

Kriterij izbire položajnega parametra zobniškega mehanizma z ubirnico v obliki vijačnice na osnovi stopnje drsenja

Jiang Ding – Yangzhi Chen* – Yueling Lv – Changhui Song

Tehniška univerza Južne Kitajske, Kitajska

Inovativni zobniški prenosni mehanizem s prostorsko ubirnico (SCMW) uporablja namesto klasičnih prostorskih krivulj konjugirane prostorske krivulje. Prostorske krivulje opisujejo površino vitkih delovnih elementov oz. zob. SCMW ima prednost majhnih dimenzij, velikega prenosnega razmerja in fleksibilnosti pri snovanju.

Mehanizem SCMQ je najpogosteje izveden kot kolo z ubirnico v obliki vijačnice (HCMW), ki je bilo razvito ob upoštevanju enačb ubiranja, konstrukcijskih meril, stopnje prekritja, upogibnih napetosti, proizvodne tehnologije in praktičnih vidikov. Položajni parametri HCMW pa se trenutno izbirajo predvsem na podlagi izkušenj konstruktorja. Če parametri niso izbrani pravilno, se lahko zobje zaradi čezmernega drsenja hitro obrabijo.

V članku podajamo predlog kriterija za izbiro položajnih parametrov pri HCMW na osnovi stopnje drsenja. Najprej je opredeljena drsna stopnja dveh konjugiranih prostorskih krivulj v točki ubiranja. Drsna stopnja je pomembna za ocenjevanje kakovosti prenosa zobniške dvojice. Dosedanje raziskave pa so bile usmerjene predvsem v dve konjugirani površini. Drsna stopnja dveh konjugiranih prostorskih krivulj je opredeljena kot mejna vrednost razmerja dolžinske razlike dveh relativnih lokov in dolžine izbranega loka. Iz drsne stopnje je možno ugotoviti relativno smer drsenja pogonske in gnane kontaktne krivulje.

V nadaljevanju je izpeljana drsna stopnja pogonske in gnane kontaktne krivulje za SCMW in HCMW. Iz analize drsne stopnje kontaktnih krivulj so pridobljeni optimalni pogoji ubiranja za HCMW. Drsna stopnja je enaka nič samo pod pogojem, da je polmer ubiranja pogonske kontaktne krivulje enak zmnožku prenosnega razmerja in polmera ubiranja pogonske kontaktne krivulje.

Sledi določitev kriterija za izbiro položajnega parametra: ubiranje na sredini kontaktnih krivulj mora ustrezati pogoju optimalnega ubiranja. Izpeljane so tudi ustrezne enačbe kontaktnih krivulj, ki izpolnjujejo ta kriterij.

Na koncu so predstavljeni še rezultati simulacij in praktični primeri z različnimi položajnimi parametri za preverjanje zveznosti prenosa, izračunana pa je tudi njihova stopnja drsenja. Rezultati izračunov kažejo, da imajo HCMW, zasnovani po kriteriju izbire položajnega parametra, boljše drsno stopnjo in s tem tudi boljše tribološke lastnosti.

Preostaja več raziskovalnih tem: predlog metode eksperimentalne določitve stopnje drsenja HCMW, določitev vpliva stopnje drsenja na trenje in obrabo HCMW, preučitev oblikovanja hidrodinamičnega filma, če bodo HCMW v prihodnje mazani, in določitev dovoljene stopnje drsenja v pogojih mazanja za standardizacijo proizvodnje.

Pri tej raziskavi je bila predstavljena metodologija, ki nadomešča izkustveno določanje položajnih parametrov HCMW, podana pa je tudi teoretična osnova za standardizacijo v industriji.

Ključne besede: zobnik, kolo z ubirnico v obliki vijačnice, parameter položaja, izbira parametrov, drsna stopnja, kolo z ubirnico v obliki prostorske krivulje