

AGREGATIRANO VOZILO ZA PODVODNO KOŠENJE TRSKE

Veselin Mulić¹, Goran Janjić²

SAŽETAK:

U radu su izloženi rezultati istraživanja radnog vozila-plovila za podvodno sečenje trske u okviru projekta energetske valorizacije trske briketiranjem EE 263001 Ministarstva za nauku i životnu sredinu Republike Srbije. Biologija trske je saopštena u meri koja je neophodna za konstruisanje vozila. Prikazan je na tržištu dostupni čamac i kosačica domaće proizvodnje. Dat je kratak osvrt na motor, prenosnik i upravljanje. Pregledno je opisana oscilirajuća kosačica za potrebe inovacionog procesa agregatiranja čamca, kosačice sa briketirkom.

Ključne reči: *trska, briketirka, vozilo-plovilo, kosačica*

1. BIOLOGIJA TRSKE

Vrsta obične trske PHRAGMITES COMMUNIS prema taksonomija pripada rodu PHRAGMITES, familiji POACEAE, redu POALES, podklasi LILIIDAE, klasi LILIOPSISIDA, razdelu MAGNOLIOPHITA, podcarstvu TRACHEOBIONTA i carstvu PLANTAE. Prema geobotanici trska je kosmopolit i ljigoko rasprostranjena na svim kontinentima u tropima i u umereno toplim zemljama. Ljubitelji su vlage, obrazuju velika, skoro čista šipražja po obalama reka, barama, močvarama, jezerima i blatima. Posедуje dovoljno široku ekološku valencu da raste na blatima raznih tipova, u blatnim šumama, na padinama brda, na tlu sa visokom podzemnom vodon, na solončacima (slatine). Morfologija ukazuje da je ona višegodišnja biljka visine (1-4) m, retko dostiže visinu (8-10) m, ima člankovito golo

¹ Veselin Mulić, Viša tehnička škola, 23000 Zrenjanin, Đ. Stratimirovića 23, 023/565 896, E-mail vmulic@ptt.yu

² Mr Goran Janjić, Tehnička škola, 23000 Zrenjanin, Stevice Jovanovića 50



Slika 1. Kosačica sa čamcem – polazna konstrukcija za agregatiranje radnog vozila [13]

stablo sa dobro razvijenim nodusima. Listovi su dvoredni, raspoređeni naizmenično, sastoje se od rukavca koji obuhvata stablo i lisne ploče sa paralelnom nervaturom, sivozelene su boje, kruti, dugi (40-50)cm i široki (2,5-2)cm. Rukavci su skoro glatki, ligule nema. Poseduju korenov sistem sa mnogobrojnim bočnim korenima. Rizom je puzeći dužine (3-4)m, često deo do 2,5 cm iz koga izbijaju stoloni. Metlica je mnogocvetna, smeđe-crvenkaste boje, duga (20-50)cm, pomalo viseća. Klasići imaju dužinu (6-9)mm i sastoje se od 3 do 7 cvetova, donji su muški, ostali hermafrodini. Cvetni omotač je redukovan, ima tri prašnika na dugačkim su gibkim nitima i prašničkim kesama koje vise. Tučak je građen od tri međusobno srasla oplodna listića. Za trsku je karakterističan mali broj hromosoma, $n=6,9$ ili 12. Anatomski trska je sa mnogobrojnim člancima jako odrvenela, međutim, sa građom tipičnom za trave. Na poprečnom preseku međučlanaka su provodni snopići u obliku prstena tako da je primarna kora jasno odvojena od srži, odnosno centralnog cilindra. Provodni snopići su jasno odvojeni jedan od drugoga parenhimom. Epidermis je jednoslojan i poseduje kutikulu. U spoljašnjoj zoni stabla se razvija sklerenhim u obliku prstena. Kora se od zone provodnih tkiva slabo razlikuje. U čvorovima se srž zadržava u obliku dijafragme dok odumire u brzo rastućim međučlancima. Provodni snopići su kolateralni, pri čemu floem

leži na jednu stranu od ksilema. List trske je građen na površini od epidermisa sa posebnim ćelijama i dlačicama koje su prožete silicijumom. Ćelije hlorenhima su gusto i delimično radijalno raspoređene oko provodnog snopića. Unutrašnja sklerenhimska obloga provodnih snopića lista je slabo razvijena dok je spoljna dobro razvijena i sastoji se od krupnih ćelija bez hloroplasta.

