

Uporaba računalniške tomografije za analizo brusilnih lis in napak pod površino na obročih kotalnih ležajev

Andrzej Zbrowski* – Krzysztof Matecki

Nacionalni raziskovalni institut, Institut za trajnostne tehnologije, Poljska

Članek predstavlja rezultate preskusov obročev kotalnih ležajev, pri katerih je bila med kontrolo na proizvodni liniji ugotovljena prisotnost nesprejemljivih površinskih napak v obliki brusilnih lis. Napake so bile ugotovljene po brušenju površine testnih predmetov. Zato je bila postavljena hipoteza, da imajo obroči kotalnih ležajev površinske diskontinuitete ali napake pod brušeno površino, spremembe v obliki lis pa se pojavijo zaradi odpiranja teh napak in kontaminacije v procesu površinske obdelave. Obroči, ki so bili zaradi ugotovljenih napak med kontrolo odstranjeni iz proizvodnega procesa, so bili pregledani s pomočjo računalniške tomografije (CT). Pri testih je bila uporabljena programska oprema Phoenix datos/x in VG studio max.

Preiskave so bile usmerjene v potrjevanje neposredne povezave med prisotnostjo lis od brušenja na obdelanih površinah ter obstojem napak pod površino materiala, kot so votline, razpoke, diskontinuitete itd.

Avtorji so dokazali, da je prisotnost površinskih napak v obliki brusilnih lis tesno povezana s prisotnostjo napak v materialu pod površino, ki so bile razkrite po metodi CT. Obsevanje z več strani in s tem večkratna rekonstrukcija preskušanih obročev omogoča preučitev vrste, velikosti, oblike ter orientacije napak na delovni površini obročev kotalnih ležajev.

Preskusi so bili opravljeni na dveh notranjih obročih kotalnih ležajev z lisasto površino. Preskusi s CT in rekonstrukcija po metodi vzratnega inženirstva so pokazali, da so na obroču A napake v obliki razpok ali votlin. So nepravilnih oblik in orientirane pravokotno glede na notranjo površino obroča. Napaka 2 nepravilne oblike je prav tako v obliki razpoke ali sploščene votline, iz katere se izteza razpoka proti notranji površini obroča. Ta napaka je manjša in manj vidna od Napake 1. Napaka v obroču B je v obliki votline z diskontinuitetami, ki so prav tako usmerjene proti notranji površini obroča. Ugotovljene napake so vidne tudi na rentgenogramih preskusnih obročev. Preskusi CT obročev z vidnimi površinskimi lisami so potrdili prisotnost diskontinuitet v materialu pod njimi. Napake se razkrijejo po metalurških procesih, ni pa jih mogoče opaziti z golim očesom. Obroči s takšnimi napakami niso primerni za uporabo.

Metoda CT je precej zamudna, zato ni primerna za kontrolo kakovosti obročev kotalnih ležajev v sistemih množične proizvodnje. Kljub temu pa je nepogrešljiva za karakterizacijo ugotovljenih napak zunaj proizvodne linije. Še posebej uporabna je lahko v primerjalnih preskusih različnih tehnik defektoskopije pri masovni proizvodnji.

Testi CT so pokazali, da so brusilne lise kot očitne površinske spremembe nedvoumen kriterij za klasifikacijo obročev kotalnih ležajev, ki se kontrolirajo s strojnim vidom. Opažena lisa na površini torej pomeni ugotovljeno napako pod površino. To je zelo pomembno, saj so sistemi strojnega vida za razliko od metod CT zaradi svoje hitrosti primerni za 100-odstotno kontrolo kakovosti. Avtorji predlagajo povezavo hitrih tehnik strojnega vida na liniji s tomografsko preiskavo zunaj linije za tiste obroče, na katerih se ugotovijo lise od brušenja. Organizacije bodo tako uveljavile 100-odstotno kontrolo in nadzor nad proizvodnim procesom s popolno kvalitativno in kvantitativno klasifikacijo notranjih napak.

Ključne besede: obroči kotalnih ležajev, napake v materialu, neporušne preiskave, računalniška tomografija