

ANALIZA PRIMENE SISTEMA ZAŠTITE NA RAVNALICAMA

Dušan Gavanski¹

Rezime: Cilj rada je analiza primene sistema zaštite na ravnalicama. Prikazana je metodologija istraživanja koja se koristila za analizu primene sistema zaštite na ravnalicama, i to metodom deskripcije pomoću ček-liste. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od jedanaest (11) ravnalica, pri čemu je utvrđeno da je najizraženiji problem nepostojanje zaštitnika iznad vratila sa noževima. Prodiskutovani su dobijeni rezultati istraživanja analize primene sistema zaštite na ravnalicama i predložena su dalja istraživanja.

Ključne reči: ravnalica, sistem zaštite, metodologija, istraživanje, analiza, ček-lista.

ANALYSIS OF APPLICATION OF THE SAFETY SYSTEM ON HAND-FED PLANING MACHINES

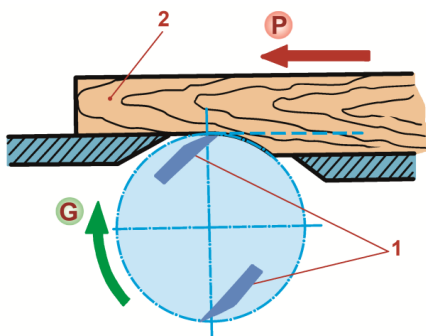
Abstract: The aim of paper is to analyze the application of the safety system on hand-fed planing machines. The research methodology used for the analysis of the application of the safety system on hand-fed planing machines is presented, by the method of description using a checklist. The research was conducted on a sample of 11 hand-fed planing machines, and it was determined that the most pronounced problem is the lack of safeguard above the cutting tool. The obtained results of the research of the analysis of the application of the safety system on hand-fed planing machines are discussed and further researches are proposed.

Key words: hand-fed planing machine, safety system, methodology, research, analysis, check-list.

1. UVOD

Mašine za obradu drveta svrstavaju se u najopasnije mašine iz grupe za obradu materijala, prvenstveno zbog velike brzine reznog alata i čestih pomoćnih operacija koje se obavljaju ručno pri potiskivanju materijala. Na osnovu načina mehaničke obrade i prerade drveta, ove mašine se mogu podeliti na: mašine za rezanje, sečenje i ljuštenje – skidanje strugotine (gateri, kružne i trakaste testere, ravnalice, debljače, stone glodalice, dubilice, brusilice, bušilice i kombinovane stolarske mašine) i na mašine za oblikovanje deformisanjem (prese, mašine za savijanje, mašine za nanošenje raznih premaza i mašine za lepljenje furnira), [1].

Ravnalice (abrihteri) su mašine koje se koriste za ravnanje površina na daskama ili gredama u cilju stvaranja bazne površine za dalju obradu na drugim mašinama. Alat su noževi (1) koji izvode glavno obrtno (G) kretanje, a pomoćno pravolinijsko (P) kretanje ostvaruje predmet obrade – daska (2) ručnim pomeranjem, što je prikazano na slici 1. Vratilo sa noževima se rotira suprotno od smera u kojem se potiskuje komad za obradu. Komadi se prvenstveno potiskuju ručno, ali mogu i automatski u nekim posebnim slučajevima, [2], [3].

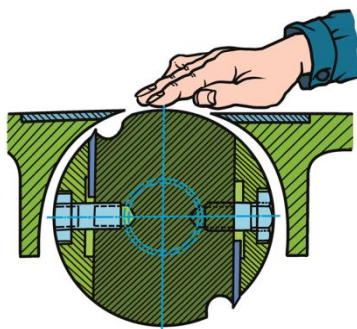


Slika 1 - Kretanja pri obradi na ravnalici, [2]

¹ Doktor nauka, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Novi Sad, Školska 1, e-mail: gavanski@vtsns.edu.rs

18. KONFERENCIJA SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM RIZIK I BEZBEDNOSNI INŽENJERING

Najznačajnije opasnosti pri obradi na ravnalici su: zahvatanje prstiju ili šake radnika noževima koji se okreću (slika 2) i povratno odbacivanje komada unazad prema radniku (povratni udar) za vreme njegove obrade. Primer ravnalice koja nije bezbedna za rad, jer nije opremljena zaštitnikom koji prekriva deo vratila sa noževima na kome se ne radi dat je na slici 3.



