

Odkrivanje površinskih napak na pogonskih jermenih z uporabo laserske profilometrije

Drago Bračun^{1,*} - Boštjan Perdan² - Janez Diaci¹

¹ Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

² Veyance Technologies Europe, d.o.o., Slovenija

Nadzor kakovosti pri proizvodnji pogonskih jermenov danes v glavnem vključuje vizualno kontrolo, ki jo izvajajo izkušeni delavci. Delavci pregledujejo predvsem geometrijo jermenov glede napak kot so manjše izbokline, vdrtine in neizoblikovani zobje. Kljub izkušnjam kontrolorjev pa so rezultati odvisni od počutja in splošnega stanja ljudi. Da bi se izognili subjektivni kontroli, je bil razvit eksperimentalni sistem za avtomatizirano kontrolo geometrije jermenov.

Sistem vključuje jermenski pogon, merilno napravo in računalnik za obdelavo podatkov. Merilna naprava deluje po principu laserske triangulacije. Laserski žarek, ki je oblikovan v ozko svetlobno ravnino, osvetli površino jermena. Svetlobno progo, ki je vidna na površini jermena, posname kamera, ki je postavljena pod kotom glede na smer osvetlitve. Takšna postavitev razkrije topografijo površine in omogoča ugotavljanje prereza jermena. Rezultat posamezne meritve je profil, ki predstavlja prerez laserske ravnine in osvetljene površine jermena. Popolna tridimenzionalna oblika zoba je izmerjena s skeniranjem. Merilna ločljivost sistema je 0,04 mm in površinske napake so jasno razvidne v izmerjenih podatkih.

Z obdelavo pridobljenega oblaka točk je možno identificirati in ovrednotiti najpogostejše napake na jermenih. Predstavljeni sta dve različni metodi za obdelavo podatkov. Prva posnema dobro uveljavljeni »ročni« postopek, kjer se profil posameznih zob primerja s predlogo iz tehnične dokumentacije. Vrednotenje kakovosti uporablja 5 ali 10-odstotne kontrolne meje zaradi skrčkov. Profil velja za sprejemljivega, če pade v to območje. S tem pristopom pa ni mogoče pridobiti vseh informacij o napaki, ki jo kontroliramo. Merimo namreč samo en profil zoba v določenem položaju in pri tem zlahka zgrešimo površinsko napako oziroma je ne izmerimo tam, kjer je odstopanje največje.

Za samodejno zaznavanje je potrebna bolj selektivna metoda, ki je sposobna identifikacije in vrednotenja različnih napak.

Druga metoda za samodejno zaznavanje površinskih napak uporablja nov pristop na osnovi karte odstopanj. Izmerjena tridimenzionalna oblika zoba se primerja z referenčno (oz. idealno) obliko zoba. Rezultat primerjave je karta odstopanj, ki kaže razlike med dvema površinama.

Karta odstopanj se analizira z izračunom prostornine, površine, povprečja in največje višine odstopanj. Z določitvijo ustreznih mej za te karakteristične parametre in njihove kombinacije je možno razvrščanje jermenov na ustrezne in škartne, pri čemer sprejmemo jermene z nesignifikantnimi (kozmetičnimi) nepravilnostmi in zavržemo jermene s signifikantnimi površinskimi napakami. Dodatno je bil razvit tudi postopek vrednotenja sprejemljivosti/nesprejemljivosti za štiri tipične površinske napake.

Predstavljena je identifikacija tipičnih površinskih napak. Avtorji ugotavljajo, da je potrebno dodatno delo na razvoju kriterijev sprejemljivosti v sklopu vrednotenja kakovosti, ki bodo ustrezali zahtevam industrije.

© 2011 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

Ključne besede: pogonski jermen, površinske napake, vrednotenje kakovosti, merjenje tridimenzionalnih oblik, laserska triangulacija

*Naslov avtorja za dopisovanje: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Askerceva cesta 6, 1000 Ljubljana, Slovenija, drago.bracun@fs.uni-lj.si