2. PLOVILO

Na slici 1 prikazana je kosačica sa čamcem KČ-200. Namenjena je za košenje trske, ševara, korova, na ribnjacima, kanalima, jezerima, većim barama i svim ostalim vodama u kojima je moguća plovidba čamcem, minimalna dubina vode je 600 mm, [13]. Čamac je metalne konstrukcije: dužine 5400 mm, visine 485 mm i širine 1430 mm. Na njemu su smeštene sve ostale konstruktivne celine, što ga čini autonomnim plovnim objektom. Na prednjem delu čamca (pramac) smešten je kosioni sistem od dve kose, a na zadnjem delu čamca (krmi) smešten je propeler za pogon i kormilo za promenu smera kretanja, odnosno upravljanje. U samom čamcu smešten je dizel četvorotaktni motor snage 9.5 kW za pogon sa transmisijskom i volan za upravljanje sa komandnim polugama za uključivanje i isključivanje, nezavisno za pogon propelera i nezavisno za pogon kose. Kosioni sistem se sastoji od glavnog nosećeg stuba na kome su smeštene jedna horizontalna kosa radnog zahvata 2135 mm i jedne vertikalne kose visine 1530 mm. Dubina kosačice se reguliše posebnim vitlom sa sajlom, maksimalna dubina je 1200 mm. Noseći stub sa kosama ima dva položaja: vertikalni-radni i horizontalni-transportni položaj.

3. OSCILIRAJUĆE KOSAČICE

Režući aparat kosačica sastoji se od dva glavna radna dela: pokretnog i nepokretnog prikazanih na slici 2, [7]. Nepokretni deo kose je čelična greda koja služi kao nosač prstiju. Svi prsti na gredi nose u svom prorezu protiv-režući element. Na gredi se nalaze i pritiskivači pokretnih režućih elemenata-noževa. Pritiskivač često se naziva „šapa” kose. Pokretni deo aparata za rezanje oscilirajućih kosačica sačinjava prut kose. Prut je metalna letva na kojoj su zakivcima pričvršćeni pokretni režući elementi. Prut kose svojom dužinom i širinom određuje zahvat kosačice. U toku rada kosačice prut kose zajedno sa režućim elementima ima oscilatorno pravolinijsko kretanje preko površina protivrežućih elemenata. Trsku je moguće odrezati kada se osloni o prst, a zatim da preko površine protivrežućeg elementa pređe režući element. Rubovi režućih i protivrežućih elemenata mogu biti ravni ili nazubljeni. Režući elementi sa ravnim rubovima se koriste za košenje jednogodišnje trske, a oni sa nazubljenim za košenje zrelih šupljina stabala vi-

