

ВЛИЈАНИЕ НА БРОЈОТ НА ВРТЕЖИ ВРЗ СИЛАТА НА РЕЖЕЊЕ И МОКНОСТА НА РЕЖЕЊЕ ПРИ ОБРАБОТКА СО ЛЕНТОВИДНА ПИЛА

Владимир КОЉОЗОВ, Зоран ТРПОСКИ, Ристо КЛИНЧАРОВ¹⁾

АПСТРАКТ

Обликувањето и дефинирањето на механизмот на дејство меѓу алатот и обработуваниот дрвен материјал претставува исклучително значаен фактор за квалитет на производите и производството, ефикасност на алатот и безбедност во работата. Во таа насока, во трудот е истражено влијанието на промената на бројот на вртежи на тркалата при обработка на буково и борово дрво со лентовидна пила врз вредноста на тангенцијалната сила на режење и моќноста на режење. За целите на истражувањето е искористена специјална програма за симулација на процесот на режење на дрвото.

Клучни зборови: режење на дрво, обработка на дрво, алат за обработка на дрво, симулација на процеси.

1. ВОВЕД

Режењето на дрвото е процес кој има решавачко влијание врз квалитетот на производот и квалитетот на производството, ефикасноста на алатот, безбедноста во текот на работата, економичноста и продуктивноста на машината, како и целокупниот производствен процес. Од тие причини, неопходно е процесот на режење на дрвото детално да се истражи, со што ќе се овозможи избор на оптимални параметри и режими на обработка, а воедно и ќе се исполнат барањата во однос на сите наведени фактори.

2. МЕТОД НА РАБОТА

Реализацијата на целите на истражувањето е извршена со примена на компјутерска програма за симулација на процесот на режење на дрвото [1].

За симулација на процесот на обработка на дрвото со лентовидна пила како константни влезни големини во процесот се дефинирани следните параметри:

пречник на тркалата	1100 [mm]
дебелина на пилата	1,6 [mm]
широчина на пилата	210 [mm]
чекор на забите	46 [mm]
почетен радиус на затапување	8 [µm]
агол на режење	65 [°]
брзина на помест	5 [m/min]
меѓусовинско растојание	2250 [mm]
разметнување на забите	0,5 [mm]
висина на режење	250 [mm]
дрвен вид	бука (<i>Fagus silvatica</i> L.) бел бор (<i>Pinus silvestris</i> L.)

¹⁾ Д-р Владимир Кољозов, доцент, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија
Д-р Зоран Трпоски, вонреден професор, Шумарски Факултет, Скопје, Република Македонија
Д-р Ристо Клинчаров, редовен професор, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија

Како променлива влезна големина се јавува бројот на вртежи, чишто вредности ќе се менуваат во опсегот од 300 min^{-1} до 800 min^{-1} , со чекор на промена од 50 min^{-1} .

Излезни големини се силата на режење и моќноста на режење, како главни оценувачки карактеристики, а споредни се поместот по заб, брзината на режење, средниот притисок по предната страна на забите, фиктивната специфична сила по задната страна на забите, чии вредности се прикажани во табелите.

3. РЕЗУЛТАТИ

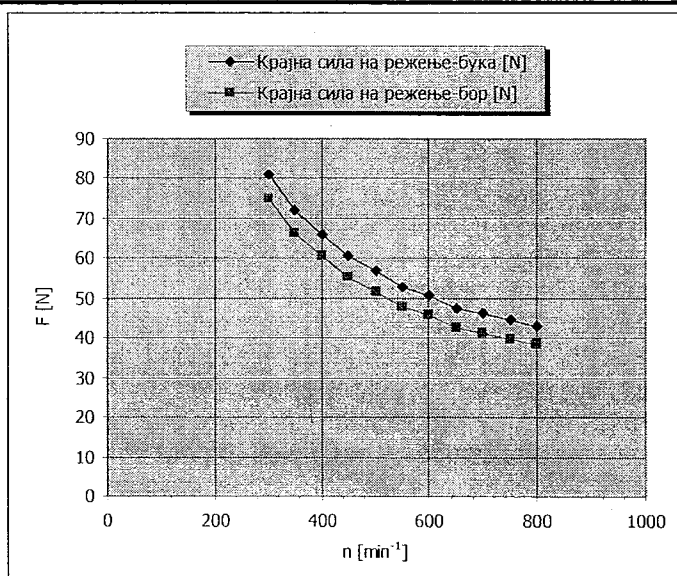
Во продолжение се прикажани резултатите од симулацијата на процесот на режење на дрвото за различни вредности на бројот на вртежи на тркалата на лентовидната пила, при режење на бука (табела 1), односно при режење на бел бор (табела 2). Резултатите графички се прикажани на сл. 1, односно сл. 2.

