

Metoda za ojačenje značilnk v signalu vibracij pri vrtnanju z večpasovnim spektralnim odštevanjem po valčni paketni dekompoziciji

Youhang Zhou^{1,2,*} – Yong Li¹ – Hanjiang Liu¹

¹Univerza v Xiangtanu, Šola za strojništvo, Kitajska

²Ministrstvo za šolstvo, Tehnično raziskovalno središče za kompleksne obdelovalne tehnologije in opremo, Kitajska

Cilj študije je odprava težav pri izločanju značilnk iz signalov vibracij, ki so obremenjeni z močnim šumom ozadja, konkretno odprava vpliva šuma pri analizi signala vibracij, zajetega med procesom vrtnanja.

Značilke v signalu vibracij pri vrtnanju so bile ojačene z odpravo šuma po metodi valčne paketne dekompozicije (WPD) in spektralnega odštevanja.

Predmet študije je odstranjevanje šuma iz signala in pridobivanje značilnk za diagnosticiranje napak med obdelavo. Najprej so bili z dekompozicijo nadzornega signala in šuma v več plasti po metodi WPD pridobljeni signali v različnih frekvenčnih pasovih. Nato je bila izbrana velikost okvirja, primerna podfrekvenci signala šuma v različnih frekvenčnih pasovih, in pridobljena ocena povprečnega spektra signala v posameznih pasovih s kratko Fourierjevo transformacijo. Ustrezna podfrekvenca signala šuma je bila nato obdelana s spektralnim odštevanjem, podfrekvenca signala brez šuma pa je bila pridobljena z inverzno Fourierjevo transformacijo. Signali posameznih frekvenčnih pasov po spektralnem odštevanju so bili nato sešteti v čisti ojačeni signal.

- (1) Širokopasovni signal vibracij, obremenjen s šumom, je bil razdeljen v več podpasov po metodi WPD. S spektralnim odštevanjem in rekonstrukcijo signala je bil odpravljen vpliv šuma, ki je naložen na čisti signal. Na ta način je mogoče učinkovito ojačiti značilke v nadzornem signalu.
- (2) Z metodo WPMSS, ki zagotavlja osnovo za točnejšo identifikacijo in vrednotenje pri nadzoru procesa vrtnanja, so bile ojačene značilke signala ob vstopu in izstopu svedra iz obdelovanca in opredeljena odvisnost med vrtnalnim procesom in signalom vibracij.
- (3) Metoda WPMSS v primerjavi z originalnim spektralnim odštevanjem in valčno transformacijo učinkoviteje odstrani šum iz signala ter obenem ohrani šibke značilke vrtnalnega procesa.

Omejitev metode je v tem, da frekvenčna porazdelitev signalov, vključno s šibkimi značilnkami in značilnimi frekvencami napak, zahteva delitev na frekvenčne pasove za točno oceno spektra. Prihodnje raziskave bodo osredotočene na kombiniranje različnih metod obdelave signalov za izboljšanje spektralnega odštevanja in na preučitev točnosti ocene spektra signala in šuma.

Podan je predlog nove metode za ojačitev značilnk signala vibracij pri vrtnanju na osnovi večpasovnega spektralnega odštevanja po valčni paketni dekompoziciji. Metoda odpravlja znane težave pri izločanju šibkih značilnk iz signala vibracij z močnim šumom ozadja. V primerjavi s tradicionalnimi metodami za odpravljanje šuma se je mogoče izogniti težavam, povezanim z izbiro pragov.

Ključne besede: signal vibracij, zmanjšanje šuma v signalu, ojačenje značilnk, valčna paketna dekompozicija, spektralno odštevanje