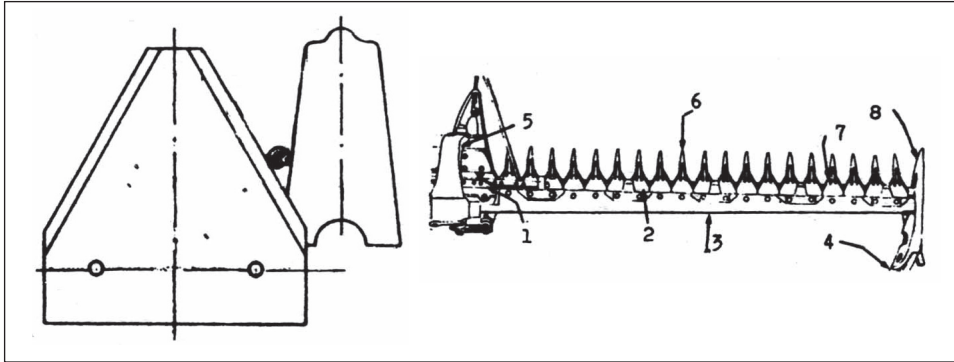
šegodišnje trske. U zavisnosti od rastojanja dva susedna prsta oscilirajuće kosačice se dele na kosačice: niskog reza, srednjeg reza, visokog reza gde je rastojanje između dva susedna prsta 38,1 mm; 50,8 mm; 76,2 mm; sledstveno. Oscilirajuće kosačice sa niskim rezom se koriste za košenje gustih i niskih trščanih zajednica, sa srednjim rezom za košenje visokih i grubljih kolonija trske. Glava kose je deo pokretnog aparata pomoću kojeg se pokretni aparat pričvršćuje za polugu kretaču. Poluga kretača kružno kretanje sa ekscentra pretvara u oscilatorno pravolinijsko kretanje pruta kose. Ekscentar je čelična ploča koja se u toku rada kružno kreće i na sebi nosi jabučicu izvan centra za koju se pričvrsti poluga kretača. Pokretni deo aparata za rezanje dobija pogon od broskog motora preko kardanskog vratila. Brzina oscilatornog kretanja režućih elemenata iznosi (2-3)m/s. Broj obrtaja pogonskog mehanizma kose je (800 – 1200)o/min, a kardanskog vratila 540 o/min. Radna brzina kretanja agregata čamac-kosačica iznosi (6-8)km/h u zavisnosti od uslova rada, a učinak se kreće oko (6-9)ha za 8 sati rada. Oscilirajuće kosačice, prikazane na slici 3, imaju režući aparat sa dva pokretna noža. One reže trsku na principu makaza.



Slika 2. Prst nepokretnog dela oscilirajuće kose: a) D – držač noža (pritiskajuća šapa), V – vodica (tarna pločica), P – prut kose, K – protivrežuća pločica, N – pokretni nož kose, b) Izgled delova oscilirajuće kosačice [7]

Kao i u prethodnom slučaju, imaju gredelj, ali nemaju prste [7]. Prsti sa protivrežućim pločicama zamenjeni su noževima, koji se u toku rada kreću oscilatorno-pravolinijski. Pomenute kosačice imaju dva pruta kose koji se u toku rada kreću periodično. Kada je donji prut kose sa svojim režućim elementima u levom krajnjem položaju, tada je gornji prut sa svojim režućim elementima u desnom krajnjem položaju.

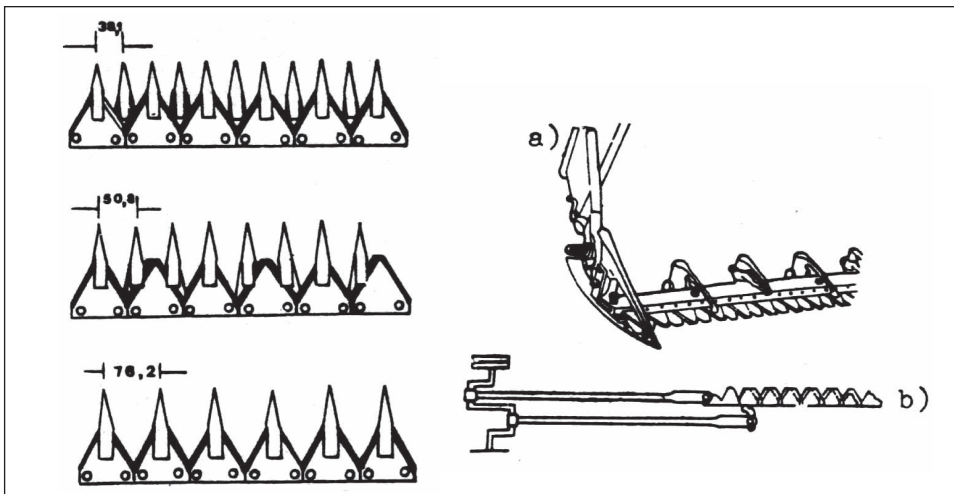
Na gredelju kose nalaze se pritiskivači, koji gornji prut kose sa režućim elementima pritiska ka donjem, te tako utiče na kvalitet košenja, kako je prikazano na slici 4, [7]. Ovakve konstrukcije kosačica obezbeđuju brzinu kretanja noža i od 4 m/s, a brzina agregata se kreće od 12 do 15 km/h, što obezbeđuje znatno veće učinke. Nedostatak ovakvih kosačica je velika osetljivost u težim uslovima rada.



