



Υπολογιστικό Θέμα

Βελτιστοποίηση Μορφής Αγωγού με Διακλάδωση με Χρήση της Συνεχούς Συζυγούς Μεθόδου σε Περιβάλλον OpenFOAM

Κίμων Φράγκος 02112045

Επιβλέπων Καθηγητής: Κ.Χ. Γιαννάκογλου, Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Σεπτέμβρης 2016

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτελεί η βελτιστοποίηση μορφής αγωγού, με χρήση της συνεχούς συζυγούς μεθόδου σε περιβάλλον OpenFOAM με στόχο τη μείωση των απωλειών ολικής πίεσης. Ο αγωγός αυτός είναι σχήματος Y, με μια είσοδο και δύο εξόδους. Το πλέγμα που χρησιμοποιήθηκε για να επιλυθεί η ροή δημιουργήθηκε μέσω του πλεγματοποιητή BlockMesh του OpenFOAM. Η ροή θεωρήθηκε διδιάστατη, στρωτή και το ρευστό, αέρας. Για τη βελτιστοποίηση χρησιμοποιήθηκε η συνεχής συζυγής μέθοδος (continuous adjoint method) που έχει αναπτύξει η ΜΠΥΡ&Β/ΕΜΠ σε περιβάλλον OpenFOAM. Η βελτιστοποίηση μορφής του αγωγού έγινε σε ένα τμήμα του, αυτό της διακλάδωσης. Διότι εκείνο κρίθηκε ότι λόγω της κρίσιμης γεωμετρίας του συνεισφέρει περισσότερο στις απώλειες ολικής πίεσης. Το μέρος του αγωγού που θα βελτιστοποιηθεί ορίζεται από το κουτί μορφοποίησης. Τα σημεία των κόμβων του πλέγματος που βρίσκονται εντός του κουτιού μορφοποίησης παραμετροποιούνται ως προς τα σημεία ελέγχου, με τη βοήθεια των NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines). Ως μεταβλητές σχεδιασμού επιλέχθηκαν οι συντεταγμένες των σημείων ελέγχου του κουτιού μορφοποίησης, ενώ ως αντικειμενική συνάρτηση ορίστηκαν οι απώλειες ολικής πίεσης ολοκληρωμένες στην παροχή όγκου του διακινούμενου ρευστού. Έγιναν δύο ξεχωριστές βελτιστοποιήσεις, χωρίς περιορισμούς μια για συμμετρικό αγωγό και μια για αγωγό με διαφορετική στατική πίεση στις δύο εξόδους του. Και στις δύο περιπτώσεις επιτεύχθηκε μείωση της αντικειμενικής συνάρτησης. Η τελική μορφή των βελτιστοποιημένων αγωγών, οδηγεί σε μειωμένη πτώση πίεσης γεγονός που μπορεί να ερμηνευτεί και φυσικά.