

# Adaptivno vodenje hidravličnega servoakuatorja z nelinearnimi lastnostmi po načinu drsnega režima »super twisting«

Zhenshuai Wan<sup>1,2\*</sup> – Yu Fu<sup>1,2</sup> – Longwang Yue<sup>1</sup> – Chong Liu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tehniška univerza v Henanu, Šola za strojništvo in elektrotehniko, Kitajska

<sup>2</sup> Tehniška univerza v Henanu, Državni laboratorij za obdelavo in nadzor informacij o žitih, Ministrstvo za šolstvo, Kitajska

Cilj pričujočega članka je kombiniranje adaptivnega regulatorja drsnega režima vrste »super-twisting« (ASTSMC) z razširjenim opazovalnikom stanj (ESO) za kompenzacijo motenj v delovanju hidravličnega servoakuatorja.

Pri predlagani metodi je uporabljen razširjeni opazovalnik stanj (ESO) za oceno vrednosti zbranih negotovosti. Regulator ASTSMC ne potrebuje vnaprej meja negotovosti ter poskrbi, da drseča spremenljivka in njen odvod dosežeta vrednost nič v končnem času.

Najprej je bil postavljen dinamični matematični model, ki vključuje različne nelinearnosti in negotovosti. Za posodobitve ojačenja regulatorja v realnem času je uporabljen zakon prilagoditve parametrov, s katerim se je mogoče izogniti konzervativnim umetnim nastavitvam. Vodilni signal regulatorja je zvezen, s čimer so odpravljene težave s poskakovanjem pri klasičnih regulatorjih drsnega režima. Analiza stabilnosti je pokazala, da napaka sledenja sistema v končnem času asimptotično konvergira v poljubno majhno območje okrog ničle, stopnjo konvergence in meje stacionarne napake pa je mogoče prilagoditi z izbiro parametrov.

Rezultati simulacij in eksperimentov nakazujejo, da predlagani regulator ASTSMC učinkovito obvladuje zbrane negotovosti in jasno izboljša zmogljivost sledenja.

Dinamične omejitve stanj in problem omejitev izhoda zaradi fizikalnih danosti in zahtev glede delovanja hidravličnega sistema bodo predmet prihodnjih študij.

Razširjeni opazovalnik stanj (ESO) je bil uporabljen za oceno neizmerjenega stanja sistema in zbranih negotovosti. Regulator ASTSMC je bil prilagojen za kompenzacijo motenj in dodatno izboljšanje točnosti sledenja.

**Ključne besede:** hidravlični servoakuator, nelinearne lastnosti, negotovosti pri modeliranju, vodenje po načinu drsnega režima »super-twisting«, razširjeni opazovalnik stanj, adaptivna regulacija