

1. Raziskovalna organizacija:

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

2. Ime in priimek mentorja:

Prof. dr. Mitjan Kalin

3. Področje znanosti iz šifranta ARRS:

2.11 Konstruiranje

4. Kontaktni e-naslov mentorja:

mitjan.kalin@tint.fs.uni-lj.si

5. Kratak opis dela in nalog:

Tribološke značilnosti površin z načrtovano topografijo

Trajnost in tribološko učinkovitost mehanskih komponent, ki delujejo v najzahtevnejših kontaktnih pogojih, npr. v suhih ali pogojih mejnega mazanja, zagotavljajo lastnosti na kontaktnih površinah ter mejni površinski filmi. Le-ti so lahko tribo-kemijske narave, ko nastanejo s kemijskimi reakcijami ali kemijsko adsorpcijo pri delovanju aditivov v mazivih ali pa posledica mehanskih transformacij, pa tudi oblike, topografije površin. Topografijo pa lahko tudi načrtujemo v postopkih obdelave površin.

Na številne tribološke kontakte tako odločujoče vplivajo fizikalni principi drsenja ter mehanske in topografske lastnosti površin. V tem smislu so ključni parametri kontaktov hrapavost in topografija površin ter njihova kombinacija z mehanskimi značilnostmi površin in ustreznimi obremenitvami. Hrapavost in topografija sta kompleksni značilnosti, ki zavisita od številnih parametrov. Nekateri so empirično določljivi, nekateri, predvsem novejši, pa temeljijo na oblikovnih značilnostih, ki so še skoraj povsem neraziskani in zanje ne obstojijo teoretični modeli ali eksperimentalni dokazi. Podobno velja za mehanske značilnosti, kjer je določanje dejanske (realne) kontaktne površine ključno za obvladovanje realnih tlakov na mikrokontaktih, kar posledično določa stopnje plastifikacije površine, utekanje in spreminjanje fizikalnih pogojev drsenja.

Problem je fizikalno in matematično zahteven, saj gre za določevanje vpliva parametrov, ki delujejo sočasno in so hkrati medsebojno povezani, njihove korelacije in vplivi na funkcionalne značilnosti kontaktov, npr. obrabo, trenje in trajnost pa skoraj neznani. Zaradi tega je optimizacija topografsko-mehanskih lastnosti kontaktov za uspešno delovanje v triboloških sistemih danes še neoptimalna in neraziskana.

V predlaganem delu želimo raziskati, kako so ti parametri medsebojno povezani in kako vplivajo na funkcionalne lastnosti površin v kontaktih, npr. na trenje, deformabilnost, utekanje ter končno na obrabo in trajnost kontaktov. Parametre bomo eksperimentalno in teoretično ovrednotili in jih povezali z modeli za realno kontaktno površino, napetostno-deformabilnim stanjem in plastifikacijo površin ter parametri utekanja. Uporabili bomo statistične metode načrtovanja in vrednotenja preizkusov. Vrednotili bomo tudi način zajema parametrov površin v 2D in 3D prostoru ter primerjali učinke na nano in makro nivoju, kar bo eden ključnih doprinosov k razumevanju obnašanja najrazličnejših kontaktov. Končni cilj raziskave bo povezava ugotovljenih ključnih značilnosti površin za doseganje optimalnih triboloških lastnosti kontaktov.