

Izboljšanje učinkovitosti kmetijskih vitelnih strojev

Martin Kodrič¹ – Jože Flašker² – Stanislav Pehan²

¹ Nuklearna elektrarna Krško, Slovenija

² Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

Namen predstavljenega dela je najti in ovrednotiti možnosti za zmanjšanja porabe goriva in skrajšanje časa obdelave zelo strmih kmetijskih površin, ki se obdelujejo z vitelnimi stroji.

Nasad na strmem terenu je razporejen v vrstah, ki so orientirane po strmini navzgor. Nasad se obdeluje z delovnimi priključki, ki so nameščeni na vozičku. Voziček je opremljen z motorjem, ki poganja zgolj priključke. Premikanje vozička navzgor in spuščanje ob vrstah nasada navzdol se izvaja z vrvjo vitla, ki je nameščen na vrhu terena in ga poganja drug motor. Pri tej tehnologiji obdelave se pojavlja več problemov. Sistem ne omogoča izkoriščanja potencialne energije, ki se neprestano spreminja zaradi pomikanja vozička gor in dol. Posledica je velika poraba goriva, ki je lahko celo do dvakrat večja kot pri kmetijskih traktorjih, ki delajo na ravnem. Voziček, ki je lahko opremljen le z enim priključkom, se mora dvakrat pomikati po isti poti, kar podvaja čas obdelave. Vlečenje vrvi poškoduje rušo.

Razvit je bil hidravlični stroj, ki ima motor in transmisijo za samostojno premikanje in pogon priključkov. Vitel je nameščen na stroju, vrv pa je sidrana na vrhu terena. Motor na stroju je dimenzioniran tako, da zagotavlja le nujno potrebno energijo. To pomeni, da motor zadošča za premikanje navzgor, brez aktivnih delovnih priključkov. Med spuščanjem stroja pa delata dva delovna priključka. Preko hidravlične transmisije ju primarno poganja potencialna energija. Če pa to ne zadošča, ju poganja še motor z notranjim zgorevanjem.

Za prikaz učinkovitosti nove zasnove hidravličnega vitelnega stroja so narejene primerjalne tabele z zbranimi podatki rabe energije, porabljenega goriva, nastale emisije CO₂ in časa obdelave na letnem nivoju.

Za opisovanje uporov pri vožnji stroja so uporabljeni klasični analitični modeli iz področja vozil. Podatki za primerjavo učinkovitosti kmetijskih strojev so v tabelah spočetka podani za enakomerne strmine, v zadnjih tabelah pa so narejeni izračuni za realne konfiguracije kmetijskega terena. Pri tem je predpostavljeno, da je en hektar kmetijskega terena sestavljen iz petdesetih linij nasada, dolgih po 100 metrov, ki so med seboj oddaljene 2 metra. Nagib terena je teoretično konstanten po 10 metrih segmentih. Postopek izračunavanja za realno konfiguracijo je avtomatiziran z namensko programsko opremo. Za lažjo primerjavo je upoštevano, da so lastnosti priključkov za voziček in hidravlični vitelni stroj povsem enake.

Za obdelovanje strmih kmetijskih terenov z vitelnimi stroji je predlagana hidravlična transmisija v kombinaciji z malim motorjem z notranjim zgorevanjem tisto, kar omogoča bistven dvig izkoristka procesa obdelave. V obravnavanih primerih realne kmetijske površine je poraba goriva zmanjšana za 36 %, če za primerjavo vzamemo obdelavo z vozičkom, ki je pripet na pogonski vitel. Čas obdelave na letnem nivoju je skrajšan za 41 %. In končno, ker se vrv ne vleče več po terenu, se izognemo poškodbi ruše.

Narejen in predstavljen je bil konkreten hidravlični stroj za obdelavo kmetijskih površin z nakloni do 100 %. Obravnavana je bila vzorčna realna kmetijska površina. Nekaj osnovnih primerjav glede izkoristka procesa obdelave je narejenih z običajnimi kmetijskimi stroji za obdelavo bolj ali manj ravnih kmetijskih površin, druge primerjave pa zajemajo vitelne vozičke.

Vpeljan je novi pojem, ki omogoča razlikovanje pristopov k obdelavi strmih kmetijskih površin z različnimi stroji. Ta pojem je poimenovan izkoristek procesa obdelave in predstavlja razmerje med koristno uporabljeno in skupno vloženo energijo v obliki kemične energije goriva. Nov hidravlični kmetijski stroj omogoča prihranek energije, torej goriva, in časa.

Ključne besede: strm teren, obdelava trajnega nasada, hidravlični kmetijski stroj, izkoristek procesa obdelave