



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΕΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ανάλυση Πρώτης Φάσης Σύμπλεξης Υγρού Συμπλέκτη

ΚΟΥΡΤΗΣ ΛΑΜΠΡΟΣ

1069357

ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ – ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΠΑΤΡΑ,

[6/2023]



Ανάλυση Πρώτης Φάσης Σύμπλεξης Υγρού Συμπλέκτη

ΚΟΥΡΤΗΣ ΛΑΜΠΡΟΣ-1069357

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι συμπλέκτες είναι μηχανολογικές διατάξεις που μεταφέρουν ισχύ από τον κινητήρα ενός συστήματος στο σύστημα μετάδοσης. Υπάρχουν αρκετά είδη συμπλεκτών τα περισσότερα από τα οποία βασίζονται στην τριβή μεταξύ 2 επιφανειών. Μια ειδική υποκατηγορία των συμπλεκτών τριβής είναι οι υγροί συμπλέκτες. Μεταξύ των δίσκων του συμπλέκτη ρέει λιπαντικό υγρό με κύριο στόχο τη μείωση της θερμοκρασίας και την απαγωγή θερμότητας που δημιουργείται κατά τη σύμπλεξη. Στη παρούσα εργασία εξετάστηκε η πρώτη φάση της σύμπλεξης (φάση υδροδυναμικής λίπανσης) ενός υγρού συμπλέκτη 2 δίσκων, στην οποία εμφανίζεται το φαινόμενο της υδροδυναμικής λίπανσης. Το φαινόμενο θεωρήθηκε ισοθερμικό, οι επιφάνειες των δίσκων λείες και το λιπαντικό νευτώνειο υγρό. Για τους σκοπούς της εργασίας δημιουργήθηκε μοντέλο στο λογισμικό ANSYS FLUENT για να εξακριβωθούν τα χαρακτηριστικά της ροής, ενώ οι δυναμικές εξισώσεις επιλύθηκαν με τη βοήθεια του MATLAB. Τα μοντέλα σε ANSYS FLUENT και MATLAB πιστοποιήθηκαν και στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να ευρεθούν τα δυναμικά χαρακτηριστικά του συμπλέκτη με λιπαντικό υγρό 10W-40. Τα διαγράμματα που παρουσιάζονται δείχνουν πως τα δυναμικά χαρακτηριστικά μεταβάλλονται για διάφορες τιμές πυκνότητας και ιξώδους. Βρέθηκε ότι για μεγάλες τιμές ιξώδους και πυκνότητας αυξάνεται η ιξώδης ροπή και η γωνιακή ταχύτητα, ενώ για χαμηλές τιμές το πάχος του λιπαντικού μειώνεται ταχύτερα. Τέλος γίνεται αναφορά σε τυχόν μελλοντικές με έμφαση σε μαγνητορεολογικούς συμπλέκτες.

Λέξεις Κλειδιά: Υγρός Συμπλέκτης, Ιξώδης Ροπή, Υδροδυναμική Λίπανση, Νευτώνεια Λιπαντικά



Analysis of the First Phase of Engagement of a Wet Clutch

KOURTIS LAMPROS-1069357

SUPERVISOR: PANTELIS NIKOLAKOPOULOS ASSOCIATE PROFESSOR

ABSTRACT

Clutches are mechanical devices that transfer power from the engine of a system to the transmission system. There are several types of clutches most of which are based on friction between 2 surfaces. A special subcategory of friction clutches are wet clutches. A lubricating fluid flows between the discs of the clutch with the main purpose of reducing the temperature and dissipating the heat generated during engagement. In this paper, the first phase of the engagement (hydrodynamic lubrication phase) of a 2-disc wet clutch, in which the hydrodynamic lubrication effect occurs, has been considered. The phenomenon was assumed to be isothermal, the disc surfaces smooth and the lubricating Newtonian fluid. For the purpose of this work, a model was created in ANSYS FLUENT software to ascertain the flow characteristics and the dynamic equations were solved using MATLAB. The models in ANSYS FLUENT and MATLAB were validated and then used to find the dynamic characteristics of the clutch with 10W-40 lubricating fluid. The plots presented show how the dynamic characteristics change for different values of density and viscosity. It was found that for greater values of viscosity and density the viscous torque and angular velocity are higher, while for lower greater values of viscosity and density the layer of lubricant is reducing faster. Finally, any future work with emphasis on magnetorheological clutches is mentioned.

Key Words: Wet Clutch, Viscous Torque, Hydrodynamic Lubrication, Newtonian lubricant