Табела 1. Влијание на бројот на вртежи врз крајната сила и крајната моќност на режење при режење на бука
Table 1. Influence of wheels rotating speed on cutting force and cutting power when processing beechwood

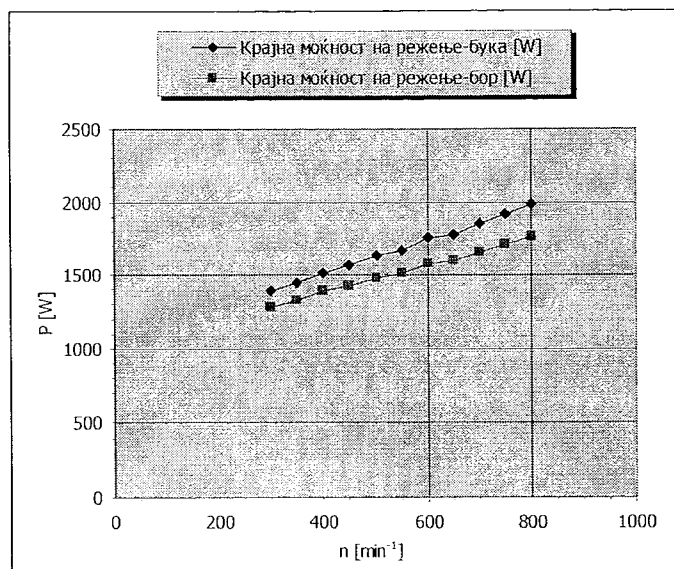
Пречник на тркалата Wheel diameter	[mm]	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Број на вртежи Rotating speed	[min^{-1}]	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
Дебелина на пилата Saw thickness	[mm]	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Широчина на пилата Saw width	[mm]	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Чекор на забите Kerf step	[mm]	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Почетен радиус на заоблување Starting roundness radius	[μm]	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Агол на режење Cutting angle	[°]	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Брзина на помест Feed speed	[m/min]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Меѓусовинско растојание Distance between wheels	[mm]	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250
Височина на режење Cutting height	[mm]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Разметнување на забите Kerf pressing	[mm]	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Дрвен вид Wood species		бука	бука	бука	бука	бука	бука	бука	бука	бука	бука	бука
Помест по заб Feed by kerf	[mm/заб]	0.80	0.68	0.60	0.53	0.48	0.43	0.40	0.36	0.34	0.32	0.30
Брзина на режење Cutting speed	[m/s]	17.2	20.1	23	25.9	28.7	31.6	34.5	37.4	40.2	43.1	46
Среден притисок по предната страна Average pressure on front side	[N/mm ²]	3.41	3.47	3.52	3.58	3.64	3.7	3.76	3.82	3.87	3.93	3.99
Фикт. спец. сила по задната страна Fict. spec. force on back side	[N/m]	922	922	922	922	922	922	922	922	922	922	922
Почетна сила на режење Start cutting force	[N]	70.9	63.0	57.7	53.1	49.8	46.5	44.6	41.9	40.6	39.3	38.0
Крајна сила на режење End cutting force	[N]	81.1	72.0	65.9	60.5	56.8	52.9	50.7	47.6	46.1	44.6	43.1
Почетна моќност на режење Start cutting power	[W]	1219	1266	1327	1375	1429	1469	1539	1567	1632	1694	1748
Крајна моќност на режење End cutting power	[W]	1395	1447	1516	1567	1630	1672	1749	1780	1853	1922	1983

Табела 2. Влијание на бројот на вртежи врз крајната сила и крајната моќност на режење при режење на бел бор
 Table 2. Influence of wheels rotating speed on cutting force and cutting power when processing pinewood

