

Merjenje evolventnega profila z majhno ekscentričnostjo vpetja na preizkuševališču zobnikov

Han Lianfu^{1,2,*} – Tang Wenyan¹ – Wang Jun¹ – Fu Changfeng²

¹ Tehnološki institut v Harbinu, Institut za natančne instrumente, Kitajska
² Severovzhodna univerza za petrokemijo, Fakulteta za elektroniko, Kitajska

Napaka ekscentričnosti vpetja neizogibno zmanjšuje natančnost merjenja na preizkuševališču zobnikov. V članku je opisana metoda merjenja evolventnega profila z majhno ekscentričnostjo vpetja na preizkuševališču zobnikov, s ciljem zmanjšanja vpliva ekscentričnosti vpetja pri merjenju evolventnega profila in prihranka časa za nastavljanje ekscentričnosti vpetja.

Evolventni profili se običajno merijo na preizkuševališču zobnikov. Veliki in notranji zobniki se na merilno platformo preizkuševališča pritrdijo z več magneti. Pri vpenjanju takšnih velikih in notranjih zobnikov si običajno pomagamo z ročnimi merilnimi urami. Geometrijska srednjica zobnika pogosto ni natančno vzporedna z rotacijsko osjo preizkuševališča zobnikov zaradi omejenih zmožnosti ročnega mikropozicioniranja in natančnosti pomožnih vpenjalnih pripomočkov. Posledica tega je napaka ekscentričnega vpetja.

Analiza načina merjenja evolventnega profila ekscentrično vpetega ozobja je pokazala, da je izmerjena krivulja del merjene evolventne krivulje in da se izmerjene točke kljub ekscentričnosti vpetja nahajajo na merjeni krivulji. Izmerjena točka je lahko zamaknjena naprej ali nazaj glede na dejanski položaj, še vedno pa se nahaja na merjenem evolventnem profilu. Merilne trajektorije evolventnih profilov zato ni treba spreminjati, če je vrednost ekscentričnosti vpetja znotraj 0,75 L. Pri analizi pa je nujen premik profilov v privzeti merjeni položaj.

Pri analizi razlik pri različnih pogojih se je izkazalo, da je napaka ekscentričnosti vpetja posledica napake transformacije med koordinatnim sistemom merjenca in koordinatnim sistemom instrumenta oz. neupoštevanja transformacijskega vektorja ekscentričnosti vpetja β_i .

Po analizi merilne trajektorije evolventnih profilov v pogojih ekscentričnega vpetja je bil določen model kompenzacije napake ekscentričnosti vpetja, ki vsebuje samo dve neznanki (vrednost ekscentričnosti vpetja e in polarni kot ϕ_0). Središče kroga za vsak zob se pridobi po enačbi evolventnega profila.

Metoda privzema majhno ekscentričnost vpetja pri merjenju evolventnega profila na preizkuševališču zobnikov.

Rezultati:

(1) Merilne trajektorije evolventnih profilov ni treba spreminjati, če je ekscentričnost vpetja znotraj 0,75 L, profile z majhno ekscentričnostjo vpetja pa je treba pri analizi premakniti v privzeti merilni položaj.

(2) Napaka ekscentričnosti vpetja je posledica napake transformacije med koordinatnim sistemom merjenca in koordinatnim sistemom instrumenta oz. neupoštevanja transformacijskega vektorja ekscentričnosti vpetja β_i .

(3) Parametri ekscentričnosti, pridobljeni po evolventnem modelu iz tega članka, se ujemajo s tistimi po modelu Limacon. Metoda ocenjevanja ekscentričnosti parametrov v tem članku je zato pravilna in praktično uporabna.

(4) Model kompenzacije napake ekscentričnega vpetja omogoča kompenzacijo rezultatov analize v stanje brez ekscentričnosti in s tem natančno merjenje evolventnega profila. (5) Največja dovoljena ekscentričnost vpetja je tri četrtine merilnega območja merilne glave in omogoča pomemben prihranek časa pri nastavljanju ekscentričnosti vpetja.

V članku je opisan postopek merjenja evolventnega profila z majhno ekscentričnostjo vpetja na preizkuševališču zobnikov. Metoda dopušča manjšo ekscentričnost vpetja pri merjenju evolventnega profila ter je uporabna za merjenje zelo velikih zobnikov. Ti so veliki in težki, zato jih je težko vpeti brez ekcentričnosti. Metoda evolventnih profilov lahko zato prihrani veliko časa pri nastavljanju ekscentričnosti vpetja.

Ključne besede: preizkuševališče zobnikov, ekscentričnost vpetja, evolventni profil, meritev, analiza