



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΕΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Τριβολογικός σχεδιασμός σε άρθρωση γονάτου
σε καθεστώς μεικτής λίπανσης**

Μανανάς Αθανάσιος

A.M: 1072350

Νικολακόπουλος Παντελής, Καθηγητής

ΠΑΤΡΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2024

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της παρούσας σπουδαστικής εργασίας μελετάται το καθεστώς κάτω από το οποίο μία τεχνητή άρθρωση γονάτου μπορεί να είναι λειτουργική σε ανθρώπους που πάσχουν από οστεοαρθρίτιδα. Υπό αυτό το πλαίσιο πραγματοποιείται γενική έρευνα για την ανατομία του γονάτου με τα εμπλεκόμενα οστά, τους χόνδρους, τους μηνίσκους, τους συνδέσμους και όλα τα βιολογικά κομμάτια που επηρεάζουν μία άρθρωση. Εν συνεχεία, αναλύεται η συμπεριφορά του γονάτου σε διαφορετικά μοτίβα φόρτισης, καθώς και ανάλυση της κίνησης της άρθρωσης. Ακόλουθα γίνεται μία εκτενής ανάλυση της διαδικασίας της αρθροπλαστικής γόνατος, που είναι και το βασικό θέμα της εργασίας, καθώς αποτελεί μία διαδικασία που μπορεί να λύσει πολλά προβλήματα στον τομέα των προβλημάτων των αρθρώσεων. ενώ μελετάται η λίπανση των τεχνικών αρθρώσεων, με μεγαλύτερη επικέντρωση στην μεικτή λίπανση που είναι και αυτή που αφορά το μοντέλο της εργασίας. Για την μελέτη του μοντέλου χρησιμοποιείται το λογισμικό MATLAB, και γίνεται ανάλυση σε πεπερασμένες διαφορές της εξίσωσης Reynolds μαζί με τα αποτελέσματα της. Τέλος, πραγματοποιείται μία εκτενής ανάλυση στα βιολιπαντικά, αναλύοντας βασικές ιδιότητες και θεωρητικά στοιχεία, ενώ μελετώνται και οι καμπύλες ιξώδους και τα χαρακτηριστικά τους με σκοπό την σύγκριση μεταξύ των υπαρχόντων βιολιπαντικών για την εύρεση του ιδανικού για το μοντέλο.

Λέξεις κλειδιά

Τριβολογία, Τεχνητές αρθρώσεις, Γόνατο, Βιολιπαντικά

ABSTRACT

Tribological design of knee joints in mixed lubrication

Mananas Athanasios

In the context of this student research project, the status under which an artificial knee joint can be functional in people suffering from osteoarthritis is studied. In this context, a general study of the anatomy of the knee with the bones involved, cartilage, menisci, ligaments and all the biological parts that affect a joint takes place. Subsequently, the behavior of the knee under different loading patterns is analyzed, as well as an analysis of the joint motion. Following this, an extensive analysis of the knee arthroplasty procedure is performed, which is the main topic of the thesis, as it is a procedure that can solve many problems in the field of joint problems; and the lubrication of technical joints is studied, with a greater focus on mixed lubrication, which is the one that is the subject of the model of the thesis. MATLAB software is used to study the model, and a finite difference analysis of the Reynolds equation is performed along with its results. Finally, an extensive analysis is carried out on the biolubricants, analyzing basic properties and theoretical elements, the viscosity curves and their characteristics are also studied in order to compare between the existing biolubricants to find the ideal one for the model.

Keywords

Tribology, Artificial joints, Knee, Biolubricants