

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΡΕΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΠΟΛΤΟΥ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ

Α. Κ. Ιωάννου¹, Π. Σ. Στεφάνου^{1,*}

¹ Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Γωνία Αθηνών και
Ανεξαρτησίας 57, 3036 Λεμεσός, ΚΥΠΡΟΣ

* pavlos.stefanou@cut.ac.cy

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αδιαμφισβήτητα, ο τσιμέντος αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα υλικά της οικοδομικής βιομηχανίας. Για την αποτελεσματική χρήση του, είναι ιδιαίτερα σημαντική η κατανόηση της αναστρέψιμης και μη αναστρέψιμης ρεολογικής συμπεριφοράς του πολτού του [1]. Κατά την ανάμειξη τσιμέντου με νερό λαμβάνουν χώρα αντιδράσεις υδρόλυσης κατά την οποία αρχικά δημιουργείται ένα εναιώρημα, ενώ με την πρόοδο των αντιδράσεων, ο πολτός τσιμέντου γίνεται σταδιακά στερεός, καθιστώντας μια καινούρια μη αναστρέψιμη δομή [2]. Συγχρόνως, το ιξώδες του μίγματος αρχικά μειώνεται με τον χρόνο, ενώ σε μεγάλους χρόνους αυξάνεται λόγω της δημιουργίας της νέας δομής [2]. Στην παρούσα εργασία εισάγουμε ένα συνεχές μοντέλο για την πρόβλεψη της ρεολογικής απόκρισης του πολτού του τσιμέντου. Προς τούτο, θα χρησιμοποιήσουμε τον φορμαλισμό Γενικευμένων αγκυλών της εκτός ισορροπίας θερμοδυναμικής [3] ώστε το καταστατικό μοντέλο να είναι, από κατασκευής του, συμβατό με τους νόμους της. Προς τούτο, υιοθετούμε δύο βαθμωτές δομικές μεταβλητές: μια αντιστρεπτή, λ_{rev} , που χαρακτηρίζει [4,5] τον βαθμό πληρότητας της αντιστρεπτής δομής (δηλαδή αυτής που είναι υπεύθυνη για την πρόβλεψη της τάσης διαρροής και που υπό την επίδραση του ροϊκού πεδίου καταστρέφεται), και μια αναντίστρεπτη, λ_{irr} , που χαρακτηρίζει τον βαθμό πληρότητας της αναντίστρεπτης δομής που προκύπτει ως αποτέλεσμα των αντιδράσεων υδρόλυσης [2]. Επίσης, υιοθετούμε μια ταχυστική δομική μεταβλητή, τον ταχυστή διαμόρφωσης C , για τον χαρακτηρισμό της παραμόρφωσης της σύνθετης δομής [3-5], όπου κάθε ξεχωριστό τμήμα μοντελοποιείται ως ένας ελαστικός αλτήρας που μπορεί να προσκολληθεί, είτε αντιστρεπτά είτε αναντίστρεπτα, στο δημιουργηθέν δίκτυο. Οι προβλέψεις του νέου μοντέλου συγκρίνονται αρκετά καλά με διαθέσιμα πειραματικά δεδομένα [2].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: τσιμέντος, πολτός τσιμέντου, ιξώδες, αντιδράσεις υδρόλυσης, εκτός ισορροπίας θερμοδυναμική

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Tao C., Kutchko B. G., Rosenbaum E. & Massoudi M., (2020). *Energies* 13(3):570.
- [2] Marchesini, F. H., Oliveira, R. M., Althoff, H., & de Souza Mendes, P. R., (2019). *J. Rheol.* 63(2):247–262.
- [3] Beris, A. N., & Edwards, B. J., (1994). *Thermodynamics of Flowing Systems: with Internal Microstructure*, Oxford University Press, New York.
- [4] Stephanou, P. S., & Georgiou, G. G., (2018). *J. Chem. Phys.* 149 (24):244902.
- [5] Stephanou, P. S. (2020). *Phys. Fluids* 32(10):103103.