

Ocenjevanje in omejevanje harmonikov pri pospeševanju simulatorja hidravličnih bremen na podlagi metode kolonije umetnih čebel in strategije kaotičnega iskanja

Zhenshuai Wan^{1,2,*} – Longwang Yue² – Yanfeng Wang² – Pu Zhao²

¹Tehniška univerza province Henan, Državni laboratorij province Henan za zelo trde abrazive in brusilno opremo, Kitajska

²Tehniška univerza province Henan, Šola za strojništvo in elektrotehniko, Kitajska

V članku je predstavljena uporaba kombinacije metode kolonije umetnih čebel (ABC) in strategije kaotičnega iskanja (CSS) za razrešitev težav pri ocenjevanju in omejevanju harmonikov v simulatorju hidravličnih bremen.

Nelinearne lastnosti in zunanje motnje parametrov hidravličnega sistema privedejo do resnih popačenj valovnih oblik. Le-ta lahko povzročijo stranske učinke kot so zmanjšanje kakovosti vibracij, izgube vibracijske energije, odpovedi konstrukcij itd. Točna ocenitev parametrov harmonikov je zato prvi korak k odpravi omenjenih popačenj.

Algoritem kolonije umetnih čebel (ABC) simulira inteligentno vedenje čebel pri iskanju kakovostnih virov nektarja v naravi z različnimi delitvami dela. Zaradi slabe diverzitete, pomanjkljive učinkovitosti globalnega in lokalnega iskanja ter počasne konvergence je podan predlog izboljšanega algoritma ABC na podlagi strategije kaotičnega iskanja (CSS). Ta ustvarja nove točke v okolici s transformacijo kaotičnih in odločitvenih spremenljivk z mapiranjem nosilcev. Na ta način se širi prostor iskanja in izboljša lociranje virov nektarja pri čebelah in rekrutiranih čebelah opazovalkah, poveča pa se tudi diverziteteta čebeljih kolonij. Analiza lokalnega iskanja pri čebelah razreši težave algoritma z lokalnim minimumom in izboljša konvergenco metode ABC.

Rezultati simulacij in eksperimentov so pokazali, da je predlagani kombinirani algoritem kolonije čebel in strategije kaotičnega iskanja (ABC-CSS) učinkovito orodje za ocenjevanje in omejevanje harmonikov pospeška, ki znatno izboljša učinkovitost sledenja.

Dinamične omejitve zaradi fizikalnih danosti in zahtevane zmogljivosti simulatorja hidravličnih bremen bodo predmet prihodnjih študij.

Strategija kaotičnega iskanja (CSS) je bila uporabljena za izboljšanje zmožnosti globalnega in lokalnega iskanja ter hitrosti konvergence pri kolonijah umetnih čebel (ABC). Preprosta struktura in manjša računska zahtevnost omogočata omejevanje harmonikov v realnem času.

Ključne besede: kolonija umetnih čebel, kaotično-odločitvena spremenljivka, harmonične motnje, ocenjevanje harmonikov, omejevanje harmonikov