Slika 2 - Opasnost od zahvatanja prstiju noževima, [adaptirano prema Drezgić, Janković]



Slika 3 - Primer nebezbedne ravnalice, [2]

U sisteme zaštite na ravnalicama spadaju: zaštitnik iznad reznog alata – vratila sa noževima, zaštitnik oko prenosnog mehanizma, prekidač za hitno zaustavljanje (STOP taster) i vodilica (vodeća daska).

2. MATERIJAL I METODE RADA

2.1 Definisane probleme istraživanja

Problem istraživanja je nedostatak podataka o ispunjenosti mera zaštite kod ravnalica, naročito onih koji se odnose na postojanje i ispravnost sistema zaštite: zaštitnik iznad reznog alata – vratila sa noževima, zaštitnik oko prenosnog mehanizma, prekidač za hitno zaustavljanje mašine (STOP taster) i vodilica (vodeća daska).

2.2 Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je da se u posmatranim preduzećima, odnosno stolarskim radionicama tačno utvrdi koliko je procentualno učešće ravnalica kod kojih postoje neusaglašenosti u vezi sistema zaštite.

2.3 Hipoteza istraživanja

Pretpostavlja se da u preduzećima, odnosno u stolarskim radionicama u kojima je sprovedeno istraživanje procentualno najviše ima ravnalica kod kojih ne postoji zaštitnik iznad reznog alata – vratila sa noževima.

2.4 Metode istraživanja

U postojećim ček-listima u Republici Srbiji uglavnom su ponuđeni odgovori DA/NE, gde se u nekim pitanjima za opasno stanje daje odgovor DA, a u nekim pitanjima odgovor NE, te je preglednost na nezavidnom nivou. Predloženo je da se u novoformiranoj ček-listi za analizu sistema zaštite kod ravnalica ponude odgovori „opasno“, „nebitno“ i „bezbedno“, kako bi se preglednost podigla na viši nivo. Nakon popunjavanja ček-liste, odgovori tipa „bezbedno“ i „nebitno“ ne zahtevaju preduzimanje korektivnih mera, dok odgovori tipa „opasno“ zahtevaju analizu i predložene mere koje se unose u kolonu „Korektivne mere koje treba preduzeti“. Na osnovu analize primene sistema zaštite i stručnih nalaza za periodične preglede i provere ispravnosti ravnalica postavljena su pitanja u novoformiranoj ček-listi za analizu sistema zaštite na ravnalicama. Korišćena je metoda deskripcije, odnosno postupak opisivanja putem davanja komentara na postavljena pitanja [4]. Primer popunjene ček-liste za analizu sistema zaštite na ravnalicama dat je u tabeli 1.

**18. KONFERENCIJA SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM
RIZIK I BEZBEDNOSNI INŽENJERING**

Tabela 1 – Analiza primene sistema zaštite na ravnalicama

ANALIZA PRIMENE SISTEMA ZAŠTITE NA RAVNALICAMA					2/11	11.03.2021.
Ime i sedište poslodavca			/			
Delatnost (oblast u kojoj privređuje)			/			
Vrsta mašine	RAVNALICA		Proizvođač	/		
Tip / model	/		Godina proizvodnje	/		
Redni broj	Pitanje	Komentar	OP	NB	BZ	KOREKTIVNE MERE koje treba primeniti
1.	Zaštitnik iznad reznog alata – vratila sa noževima	Ne postoji zaštitnik iznad reznog alata – vratila sa noževima				Ugraditi zaštitnik iznad vratila sa noževima u obliku mosta
2.	Zaštitnik oko prenosnog mehanizma	Postoji zaštitnik oko prenosnog mehanizma				
3.	Prekidač za hitno zaustavljanje mašine (STOP taster)	Postoji STOP taster, koji je u funkciji				
4.	Vodilica (vodeća daska)	Postoji vodilica za vođenje predmeta obrade, koja je ravna, glatka i izrađena iz jednog komada				

2.5 Metode istraživanja

Istraživanjem je obuhvaćen uzorak od jedanaest (11) ravnalica za koje su prikupljeni podaci o postojanju sistema zaštite. Period trajanja istraživanja je dva meseca (mart-april 2021. godine) i sprovedeno je u preduzećima, odnosno u stolarskim radionicama na teritoriji opštine grada Novog Sada i opština Ruma i Temerin.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Rezultati istraživanja koji se odnose na postojanje sistema zaštite na ravnalicama: zaštitnik iznad reznog alata – vratila sa noževima, zaštitnik oko prenosnog mehanizma, prekidač za hitno zaustavljanje mašine (STOP taster) i vodilica (vodeća daska) dati su u tabeli 2.

