



Fluid Mechanics Laboratory
Mechanical Engineering & Aeronautics Dept.
University of Patras, Greece
Επιβλέπων: Π. Παπαδόπουλος, Επίκουρος
Καθηγητής
p.papadopoulos@des.upatras.gr

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Σπουδαστική Εργασία 2021-2022

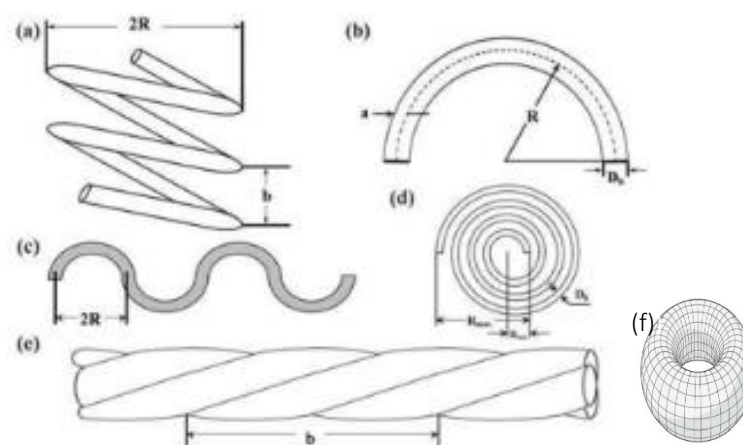
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΡΟΪΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΧΟΤΖΑΡΑ ΟΝΤΕΤΑ

Περίληψη

Η παρούσα σπουδαστική εργασία αποτελεί μία βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τις ροές εντός καμπύλων αγωγών. Οι καμπύλοι αγωγοί μπορούν να διακριθούν με βάση την μορφή τους σε τοροειδείς αγωγούς, ελικοειδείς αγωγούς, U-tubes, σπειροειδείς αγωγούς και περιστρεφόμενους αγωγούς, οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε πολλές εφαρμογές όπως η χημική βιομηχανία και προτιμώνται σε σχέση με τους ευθύγραμμους αγωγούς, λόγω της προσαρμοστικότητας τους, της δυνατότητας τους να παρέχουν μεγαλύτερη επιφάνεια σε σχετικά μικρότερο όγκο και λόγω της ενισχυμένης μεταφοράς θερμότητας που παρατηρείται εξαιτίας της εμφάνισης δευτερογενούς ροής. Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται ομαδοποίηση των μελετών που έχουν συλλεχθεί, με βάση την μορφή των αγωγών. Οι παρακάτω μελέτες αφορούν τόσο στρωτές όσο και τυρβώδεις ροές. Ο διαχωρισμός της ροής από στρωτή σε τυρβώδη στους καμπύλους αγωγούς γίνεται με την χρήση του αριθμού Dean και εξαρτάται σημαντικά από τον λόγο καμπυλότητας του αγωγού. Τα συμπεράσματα για τους ελικοειδείς αγωγούς έδειξαν πως η ύπαρξη καμπυλότητας αυξάνει τον συντελεστή μεταφοράς θερμότητας στην στρωτή, στην μεταβατική και στην τυρβώδη ροή σχέση με τους ευθύγραμμους αγωγούς, ενώ η προσθήκη πτερυγίων σε ελικοειδείς αγωγούς βοηθάει ακόμη περισσότερο την ενίσχυση της μεταφοράς θερμότητας. Όμοια συμπεράσματα βγήκαν και από μελέτες σε σπειροειδείς αγωγούς, περιστρεφόμενους αγωγούς και αγωγούς σχήματος U καθώς η ύπαρξη καμπυλότητας βελτίωνε την μεταφορά θερμότητας στον αγωγό σε σχέση με έναν αντίστοιχο ευθύγραμμο αγωγό, ενώ η προσθήκη πτερυγίων και αυλακώσεων ήταν βοηθητική. Οι περισσότερες έρευνες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν υπολογιστικές, καθώς αυτή η μέθοδος υπερσχύει πλέον λόγω της ταχύτητας, της εγκυρότητας και του μειωμένου κόστους που προσφέρει. Η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε ερευνήθηκε σε βάθος για την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της.

Είδη καμπύλων αγωγών

- Ελικοειδείς αγωγοί: με σταθερή ακτίνα καμπυλότητας (a) ή μεταβλητή και κωνικό σχήμα.
- Αγωγοί σχήματος U (b) και serpentine tubes (c)
- Σπειροειδείς αγωγοί (d)
- Περιστρεφόμενοι αγωγοί (e)
- Τοροειδείς αγωγοί (f)



Συμπεράσματα

- ❖ Οι καμπύλοι αγωγοί ενισχύουν την μεταφορά θερμότητας εξαιτίας της δευτερογενούς ροής που προκαλείται λόγω της καμπυλότητας.
- ❖ Παρέχεται μεγαλύτερη επιφάνεια σε μικρότερο όγκο
- ❖ Η μετάβαση από την στρωτή στην τυρβώδη ροή εξαρτάται από τον αριθμό Dean άρα επέκταση από τον λόγο καμπυλότητας.
- ❖ Η προσθήκη πτερυγίων, μεταλλικού σύρματος ή η δημιουργία αυλακώσεων βοηθάει στον στροβιλισμό της ροής άρα και στην ενίσχυση της μεταφοράς θερμότητας.