται με τον χρόνο λόγω των μεταβολών των τάσεων. Ανάλογα με τις τιμές των παραμέτρων ο υμένας που σχηματίζεται εμφανίζει μέγιστο περίπου στο μέσο του ή σε δύο σχεδόν συμμετρικά σημεία γύρω από αυτό και τελικά διασπάται.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Varchanis S, Dimakopoulos Y, Wagner C, Tsamopoulos J. (2018), *Soft Matter*, 14:4238-4251.
- [2] Saramito P. (2017). *JNNFM*, 158:154-161.
- [3] Dimakopoulos Y, Tsamopoulos J. (2003), *J. Comput. Phys.*, 192:494-522.