

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΡΟΪΚΟΥ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΤΩΝ VORTEX GENERATORS ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥΣ

ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΚΟΜΜΑΤΑΣ (ΑΜ: 246754)

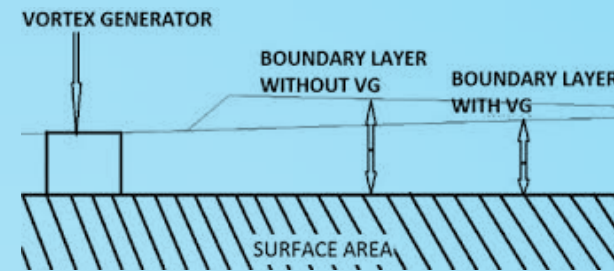
ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Αντικείμενο της παρούσας σπουδαστικής εργασίας είναι η εμβάθυνση στη θεωρία του ροϊκού και θερμικού πεδίου των vortex generators (γεννήτριες στροβίλων) και η εισαγωγή στην υπολογιστική ανάλυσή τους. Αρχικά παρατίθεται η θεωρία που αφορά βασικά μεγέθη και χαρακτηριστικά της μηχανικής των ρευστών, και περιγράφονται οι μηχανισμοί μεταφοράς θερμότητας. Επιπλέον υπάρχει αναφορά για το ροϊκό και θερμικό πεδίο των ρευστών σε ροές μέσα σε αγωγούς. Στη συνέχεια δίνονται γενικές πληροφορίες για τους εναλλάκτες θερμότητας και τις τεχνικές βελτίωσης μεταφοράς θερμότητας και ακολουθεί περιγραφή και κατηγοριοποίηση των vortex generators. Στο τέλος περιγράφεται το Ansys-Fluent και τα μοντέλα που θα χρησιμοποιηθούν για την αριθμητική επίλυση ενός προβλήματος σε αυτό.

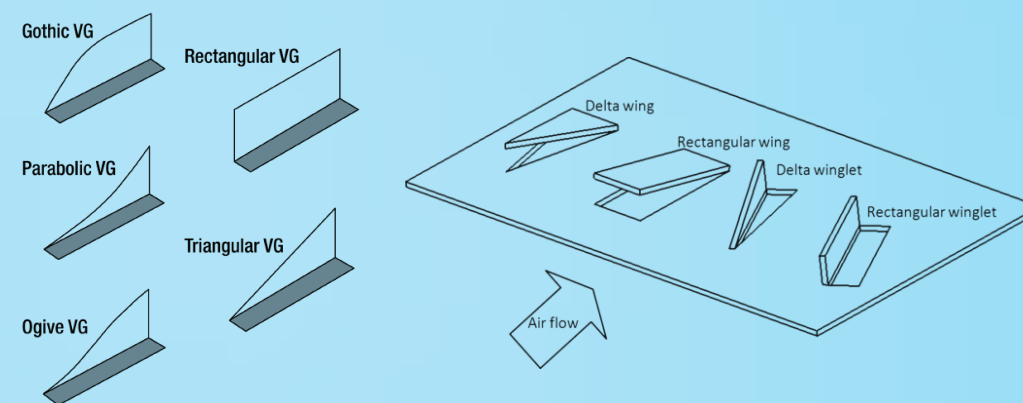
VORTEX GENERATORS:

Τα Vortex Generators (VGs) συνδράμουν καθοριστικά στη βελτίωση της απόδοσης της μεταφοράς θερμότητας και στη μείωση της πίεσης. Τα VGs μπορούν να οριστούν και ως οι παρεμβαλλόμενες επιφάνειες στη ροή που είναι υπεύθυνες για τη πρόκληση σημαντικών μηχανισμών μεταφοράς θερμότητας με συναγωγή στους εναλλάκτες θερμότητας, όπως είναι:

