

Vrednotenje življenjske dobe standardnih reduktorjev tipa RV na podlagi teorije časovne dinamične trdnosti

Song Gao¹ – Yiwan Li² – Yueming Zhang^{1,2} – Shuting Ji^{1,2,*} – Jiapeng Wang¹

¹ Tehniška univerza v Pekingu, Kolidž za strojništvo in energetiko, Kitajska

² Beijing Chietom-BJUT Intelligent Transmission Technology Research Institute Co., Ltd., Kitajska

Reduktorji z rotacijskim vektorjem (RV) so dvostopenjski mehanizmi za zniževanje vrtilne hitrosti, sestavljeni iz evolventnega in cikloidnega prenosnika. Njihova uporaba je zaradi kompaktne zgradbe in visoke natančnosti značilna pri industrijskih robotih, digitalno krmiljenih obdelovalnih strojih ter na področju avtomatizacije. Za reduktorje pa je značilna tudi izguba natančnosti po dolgotrajnem obratovanju. Nastopita lahko jamičasta korozija in luščenje kovine na površini notranjih komponent, ki vodita do utrujenostnih odpovedi. V tem kontekstu obstaja potreba po vrednotenju življenjske dobe reduktorjev omenjenega tipa.

Predmet raziskave pričujoče študije je reduktor CRV-80E. Glede na lastnosti prenosa je bil postavljen model za vrednotenje življenjske dobe standardnih reduktorjev tipa RV na podlagi teorije časovne dinamične trdnosti in Palmgren-Minerjevega zakona linearne akumulacije poškodb.

Za glavno komponento je bil izbran notranji ležaj ročične gredi. Nato so bile opravljene simulacije ležaja ročične gredi v paketih ANSYS Workbench in SKF SimPro. Simulirane so bile kontaktne napetosti, deformacije ležajnih valjčkov in nazivna življenjska doba reduktorja. Nato je bil opravljen pospešeni test življenjske dobe reduktorja z višanjem zunanje obremenitve. Za izhodno veličino oz. kriterij je bila izbrana točnost pozicioniranja. Reduktor je bil po tem razstavljen in opaženo je bilo luščenje kovine na ležaju ročične gredi, medtem ko so bili ostali deli razmeroma nedotaknjeni.

Rezultati preskusov potrjujejo uporabnost in točnost modela vrednotenja življenjske dobe in simulacijskih analiz.

Študija ima akademsko vrednost in podaja nov raziskovalni pristop za raziskovalce in proizvajalce, ki bo lahko izhodišče pri optimizaciji ležajev ročične gredi za podaljšanje življenjske dobe teh reduktorjev.

Ključne besede: reduktor tipa RV, vrednotenje življenjske dobe, ležaj ročične gredi, teorija časovne dinamične trdnosti, simulacijska analiza, pospešeni test