



ΕΘΝΙΚΟ
ΜΕΤΣΟΒΙΟ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Α.Π. : 47079
Αθήνα, 14/9/18

ΚΟΣΜΗΤΟΡΑΣ

Προς τα Μέλη ΔΕΠ της
Σχολής Μηχ/γων
Μηχ/κών

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Σας προσκαλούμε στην παρουσίαση της Διδακτορικής Διατριβής της **Υ.Δ. κας Λυμπερέα Νίκης** που εκπόνησε στον Τομέα Πυρηνικής Τεχνολογίας, διπλωματούχος **ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ** του ΕΜΠ, η οποία θα πραγματοποιηθεί την Τετάρτη 26 Σεπτεμβρίου 2018, ώρα 15:00μ.μ. στην αίθουσα Σεμιναρίων του Τομέα Πυρηνικής Τεχνολογίας στο κτίριο Κ της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ - Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Ο τίτλος της Διδακτορικής Διατριβής είναι ο εξής :

«Μελέτη της επανάψυξης υπερθερμανθείσας ράβδου σε διάφορες αρχικές συνθήκες με προσαγωγή ψυκτικού εκ των άνω ή εκ των κάτω, σε κατακόρυφο κανάλι ροής»

Ο Κοσμητορας της Σχολής

N. Μαρμαράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΑΝΑΨΥΞΗΣ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΘΕΙΣΑΣ ΡΑΒΔΟΥ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΙΣΧΥΟΣ, ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΚΑΝΑΛΙ ΡΟΗΣ ΜΕ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΝΕΡΟΥ
ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικειμενικός στόχος της Διδακτορικής Διατριβής ήταν η μελέτη των φαινομένων επανάψυξης μιας υπερθερμανθείσας ράβδου, κάτω από ατμοσφαιρική πίεση, σε διάφορες αρχικές συνθήκες θερμοκρασίας και παροχής μάζας του ψυκτικού νερού με τη μέθοδο του πλημμυρισμού.

Με τον γενικό όρο επανάψυξη εννοούμε τη διαδικασία με την οποία επιδιώκεται η δραστική μείωση της θερμοκρασίας μιας υπερθερμανθείσας επιφάνειας, με την χρησιμοποίηση ενός ψυκτικού μέσου όπως το νερό. Συχνά το φαινόμενο προσομοιώνεται και με άλλα ψυκτικά μέσα, όπως για παράδειγμα τα ψυκτικά τύπου φρέον.

Η μελέτη των φαινομένων κατά τη διαδικασία της επανάψυξης αποτελεί ένα από τα κύρια θέματα της παγκόσμιας βιβλιογραφίας στον τομέα της θερμοϋδραυλικής, καθώς παρουσιάζει άμεσο ενδιαφέρον σε τομείς όπως η πυρηνική τεχνολογία, η μεταλλουργία κτλ.. Συγκεκριμένα, στον τομέα της πυρηνικής τεχνολογίας, η επανάψυξη μιας υπερθερμανθείσας ράβδου πυρηνικού καυσίμου είναι μεγίστης σημασίας, όταν έχει προηγηθεί ατύχημα απώλειας ψυκτικού.

Στα πλαίσια της παρούσας Διδακτορικής Διατριβής, η μελέτη των προαναφερθέντων φαινομένων έγινε μέσω της διενέργειας πειραμάτων επανάψυξης εκ των κάτω. Για την ολοκλήρωση της Διατριβής πραγματοποιήθηκαν περί τα 1200 πειράματα και συγκεντρώθηκαν τα δεδομένα τους. Για τη συλλογή των πειραματικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και για τη μετέπειτα επεξεργασία τους, αναπτύχθηκαν αρχικά κατάλληλα υπολογιστικά προγράμματα σε γλώσσες FORTRAN και R Statistics, τα οποία στη συνέχεια υπέστησαν τροποποιήσεις με σκοπό να γίνουν φιλικότερα στον χρήστη.

Από την ανάλυση των πειραματικών δεδομένων και τη σύγκρισή τους με τα ήδη υπάρχοντα δεδομένα της διεθνούς βιβλιογραφίας, διερευνήθηκε η συσχέτιση της ταχύτητας επανάψυξης από τις αρχικές πειραματικές συνθήκες και τη γεωμετρία του καναλιού δοκιμών, με αποτέλεσμα την πρόταση αδιάστατων και μη ημιεμπειρικών εξισώσεων. Επιπροσθέτως, η προαναφερθείσα ανάλυση ανέδειξε την επίδραση τόσο των αρχικών πειραματικών συνθηκών όσο και των θερμοφυσικών ιδιοτήτων της ράβδου στη μεταβολή της θερμοκρασίας επανάψυξης, οπότε και προτάθηκε ημιεμπειρική συσχέτιση με συντελεστή γραμμικής προσαρμογής ίσο με 0.9304.

Σημαντικό κομμάτι της Διατριβής αποτέλεσε και η διεξοδική μελέτη των μηχανισμών επανάψυξης με πλημμυρισμό, τόσο σε υψηλές όσο και σε χαμηλές παροχές ψυκτικού μέσου. Η επάρκεια του συστήματος συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων υπήρξε καθοριστική για τη λεπτομερή διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασιακής ιστορίας της ράβδου καθώς και για την ακριβή αποτύπωση του υγρού μετώπου.

Ακόμη, χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές από 4 πειράματα επανάψυξης, τα οποία διενεργήθηκαν κάτω από διαφορετικές αλλά συγκρίσιμες αρχικές συνθήκες, για την αξιολόγηση της ικανότητας πρόβλεψης του διεθνώς αναγνωρισμένου κώδικα RELAP5/MOD3.3. Διαπιστώθηκε πολύ καλή σύμπτωση της πρόβλεψης των μηχανισμών επανάψυξης των πειραμάτων που διενεργήθηκαν κάτω από συνθήκες κορεσμού, ενώ παρατηρήθηκαν ερμηνεύσιμες αποκλίσεις στα πειράματα στα οποία έγινε χρήση υπόψυκτου νερού.

Σε όλα τα σημεία τα οποία έχουν προαναφερθεί, σε σχέση με την επανάψυξη με πλημμυρισμό, διαπιστώνονται και επισημαίνονται στο κείμενο της Διατριβής τα σημεία της πρωτοτυπίας της.