

Vpliv porazdelitve mikrotekstur na torne lastnosti čelnih zobnikov z ravnimi zobmi

Tiantian Xu^{1,2} – Qingyu Guan¹ – Chunlu Ma^{1,*}

¹-Univerza Changchun, Šola za strojništvo in avtomobilsko tehniko, Kitajska

²-Znanstveno-tehniška univerza v Harbinu, Šola za strojništvo in energetiko, Kitajska

Torne razmere na površini zob zobniških prenosnikov so zelo kompleksne. Površine zob so izpostavljene visokim napetostim, deformacijam in obrabi, kar lahko privede tudi do odpovedi zobnikov. Članek analizira vpliv mikrotekstur na zmanjševanje obrabe in preprečevanje lepljenja zobnih površin med ubiranjem.

Najprej je bila na podlagi mehanizmov trenja in ubiranja oblikovana zasnova treh mikroteksturiranih zobnikov. Nato so bile opravljene simulacije po metodi končnih elementov za zobnike z mikroteksturom in brez nje. Analizirane so bile ravni napetosti, deformacij in obrabe med delovanjem prenosnika.

Teoretična analiza je pokazala, da je torni upor pri zobniških dvojicah povezan s kontaktno površino in zato so bile oblikovane tri različne vrste mikrotekstur v različnih legah na površini zob. Uporabljena je bila programska oprema za simulacije po MKE za simulacijo klasičnih in mikroteksturiranih zobnikov ter za analizo vpliva mikrotekstur na napetosti, deformacije, obrabo in temperaturo med delovanjem zobniških prenosnikov.

Ugotovljeno je bilo, da navor in vrtilna hitrost neposredno vplivata na površino zobnikov. Zobniki, mikroteksturirani nad razdelnim krogom, izkazujejo v primerjavi s klasičnimi zobniki 51,57-odstotno zmanjšanje napetosti in 61,81-odstotno zmanjšanje deformacij. Spremenila se je tudi koncentracija napetosti in deformacij na površini zob za 50,51-odstotno zmanjšanje obrabe.

Članek opisuje vpliv porazdeljenih mikrotekstur na napetosti, deformacije, obrabo in temperaturo zobnikov za eno vrsto mikroteksture. Vpliv različnih morfologij in gostote mikrotekstur na torne in obrabne lastnosti zobnikov bo mogoče raziskati v prihodnje.

Predhodne študije so pokazale, da lahko mikroteksturirane površine učinkovito izboljšajo mazanje med zobmi za zmanjšanje trenja in obrabljanja površin zobniških dvojic. Snovanje mikroteksturiranih površin, preizkusi trenja in obrabe ter analiza nosilnosti kontaktnih površin so trenutno še v povojih. V članku je obravnavana pravokotna mikrotekstura z utori, ki posnema strukturo epidermisa pri naravnih organizmih. Za izvedbo preizkusov trenja in obrabljanja so bile pripravljene tri različne mikroteksture v različnih legah nad razdelnim krogom zobnika in pod njim. Na podlagi kriterijev napetosti, deformacij in obrabe je bila opravljena primerjava in analiza zmogljivosti zobnikov z mikroteksturami in brez njih, ki bo lahko teoretična podlaga za nadaljnje raziskave mikroteksturiranih zobnikov.

Ključne besede: zobniška gonila, mikrotekstura, trenje, obraba, napetosti in deformacije, temperatura