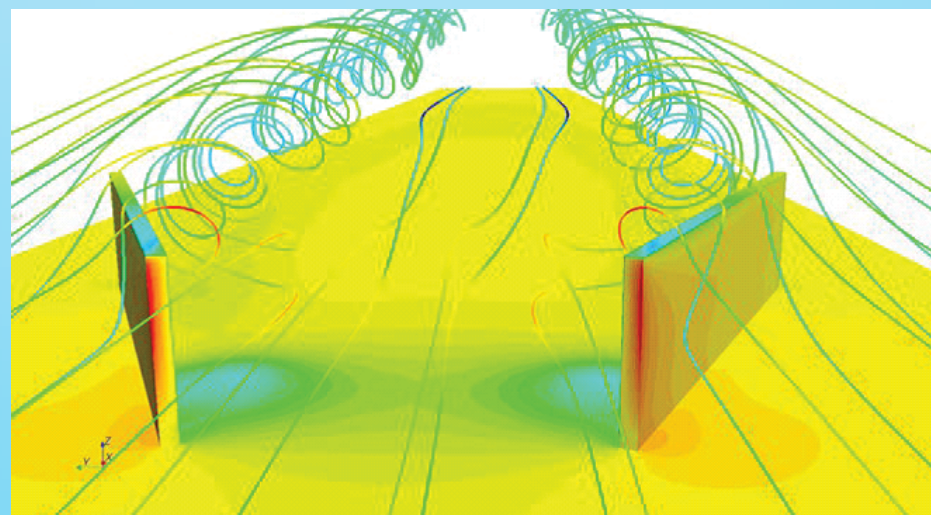
- Δημιουργία δευτερογενούς ροής ή ροές στροβιλισμού (swirl flows) με τη βοήθεια των παρεμβαλλόμενων επιφανειών.
- Η ανάμειξη της ροής κοντά στα τοιχώματα, αλλά και της κύριας ροής
- Η διαμόρφωση του οριακού στρώματος με την μείωση του πάχους του λόγω της παρεμβολής των VGs
- Η αύξηση της έντασης της τύρβης



Ο προσανατολισμός, το σημείο τοποθέτησης, το σχήμα, ο τύπος και η γεωμετρία των VGs παίζουν καθοριστικό ρόλο στη βελτίωση της μεταφοράς θερμότητας.



Οι στρόβιλοι που προκαλούνται λόγω των VGs κατηγοριοποιούνται ως εγκάρσιοι (transverse vortices) και διαμήκεις (longitudinal vortices).



ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ:

Το Ansys-Fluent είναι από τα πιο γνωστά λογισμικά υπολογιστικής ρευστοδυναμικής (CFD) στη βιομηχανία και την έρευνα. Σήμερα χιλιάδες εταιρείες επωφελούνται από τη χρήση του λογισμικού Ansys-Fluent ως ένα αναπόσπαστο μέρος για το σχεδιασμό και την βελτιστοποίηση της παραγωγής. Περιλαμβάνει ένα μεγάλο εύρος δυνατοτήτων φυσικής μοντελοποίησης που απαιτούνται για τη μοντελοποίηση της ροής, του στροβιλισμού, της μεταφοράς θερμότητας και πολλών ακόμα βιομηχανικών εφαρμογών.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Η πλέον αποδοτική παθητική τεχνική, που δεν απαιτεί χρήση εξωτερικής ενέργειας, για την βελτίωση της μεταφοράς θερμότητας είναι η παρεμβολή vortex generators στη ροή, τα οποία παρουσιάζουν χαμηλότερες απώλειες πίεσης συγκριτικά με άλλες τεχνικές όπως είναι τα fins.
- Η πλεγματοποίηση της γεωμετρίας, καθώς και η κατάλληλη επιλογή του μοντέλου και των μεθόδων επίλυσης είναι κομβικής σημασίας.
- Ο κλάδος της υπολογιστικής ρευστοδυναμικής CFD είναι ιδιαίτερα χρήσιμος για τους μηχανικούς και επομένως η γνώση και εξοικείωση με το πιο διαδεδομένο λογισμικό CFD, το Ansys-Fluent, είναι ιδιαίτερα σημαντική.