Tabela 2 – Rezultati analize sistema zaštite na ravnalicama

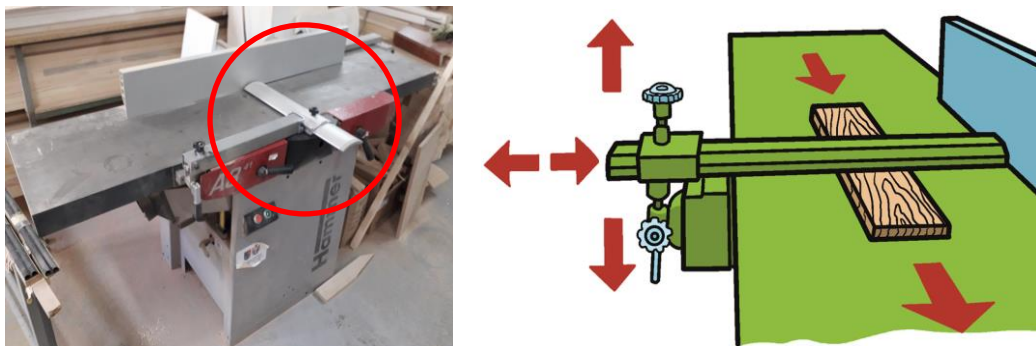
SISTEMI ZAŠTITE	ANALIZA SISTEMA ZAŠTITE NA RAVNALICAMA		
	Ukupan broj analiziranih ravnalica / odgovora	Broj negativnih (opasnih) odgovora	% negativnih (opasnih) odgovora
Zaštitnik iznad reznog alata – vratila sa noževima	11	4	36,36
Zaštitnik oko prenosnog mehanizma	11	0	0
Prekidač za hitno zaustavljanje mašine (STOP taster)	11	2	18,18
Vodilica (vodeća daska)	11	0	0

Glavna opasnost na ravnalicama je zahvatanje prstiju ruke radnika noževima koji se rotiraju velikom brzinom za vreme obrade dok radnik potiskuje predmet obrade u zoni noževa. Pre početka

18. KONFERENCIJA SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM RIZIK I BEZBEDNOSNI INŽENJERING

rada na ravnalici obavezno je namestiti zaštitnik za pokrivanje dela vratila sa noževima na kome se ne radi. Postoje zaštitnici u obliku okretne ploče, u obliku mosta ili plastični sa zglobovno povezanim elementima.

Od ukupno jedanaest (11) analiziranih ravnalica sedam (7), odnosno 63,64% je opremljeno zaštitnikom iznad reznog alata – vratila sa noževima. Zaštitnik u obliku mosta od aluminijuma ima četiri (4), a od drveta jedna (1) ravnalica. Dve (2) ravnalice su opremljene plastičnim zaštitnikom sa zglobovno povezanim elementima. Zaštitnik u obliku mosta, slika 4, konstantno pokriva rezni deo alata. U procesu rezanja sprečena je mogućnost povređivanja jer se predmet obrade (daska) provlači ispod mosta. Pri rezanju predmeta obrade različitih debljina most se pomera u stranu, podiže ili spušta na određenu visinu, [1,2].



*Slika 4 - Primeri ravnalica opremljenih sa zaštitnikom iznad vratila sa noževima
(levo - sopstveni izvor / desno – adaptirano prema Dević)*

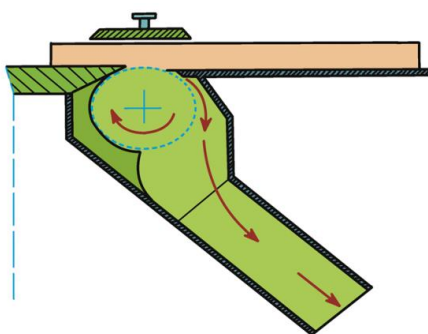
Kod analiziranih ravnalica utvrđeno je da svih jedanaest (11), odnosno 100% ima postavljen zaštitnik oko prenosnog mehanizma, a kod devet (9) odnosno 81,82% postoji prekidač za hitno zaustavljanje.

