

Prilagojen pristop h generiranju zobnic za beveloidne zobnike

Berat Gürcan Şentürk^{1,*} – Mahmut Cüneyt Fetvacı²

¹Univerza Dogus, Turčija

²Univerza v Istanbulu Cerrahpasa, Turčija

Namen pričujoče študije je predstavitev poenostavljene in učinkovite metode za opredelitev geometrije ozobja beveloidnih zobnikov. Avtorji so med pregledom literature odkrili metodo Milana Batiste, ki omogoča preprostejšo matematično opredelitev geometrije ravnih in spiralnih zob v dveh razsežnostih. Cilj je razširitev njegovih formul na beveloidne zobnike v treh razsežnostih in nova metoda tako vključuje risanje različnih 2D-prerezov po globini zoba, ki sestavljajo oblikujejo 3D-model zoba.

Za beveloidne zobnike je predstavljena tehnika modeliranja z orodji v obliki zobnice, ki namesto na metodi avtorja Liu temelji na Batistinem modelu. Vrednosti kotalnega kota pri generiranju prerezov so izračunane z enačbo ubiranja.

Predstavljena je primerjava geometrij zob, ustvarjenih s prejšnjo in novo metodo. Razvidne so manjše razlike v vrednostih koordinat. Prototipni zobniki so bili izdelani z dodajalno tehnologijo ciljnega nalaganja (FDM) in nato sestavljeni.

Ugotovljeno je bilo odstopanje koordinat zaradi profilnega pomika, ki se kompenzira z zasukom surovca za določen kot.

Kot je navedeno v razdelku Rezultati in ugotovitve, so pri nekaterih vrednostih parametrov zobnika možna odstopanja koordinat v korenu. To je značilno za modele s kotom stožca, ki presega 15° , in lahko predstavlja omejitve uporabnosti predlagane metode. Kot stožca pri izdelanih prototipih je znašal 15° .

V prihodnje bo mogoče prilagoditi formule, ki opredeljujejo ovojnično krivuljo. Matematični model bo prav tako mogoče razširiti na druge vrste zobnikov, kot so eliptični ali neokrogli zobniki, ter na geometrije zobnikov s paraboličnimi, konkavnimi, konveksnimi ali kronskimi modifikacijami. Predlagana nova metoda omogoča generiranje evolvente, korena in medzobne vrzeli, tehnike za modifikacijo zob pa je mogoče prilagoditi formulam.

Matematični model, ki ga je predstavil Batista za dvorazsežnostne prereze, je bil v pričujoči študiji razširjen na trirazsežnostne modele beveloidnih zobnikov. Predlagani modelirni algoritem je krajši, generirani zobniški profili pa se tesno prekrivajo.

Pri prilagajanju enačb je bilo ugotovljeno, da parametri profilnega pomika pri beveloidnih geometrijah povzročijo zasuk prerezov po širini osi zoba za manjši kot. V izogib temu je bil izpeljan prilagoditveni kot, ki je vključen v enačbah. V rezultatih so prikazani zobni profili z odstopanji in korigirani zobni profili.

Opravljen je bila podrobna analiza področja zaokrožitve korena zoba za spiralne in konične zobnike. Podana je primerjava položajnih koordinat za različne kote stožca in širine zoba. Rezultati so pokazali, da so spremembe položajnih koordinat v sprejemljivih mejah.

Predstavljena tehnika modeliranja tako poenostavlja opredelitev geometrije v prerezu, konstruktorjem pa so pripravljene zamudne tehnike, saj formule ne zahtevajo računanja normalnih vektorjev.

Ključne besede: beveloidni zobniki, matematično modeliranje, orodja v obliki zobnice, parametrično modeliranje, evolventni profil, analiza spodrezanja