

## Uporaba LCS in informacijske entropije v novem združenem algoritmu za identifikacijo značilk slabšanja

Haotian Wang<sup>1</sup> – Jian Sun<sup>2,\*</sup> – Xiusheng Duan<sup>1</sup> – Ganlin Shan<sup>1</sup> – Wen Yang<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kolidž za strojništvo, Shijiazhuang 050003, Kitajska

<sup>2</sup> Nacionalno središče za preizkušanje elektronske opreme, Kitajska

Identifikacija značilk slabšanja hidravličnih črpalk je eden glavnih korakov pri vzdrževanju po stanju. Pomembna je tudi za napovedovanje in upravljanje stanja (PHM) hidravličnih črpalk. Predstavljen je algoritem LCS za združevanje signalov o vibracijah, ki v celoti izkorišča razpoložljive informacije o napakah. Predstavljena metoda z združenimi značilnostmi omogoča učinkovitejši opis in uspešno vrednotenje procesa slabšanja hidravličnih črpalk.

Predstavljen je algoritem LCS za združevanje signalov o vibracijah na podlagi prilagojenega tradicionalnega sestavljenega spektralnega algoritma, ki omogoča popolno izkoriščanje informacij o napakah. Za prvi značilki sta bili izbrani entropija močnostnega spektra višjega reda LCS in singularna entropija višjega reda, kot sta opredeljeni v teoriji Shannonove in Tsallisove entropije. Predstavljena je tudi metoda za združevanje značilk na podlagi informacijske entropije, ki uspešno izboljšuje konciznost in učinkovitost metode.

Rezultati analize kažejo, da je predlagana metoda primerna za učinkovito vrednotenje procesa slabšanja črpalke. Tudi iz rezultatov eksperimentov sledi, da združene značilke bistveno učinkoviteje popisujejo proces slabšanja hidravlične črpalke.

Raziskava, v okviru katere je bil napisan pričujoči članek, je končana, obstaja pa več možnih smeri za prihodnje raziskave. Metodo LCD za združevanje signalov vibracij bi bilo mogoče uporabiti tudi v drugih nalogah prepoznavanja vzorcev ali diagnosticiranja napak. Metoda združevanja na podlagi informacijske entropije po drugi strani prinaša določeno izgubo vsebine informacij in v prihodnjih raziskavah bi zato bilo mogoče pristopiti z izboljšanimi pristopi.

Predstavljena je metoda LCS za združevanje signalov o vibracijah, ki omogoča ekstrakcijo podatkov o napakah. Za prvi značilki sta bili izbrani entropija močnostnega spektra višjega reda LCS in singularna entropija višjega reda, ki sta opredeljeni v Shannonovi in Tsallisovi entropiji.

Predlagana je metoda združevanja značilk na podlagi informacijske entropije za izboljšano konciznost in učinkovitost.

Rezultati eksperimentov so pokazali, da združene značilke bistveno učinkoviteje popisujejo slabšanje hidravlične črpalke.

**Ključne besede:** identifikacija značilk slabšanja, združevanje informacij, dekompozicija na lokalni značilni skali, sestavljeni spekter LCD, informacijska entropija, hidravlična črpalka