

## Raziskava glavnega/podrejenega krmiljenja položaja/tlaka za servohidravlični sistem potujočih škarij

Wang Jun<sup>1</sup> – Sun Binyu<sup>1,\*</sup> – Huang Qingxue<sup>1</sup> – Li Hongzhou<sup>2</sup> – Han Heyong<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tniverza za znanost in tehnologijo v Taiyuanu, Kitajska

<sup>2</sup> Hebei WenFeng železo in jeklo, Kitajska

Na univerzi za znanost in tehnologijo v Taiyuanu so bile razvite potujoče hidravlične škarje, ki se uporabljajo za rezanje jeklenih plošč debeline do 35 mm. Če debelina jeklenih plošč presega 35 mm, imajo potujoče škarje težave z rezanjem in podatki kažejo, da ni mogoče dovolj hitro vzpostaviti tlaka. Razlog je v tem, da škarje uporabljajo le zaprtozančno krmiljenje položaja in tlak ni pod nadzorom.

Za razrešitev problema predlagamo novo funkcijo za glavno/podrejeno krmiljenje položaja/tlaka, ki lahko izboljša točnost položaja in tlaka. Zahteve krmiljenja položaja in tlaka so si navidezno v nasprotju, zato uspešno krmiljenje obeh parametrov predstavlja poseben izziv. Nova krmilna funkcija je zasnovana kot dvojen zaprtozančni sistem, kjer ima glavno vlogo krmiljenje položaja in sekundarno vlogo krmiljenje tlaka. Tlačni signal iz valja zaznajo tlačni senzorji in ga pošljejo v model za pretvorbo tlaka in položaja. Krmilnik nato presodi, ali se tlačni signal doda položajnemu signalu. Če je napaka položajnega signala večja od praga, se priključi zaprta zanka za krmiljenje tlaka in tlačni signal se pretvori v kompenzacijski signal za prilagoditev vhodnega položajnega signala. Pretok servoventila se hitro poveča in valj postane hiter, tako da je napaka položaja valja majhna, tlak in položaj valja pa sta pod nadzorom. Krmiljenje položaja ne vpliva na krmiljenje tlaka. Z novim pristopom je mogoče istočasno krmiliti položaj in tlak valja. Glavno/podrejeno krmiljenje položaja/tlaka, ki je opisano v članku, izboljšuje varnost pred zatikanjem, natančnost in stabilnost sistema. Debelina rezanih jeklenih plošč je lahko večja za 35 %, izboljša pa se tudi kakovost. Krmilni sistem je mogoče enostavno vgraditi v omenjene in druge hidravlične servosisteme z visokimi hitrostmi, velikimi pretoki in velikimi bremenami.

Članek podaja matematični model glavnega/podrejenega krmiljenja položaja/tlaka za servohidravlični sistem. Sistem je bil simuliran s programsko opremo AMEsim in Matlab, pri čemer je bila potrjena uporabnost pristopa. Končno so bili opravljeni tudi poizkusi na eksperimentalni opremi z novo funkcijo. Rezultati eksperimentov kažejo, da lahko glavno/podrejeno krmiljenje položaja/tlaka izboljša natančnost in stabilnost servohidravličnega sistema, novo funkcijo pa je mogoče uporabiti tudi za drugo visokohitrostno, visokonatančno in težko opremo.

Omejitev nove funkcije je v funkciji pretvorbe. Zdaj se uporablja sproti nadzor položaja in tlaka valja ter izračunavanje količnika pretvorbe, ki je počasno in zahteva visokokakovosten nadzorni sistem. Učinkovitost bi se bistveno izboljšala, če bi bilo pretvorbo mogoče zapisati z izrazom.

Članek predstavlja nov pristop k združevanju položaja in tlaka, za katera sicer velja, da ju ni mogoče krmiliti istočasno. Za izboljšanje natančnosti in stabilnosti je uvedena funkcija za pretvorbo tlačnega signala, ki se lahko doda položajnemu signalu. Nov krmilni sistem razširja priložnosti za odkrivanje novih načinov krmiljenja servohidravličnih sistemov. Uporaben je v vseh tehničnih sistemih, ki istočasno zahtevajo visoko natančnost položaja in tlaka, zlasti pri opremi z visoko hitrostjo, velikimi pretoki in velikimi bremenami.

**Ključne besede:** potujoče škarje, hidravlični sistem, krmilni sistem, glavno/podrejeno krmiljenje položaja/tlaka, pretvorba, natančnost, stabilnost