Slika 3. a) Položaj biljke u momentu rezan između režućeg i protivrežućeg elementa, b) Izgled kosačice sa oscilirajućim reznim aparatom: 1-glava kose, 2-režući element, 3-ram (ili gredejlj), 4-usmerivač mase, 5-nosač kose, 6-palac, 7-prorez palca, 8-razdeljivač trske. [7]

4. ZAKLJUČAK

Podvodno košenje trske je nezaobilazna mehanička tehnološka operacija koja prethodi granulaciji-seckanju i briketiranju. Predstoji multidisciplinarni rad na usavršavanju konstrukcije plovila-pontona kao i mašinskih materijala kosačice zbog efikasnog košenja više ili manje pristupačnih biljnih zajednica trske. Agregatiranje vozila-plovila i kosačice predstavlja solidnu osnovu za agregatiranje i briketiranje sa i ili bez transportera biomase i pakerice briketa.



Slika 4. Izgled kosačica sa različitim visinom reza, a) Izgled kosačice sa dva pokretna noža, b) Prut kose [7]

5. LITERATURA

- [1] V. Mulić, D. Jašin, J. Prekajski: *Pumpa kao izvršni organ regulatora briketirke*; PTEP 2003; Tara 2003.
- [2] V. Mulić, M. Rančić, J. Prekajski: *Hidraulički upravljački sistem briketirki*, HIPNEF 2002, Vrnjačka Banja 2002.
- [3] C. Žepinić, M. Rančić, V. Mulić: *Razvoj motornog vozila briketirke*, DEMI 2003, Banja Luka 2003.
- [4] C. Žepinić, V. Mulić, D. Jašin, J. Prekajski: *Održavanje motornog vozila mobilne briketirke*, OMO 2003, Niška Banja 2003.
- [5] V. Mulić, M. Rančić, D. Jašin, D. Živković: *Adaptivno upravljanje radnim vozilom za briketiranje biomase* HIPNEF 2004, Vrnjačka Banja 2004
- [6] M. Veljić: *Tehnološki procesi mehanizovane poljoprivrede*, Beograd, Mašinski fakultet, 1997.
- [7] D. Komarčević, M Tošić: *Poljoprivredne mašine*, Beograd, Zavod za izdavanje udžbenika, 1996.
- [8] A. M. Žukovski: *Botanika*, Moskva, Kolos, 1982.
- [9] A. L. Tahtadžian: *Žiznj rastenij, Cvetkovie rastenia*, Moskva Prosvešćenije, 1981.
- [10] K. Ezau: *Anatomija semenih rastenij*, Izdateljstvo „Mir“, Moskva, 1980.
- [11] F. Fukarek: *Rastiteljnij mir zemlji*, Mir, Moskva, 1982.
- [12] M. Janković: *Fitoekologija*, Naučna knjiga, Beograd, 1979.
- [13] Poljostroj: *Kosačica sa čamcem KČ-200*, Odžaci, 1997.
- [14] Conver: *Nature and tecnology: the right balance*, Giessen

ENGINE POWERED VEHICLE FOR UNDERWATER REED CUTTING

ABSTRACT:

The paper presents the results of the research on the motor vehicle-vessel unit for underwater reed cutting within the framework of the project of energetic valorization of reed by briquetting. Reed biology is reported only to the extent necessary to construct the vehicle. The boat and the cutter presented are available on the market and they are manufactured in Serbia. A short reference is made to the engine, gearing, and control. The oscillating cutter for the needs of the innovative process of equipping the boat with the cutter and the briquetting machine is clearly and comprehensibly described.

Key words: *reed, briquetting machine, vehicle-vessel, cutter*