



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ-ΤΟΜΕΑΣ ΡΕΥΣΤΩΝ
ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ &
ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Ταυτόχρονη βελτιστοποίηση μορφής και ελέγχου της ροής μέσω δέσμης αναρρόφησης στο σχεδιασμό μεμονωμένης αεροτομής

Υπολογιστικό Θέμα

Λάμπρου Παναγιώτης

Επιβλέπων: Κ.Χ. Γιαννάκογλου, Καθηγητής ΕΜΠ
Οκτώβριος 2011

Το παρόν υπολογιστικό θέμα έχει ως σκοπό να αποδείξει ότι το αποτέλεσμα που προκύπτει από την ταυτόχρονη βελτιστοποίηση μορφής και ελέγχου της ροής μέσω δέσμης αναρρόφησης κατά το σχεδιασμό μορφής μεμονωμένης αεροτομής, στην οποία είναι γνωστό εκ των προτέρων ότι θα τοποθετηθεί δέσμη ελέγχου της ροής (jet), είναι καλύτερο από την περίπτωση, στην οποία γίνεται πρώτα η βελτιστοποίηση μορφής της αεροτομής και έπειτα γίνεται δεύτερη βελτιστοποίηση για την τοποθέτηση της δέσμης αναρρόφησης. Η αεροτομή η οποία χρησιμοποιήθηκε ως βάση αναφοράς (baseline) στο παρόν υπολογιστικό θέμα ήταν η αεροτομή “NACA 4415”. Για την επίλυση της ροής σε κάθε περίπτωση χρησιμοποιήθηκε λογισμικό, το οποίο έχει αναπτυχθεί στο Εργαστήριο Θερμικών Στροβιλομηχανών και επιλύει την εξισώσεις Navier-Stokes σε κάρτες γραφικών. Με τη χρήση λογισμικού βελτιστοποίησης (EASY), το οποίο χρησιμοποιεί εξελικτικούς αλγόριθμους, πραγματοποιήθηκαν τρεις (3) βελτιστοποιήσεις με στόχο την ελαχιστοποίηση του συντελεστή ολίσθησης, έχοντας ως περιορισμό ο συντελεστής άνωσης να παραμείνει σταθερός. Αρχικά έγινε βελτιστοποίηση μόνο της μορφής της αεροτομής και πάνω στη γεωμετρία που προέκυψε έγινε η δεύτερη βελτιστοποίηση για την τοποθέτηση της δέσμης αναρρόφησης πάνω στην αεροτομή. Έπειτα έγινε η ταυτόχρονη βελτιστοποίηση της μορφής και ελέγχου της ροής μέσω δέσμης αναρρόφησης, ώστε να αποδειχθεί ότι το αποτέλεσμα που προκύπτει από την τρίτη βελτιστοποίηση είναι καλύτερο σε σχέση με το αποτέλεσμα που προέκυψε από τη δεύτερη βελτιστοποίηση.