

SUMMARIES REZIME

Lozica Ivanović, Assistant professor, University of Kragujevac, Faculty of Mechanical Engineering, Sestre Janjic 6, 34000 Kragujevac, Serbia, e-mail: lozica@kg.ac.rs

Danica Josifović, Professor, University of Kragujevac, Faculty of Mechanical Engineering, Sestre Janjic 6, 34000 Kragujevac, Serbia, e-mail: danaj@kg.ac.rs

METHODOLOGY FOR SELECTION OF THE OPTIMAL TROCHOIDAL GEAR TOOTH PROFILE AT THE LUBRICATING PUMPS

UDC: 621.664 : 621.833
519.87 : 621.833

Abstract:

Methodology for selection of the optimal trochoidal gear tooth profile at rotary (gerotor) pumps is considered in this work. The procedure of identification of the optimal geometrical parameters of the trochoidal gearing at the actual IC engines lubricating pump is also given in the paper. Described methodology is illustrated on the example of the actual pump and obtained solution is proposed as optimal for given conditions. The profile in contact by the theoretical model of the gearing is the equidistant of the conjugate external envelope. The functional characteristics of the pump are significantly influenced by the gear pair parameters. The developed mathematical model was used for optimal construction, with the purpose of correction of the existing construction solution on the lubrication pump gears, produced in PPT, Trstenik. This paper will analyze the influence of geometrical and kinematical parameters of the gear pair profile on the pump functional characteristics. Based on theoretical considerations, physical models of gears were made and simulation experiment performed, wherewith the results of the analysis of the functional characteristics of the pump and described methodology were entirely verified.

Keywords: lubricating pump, trochoidal gearing, optimal geometrical parameters

METODOLOGIJA ZA IZBOR OPTIMALNOG TROHOIDNOG PROFILA ZUPCA KOD PUMPI ZA PODMAZIVANJE

Rezime: Glavni cilj savremenog projektovanja zupčastih pumpi, uključujući i gerotorske pumpe koje su predmet istraživanja u ovom radu, je obezbeđenje visokog nivoa funkcionalnih karakteristika pumpe i očuvanje konkurentnosti. Osnovni zahtevi koji se postavljaju pred pumpe hidrauličkih sistema jesu obezbeđivanje potrebnog protoka tečnosti, pritiska i radnog veka, uz minimalnu težinu i volumen pumpe. U cilju dobijanja najboljeg konstrukcionog rešenja neophodno je da se u procesu projektovanja sagleda uticaj velikog broja različitih parametara na funkcionalne karakteristike pumpe. Iz tih razloga razvijen je matematički model i formulisana je metodologija optimalnog konstruisanja oblika profila trohoidnog ozubljenja. Razvijen matematički model je iskorišćen za optimalno konstruisanje, u cilju korigovanja postojećeg konstrukcionog rešenja zupčastog para pumpe za podmazivanje, koja se proizvodi u PPT (Prva petoletka Trstenik).

Na funkcionalne karakteristike pumpe značajan uticaj imaju parametri zupčastog para. U ovom radu analiziran je uticaj geometrijskih i kinematskih parametara profila zupčastog para na funkcionalne karakteristike pumpe. U tom cilju, određena su funkcionalna ograničenja pri definisanju profila kako bi se utvrdili domeni praktične primene

geometrijskih parametara zupčastog para. Najpre su analizirani uslovi koji dovode do pojave podsecanja i interference profila, a zatim je razmatran uticaj geometrijskog oblika na kontaktne napone, gde je kao merilo tog uticaja analizirana samo ekvivalentna krivina profila u tački dodira.

U cilju dobijanja funkcionalne zavisnosti koja bi omogućila projektovanje zupčastog para pumpe na osnovu datih polaznih podataka razvijen je matematički model zapreminskih karakteristika pumpe sa trohoidnim ozubljenjem. Najpre je razmatrana raspodela radnog fluida i definisanje karakterističnih faza u radnom ciklusu pumpe, a zatim su opisane metode za određivanje radne zapremine i trenutnog protoka pumpe. Na osnovu sprovedene analize dobijenih rezultata identifikovane su relevantne veličine koje imaju uticaja na pulzacije protoka pumpi i neravnomernost protoka. Posle analitičke provere teorijskih modela izvršena je eksperimentalna verifikacija rezultata. Osnovni cilj istraživanja je provera da li se eksperimentalne vrednosti dobijene za zupčasti par, izrađen prema rezultatima optimizacije, sa dovoljnom tačnošću, poklapaju sa proračunatim. Merenja su izvršena za četiri različita modela zupčastih parova, u laboratoriji za ispitivanja PPT Hidraulika, uz simulaciju stvarnih uslova eksploatacije pumpi. Kao modeli za eksperimentalno ispitivanje korišćeni su cilindrični zupčanici sa trohoidnim ozubljenjem, od kojih je jedan model zupčasti par koji se proizvodi u fabrici PPT, a ostala tri zupčasta para, čiji su oblici profila dobijeni na osnovu proračuna izvedenog u radu. Uzimajući u obzir sve dobijene rezultate zaključeno je da izabrani optimalni model, verifikovan eksperimentalnim ispitivanjima, daje jedno od mogućih konstrukcionih rešenja gerotorske pumpe sa novogenerisanim profilom ozubljenja, koje ima bolje funkcionalne karakteristike od postojećeg zupčastog para.

Ključne reči: pumpa za podmazivanje, trohoidni prenosnici, optimalni geometrijski parametri