Vodilica (vodeća daska) mora biti ravna i glatka sa strane vođenja predmeta obrade i izrađena od jednog komada, slika 5 (desno/pozicija A). Visina mora da iznosi najmanje polovinu maksimalne debljine predmeta koji se obrađuje, [5]-[7]. Korišćenje vodilice znatno povećava bezbednost pri obradi na ravnalici i treba je zato uvek upotrebljavati. Treba naglasiti da deo reznog alata iza vodilice treba da bude stalno zaštićen, odnosno pokriven, što je i prikazano na slici 5 (desno/pozicija B), [6], [8]. Svih jedanaest (11), odnosno 100% analiziranih ravnalica ima vodilicu za vođenje predmeta obrade.



Slika 5 - Vodilica (levo - sopstveni izvor / desno – adaptirano prema Hand-fed surface planing machines)

Pri obradi na ravnalici strugotinu uklanjati sa radnog stola četkom ili metlicom dok mašina miruje. Prilikom analize utvrđeno je da šest (6), odnosno 54,54% ravnalica ima pravilno postavljen ispravan uređaj za odvođenje prašine i strugotine, slika 6.



Slika 6 - Lokalna izduvna ventilacija kod ravnalice
(levo - sopstveni izvor / desno – adaptirano prema *Hand-fed surface planing machines*)

Pri obradi na ravnalici često se dešava povratno odbacivanje komada unazad prema radniku (povratni udar) za vreme njegove obrade. Ravnalica treba da bude opremljena mehanizmom koji omogućava smanjenje rizika od dodira sa noževima. Korišćenje mehanizovanog potiskivača može da smanji rizik od povratnog udara. Nijedna analizirana ravnalica nije opremljena mehanizovanim potiskivačem, ali se zato pri radu sa svih jedanaest (11) ravnalica koriste ručni potiskivači od plastike.

4. ZAKLJUČAK

U radu je data analiza primene sistema zaštite na ravnalicama, koje spadaju među najzastupljenije klasične mašine za obradu drveta u Republici Srbiji.

Postavljena hipoteza istraživanja je dokazana jer je utvrđeno da od jedanaest (11) analiziranih ravnalica, zaštitnik oko prenosa mehanizma i vodilicu imaju sve, prekidač za hitno zaustavljanje nemaju dve (2) odnosno 18,18% i zaštitnik iznad reznog alata – vratila sa noževima nema četiri (4) odnosno 36,36%.

Pravci daljih istraživanja treba usmeriti na analizu primene sistema zaštite na mnogo većem broju ravnalica da bi se dobili još relevantniji podaci.

5. LITERATURA

- [1] Drezgić, M.; Janković, Ž. *Zaštita na mašinama i uređajima*, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Niš, 1994.
- [2] Gavanski, D. *Mašine za obradu i preradu drveta – opasnosti i mere zaštite*, Novi Sad, 2014.
- [3] Trbojević, N. *Zaštitni uređaji na strojevima*, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti d.o.o., Veleučilište u Karlovcu, Zagreb, 2015.
- [4] Gavanski, D. *Analysis of Application of the Safety System on Table Saws*, 8th International Professional and Scientific Conference Occupational Safety and Health, 21-24 September 2022, Zadar, Croatia, Karlovac University of Applied Sciences, 2022.
- [5] Dević, M. *Pregledi i ispitivanja strojeva i uređaja*, Centar za informacije i publicitet, Zagreb, 1985.
- [6] Delak, N. *Sigurnost pri radu sa strojevima za obradu drveta*, Institut za sigurnost, Zagreb, 1970.
- [7] Pravilnik o posebnim merama zaštite na radu pri mehaničkoj preradi i obradi drveta i sličnih materijala („Sl. glasnik RS“, br. 51/88).
- [8] Hand-fed surface planing machines – Safe working practices, dostupno na: <https://www.hse.gov.uk/pubs/wis17.pdf> (datum pristupanja: 30.11.2022.)