Пречник на тркалата Wheel diameter	[mm]	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Број на вртежи Rotating speed	[min ⁻¹]	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
Дебелина на пилата Saw thickness	[mm]	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Широчина на пилата Saw width	[mm]	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Чекор на забите Kerf step	[mm]	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Почетен радиус на заоблување Starting roundness radius	[µm]	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Агол на режење Cutting angle	[°]	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Брзина на помест Feed speed	[m/min]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Меѓусовинско растојание Distance between wheels	[mm]	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250
Височина на режење Cutting height	[mm]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Разметнување на забите Kerf pressing	[mm]	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Дрвен вид Wood species		б.бор	б.бор	б.бор	б.бор	б.бор	б.бор	б.бор	б.бор	б.бор	б.бор	б.бор
Помест по заб Feed by kerf	[mm/заб]	0.80	0.68	0.60	0.53	0.48	0.43	0.40	0.36	0.34	0.32	0.30
Брзина на режење Cutting speed	[m/s]	17.2	20.1	23	25.9	28.7	31.6	34.5	37.4	40.2	43.1	46
Среден притисок по предната страна Average pressure on front side	[N/mm ²]	3.21	3.27	3.33	3.38	3.44	3.49	3.55	3.61	3.66	3.72	3.77
Фикт спец сила по задната страна Fict spec. force on back side	[N/m]	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706
Почетна сила на режење Start cutting force	[N]	65.2	57.6	52.7	48.2	45.1	41.8	40.0	37.4	36.2	35.0	33.7
Крајна сила на режење End cutting force	[N]	74.9	66.2	60.4	55.2	51.5	47.8	45.7	42.7	41.2	39.8	38.3
Почетна моќност на режење Start cutting power	[W]	1121	1158	1212	1248	1294	1321	1380	1399	1455	1509	1550
Крајна моќност на режење End cutting power	[W]	1288	1331	1389	1430	1478	1510	1577	1597	1656	1715	1762



Слика 1. Однос на силата на режење и бројот на вртежи
 Figure 1. Influence of wheels rotating speed on cutting force



Слика 2. Однос на моќноста на режење и бројот на вртежи
Figure 2. Influence of wheels rotating speed on cutting power

4. ДИСКУСИЈА И ЗАКЛУЧОК

Бројот на вртежите на тркалата се движи од 300 min^{-1} до 800 min^{-1} , со чекор од 50 min^{-1} . Останатите влезни големини се константни. Од дијаграмот на промена на силата на режење, прикажан на сл. 1, може да се забележи значително намалување на вредноста на силата на режење со зголемување на бројот на вртежи на тркалата. Што се однесува до дрвниот вид, силата на режење при обработка на бор е за 8-10% помала од силата на режење при обработка на бука. Моќноста на режење покажува блага линеарна и правопрпорционална зависност со порастот на бројот на вртежите, со зголемување од околу 10% на секои 1000 min^{-1} . При споредба на моќноста на режење при обработка на различен дрвен вид, потребна е 9-10% помала моќност на режење при обработка на бор, во однос на моќноста потребна за обработка на бука со истите влезни параметри.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кољозов, В. (2005): Истражување на некои фактори во процесот на режење на дрвото со помош на програма за симулација, Докторска дисертација, Шумарски факултет, Скопје.
- [2] Allen, F.E. (1973): High strain/Thin kerf. Modern sawmill techniques, Portland-Oregon: Proc. First Sawmill Clinic 167-81.
- [3] Javorek, L., (1997): Cutting forces versus kind of wood, Wood Research - Drevarsky Vyskum, Technical University, Zvolen, 1997 (2):49-53.
- [4] Lehmann, B.F., Hutton S.G. (1996): The mechanics of bandsaw cutting - Part I: Modelling the interaction between a bandsaw blade and the workpiece, Holz als Roh- und Werkstoff 54 (1996) 423-428, Springer-Verlag.
- [5] Smith, H. Reid (1993): Method for monitoring saw blade stability and controlling work feed rate on circular saw and bandsaw machines, Patent number US 4644832.
- [6] Trposki, Z. (1992): PC bases analysis of cutting parametrs influence of band saw vibrations, Wien, Austria.

INFLUENCE OF WHEELS ROTATING SPEED ON CUTTING FORCE AND CUTTING POWER DURING WOODPROCESING ON BAND SAW

Vladimir KOLJOZOV, Zoran TRPOSKI, Risto KLINCAROV¹⁾

SUMMARY

The defining and determining of cutting process between the tool and the wood is the crucial factor for product quality, production quality, efficiency of the tool and industrial safety. Goal of the paper is to present research activities about the influence of wheels rotating speed on cutting forces and cutting power during machining beechwood and pinewood on bandsaws. For the purposes of the reserach we used a special software that simulates the woodcutting process.

Key words: wood cutting, wood machining, cutting tool, process simulation.

¹⁾Vladimir Koljozov, Ph.D., assistant professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia
Zoran Trposki, Ph.D., assosciate professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia
Risto Klincarov, Ph.D., full professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia