

Ελληνική Περίληψη

Η εργασία αυτή έχει ως σκοπό τη δημιουργία υπολογιστικών μοντέλων για τη μελέτη των πειραματικών διατάξεων υπερθερμίας για τη διεξαγωγή πειραμάτων *in vitro*. Ένα από τα προβλήματα που συναντώνται στο εργαστήριο είναι η θέρμανση του πηνίου που περιβάλλει το διάλυμα, οδηγώντας στη μη επιθυμητή αύξηση της θερμοκρασίας αυτού, με τρόπο που δεν μπορεί να υπολογιστεί, προκειμένου να καταφέρουμε να τον περιορίσουμε. Στην παρούσα εργασία θέλουμε να αξιολογήσουμε το ρόλο της θέρμανσης ή της ψύξης του πηνίου στη μεταβολή της θερμοκρασίας του διαλύματος προτού εισάγουμε τα νανοσωματίδια. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Comsol Multiphysics για τη δημιουργία της αριθμητικής προσομοίωσης που θα υπολόγιζε αυτή τη συνεισφορά. Το πρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα να σχεδιάσουμε το μοντέλο και να το επιλύσουμε με τη βοήθεια εξισώσεων μερικών παραγώγων, λύνοντας ταυτόχρονα περισσότερα από ένα προβλήματα. Έτσι, λύνουμε το ηλεκτρικό και το θερμικό πρόβλημα, υπολογίζοντας αντίστοιχα την κατανομή του μαγνητικού πεδίου και της θερμοκρασίας στο χώρο του πηνίου και του διαλύματος. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε για τις δυο υπάρχουσες πειραματικές διατάξεις του εργαστηρίου, μία δύο κυκλικών σπειρών (SPG-06AB-III, 765kHz) και μία οκτώ τετραγωνικών σπειρών (EASY HEAT, 210 kHz), χωρίς να εισάγουμε νανοσωματίδια στο διάλυμα, παρά μόνο με τη φυσιολογική ροή νερού μέσα στο πηνίο. Παρατηρήθηκαν τα φαινόμενα γειτνίασης στο πηνίο, το επιδερμικό φαινόμενο, ενώ συγκρίθηκε η συμπεριφορά των δυο μοντέλων για διαφορετικές τιμές του συντελεστή μεταφοράς θερμότητας. Τα πειράματα έγιναν για θερμοκρασία νερού 20°C (περιπτώσεις διεξαγωγής πειραμάτων άνοιξης – καλοκαιριού) και για 13°C (περιπτώσεις φθινοπώρου – χειμώνα). Τελικά, στην παρούσα εργασία αποδείξαμε ότι λόγω του πηνίου έχουμε γύρω στο 30% μη επιθυμητή αύξηση της θερμοκρασίας, επομένως είναι επιτακτική ανάγκη η καλύτερη μόνωση της διάταξης. Αποδείξαμε, επίσης, ότι προτιμητέα διάταξη είναι αυτή με τις τετραγωνικές σπείρες, καθώς δημιουργεί μικρότερα σφάλματα στους υπολογισμούς, ενώ αναδείξαμε και τις ιδανικότερες συνθήκες διεξαγωγής των πειραμάτων, οι οποίες αφορούν στη δεύτερη συσκευή, καθώς η διακύμανση των θερμοκρασιών σε αυτή είναι κατά 0.5°C μικρότερες σε σχέση με την πρώτη (είτε για θέρμανση είτε για ψύξη). Επίσης, στη δεύτερη διάταξη η κατανομή του μαγνητικού πεδίου είναι περισσότερο ομοιόμορφη, γεγονός που θα οδηγήσει σε καλύτερη μεταφορά ενέργειας από το πεδίο στα νανοσωματίδια. Τέλος, σχεδιάστηκε ένα μοντέλο με δυο τετραγωνικές σπείρες και συγκρίθηκε με αυτό των κυκλικών σπειρών, για την ανάδειξη της συμβολής της γεωμετρίας στη διάταξη. Το αποτέλεσμα ήταν ότι και μόνο η γεωμετρία του πηνίου αρκεί για να οδηγήσει σε μικρότερη θέρμανση του διαλύματος.