

Modeliranje topografije površine z namenom zmanjšanja trenja

Marko Sedlaček* – Luis Miguel Silva Vilhena – Bojan Podgornik – Jože Vižintin
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

Nadzorovanje tornih lastnosti kontaktnih površin postaja vse bolj in bolj pomembno zaradi nenehnih zahtev za izboljšanje zanesljivost in učinkovitost mehanskih delov in predvsem zmanjšanje trenja. V zadnjih letih se je obličenje površin uveljavilo kot tehnika inženiringa površin za zmanjšanje trenja. Zmanjšanje trenja je bila doseženo z izdelavo različnih vzorcev v obliki mikro vdolbinic ali utorov na površini. Sprememba parametrov obličenja, kot so oblika vdolbinic oz. utorov, njihove globine in širine, gostote porazdelitve in usmeritve, ki vplivajo na trenje in obrabo, za področje mejnega mazanja še vedno večinoma temelji na pristopu poskusov in napak. Možna ideja za oblikovanje kontaktnih površin, ki bi se odrazila v manjšem trenju je, da se obličene površine obravnava kot urejeno hrapavost. Poznavanje povezave med parametri hrapavosti in tornim obnašanjem, bi nam omogočila pravilno izbiro parametrov obličenja in s tem ustrezno pripravo površin za določene kontaktne pogoje. Poznavanje korelacije med hrapavostjo površine in trenjem je tako bistvenega pomena za doseganje tega cilja.

Cilj te raziskave je bil prepoznati povezavo med standardnimi parametri hrapavosti in trenjem ter možnosti oblikovanja obličenenih kontaktnih površin z manjšim koeficientom trenja z uporabo standardnih parametrov hrapavosti.

V ta namen so bili pripravljene jekleni ploščati preizkušanci (100Cr6) z različnimi topografijami površin. Z uporabo različnih vrst in kombinacijami brušenja ter poliranja so bili pripravljene vzorci s podobnimi vrednosti parametra hrapavosti R_a , vendar različnimi vrednostmi R_{ku} in R_{sk} . Za preučitev vpliva parametrov hrapavosti na trenje in obrabo, so bili izdelani suhi in namazani pin-on-disk testi pri različnih kontaktnih pogojih. Rezultati preizkusov kažejo, da se površine z visoko vrednostjo parametra hrapavosti R_{ku} in negativno vrednostjo R_{sk} odražajo v nižjem trenju.

Na podlagi teh izsledkov, smo raziskali vpliv obličenja površin na parametre hrapavosti. To smo naredili virtualno s spreminjanjem realnega profila hrapavosti v obliki različnih velikosti in oblik vdolbinic, in izračunavanjem parametrov hrapavosti površine s pomočjo programske opreme NIST SMATS softgauge. Rezultati so pokazali, da parametri obličenja, ki se odražajo v višjih vrednosti parametrov hrapavosti R_{ku} in bolj negativnih vrednosti R_{sk} , ter posledično manjšim trenjem, manjša širina vdolbinic, večja razdalja med vdolbinicami in klinast profil vdolbinic.

Prednost pristopa, da obličene površine obravnavamo kot urejeno hrapavost je ta, da s poznavanjem povezave med standardnimi parametri hrapavosti in trenjem, lahko načrtujemo obličenje površin, ki se je za področje mejnega mazanja, do sedaj večino izvajalo po principu preizkusa in napake.

©2011 Strojniški vestnik. vse pravice pridržane.

Keywords: topografija, parametri hrapavosti, trenje, obličenje površin

*Naslov avtorja za dopisovanje: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo,
Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana, Slovenija, marko.sedlacek@ctd.uni-lj.si