

## ВЛИЈАНИЕ НА БРОЈОТ НА СЕЧИЛА ВРЗ НЕКОИ ПАРАМЕТРИ ВО ПРОЦЕСОТ НА ОБРАБОТКА НА ДРВОТО СО КРУЖНА ПИЛА

Владимир КОЉОЗОВ, Ристо КЛИНЧАРОВ, Зоран ТРПОСКИ<sup>1)</sup>

### АПСТРАКТ

Во трудот е истражено влијанието на бројот на заби врз вредноста на одредени кинематски и геометриски параметри во процесот на режење – дебелината на струшката, поместот по заб и чекорот на забите, при обработка со кружна пила. За целите на истражувањето е искористена специјална програма за симулација на процесот на режење на дрвото. Резултатите од истражувањето овозможуваат определување на максималниот број на сечила при кој ќе се постигне режење со макро-струшка.

**Клучни зборови:** режење на дрво, обработка на дрво, кружна пила, струшка, макро струшка.

### 1. ВОВЕД

Истражувањата кои се занимаваат со проучување на процесите на режење на дрво се, пред сè, од експериментален карактер. Таквиот тип на истражувања поставува одредени барања, за чие задоволување се потребни, понекогаш и прилични материјални и технички вложувања.

За да го истражиме влијанието на бројот на сечила (заби) на кружната пила врз динамичките, кинематичките и геометриските карактеристики на процесот на режење на дрвото, ја применивме компјутерската програма за симулација на процесот на режење на дрвото [1]. Програмата нуди широки можности за дефинирање на почетните услови на режењето, определување на излезните карактеристики, без речиси никакви трошоци. За реализација на истражувањето во експериментални услови би било потребно да се изработат алати со различен број заби, а со идентични останати карактеристики. Со помош на програмата, можно беше да се врши избор на пила со произволен број на заби, без да се променат другите параметри.

### 2. МЕТОД НА РАБОТА

При дефинирање на почетните услови на процесот на режење, усвоени се следните вредности за константните параметри:

|                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| - пречник на пилата            | 250 [mm]                  |
| - височина на режење           | 20 [mm]                   |
| - број на вртежи на пилата     | 3000 [min <sup>-1</sup> ] |
| - дебелина на пилата           | 1,8 [mm]                  |
| - брзина на помест             | 18 [m/min]                |
| - почетен радиус на затапување | 10 [µm]                   |
| - агол на режење               | 68 [°]                    |
| - сплескување на забите        | 0,2 [mm]                  |

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

Како променлива влезна големина се јавува бројот на сечила, со усвоени вредности од 24, 32, 40, 48, 56, 64 и 72.

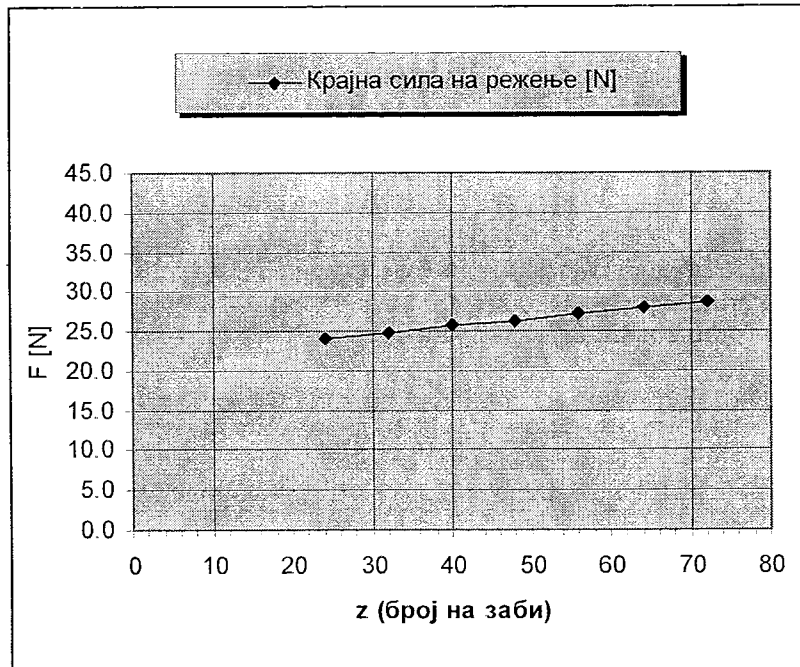
Излезни големини се силата на режење, како основен динамички оценувачки показател, чекорот на забите како геометриска карактеристика, дебелината на струшката и поместот по заб, како кинематички параметри.

### 3. РЕЗУЛТАТИ

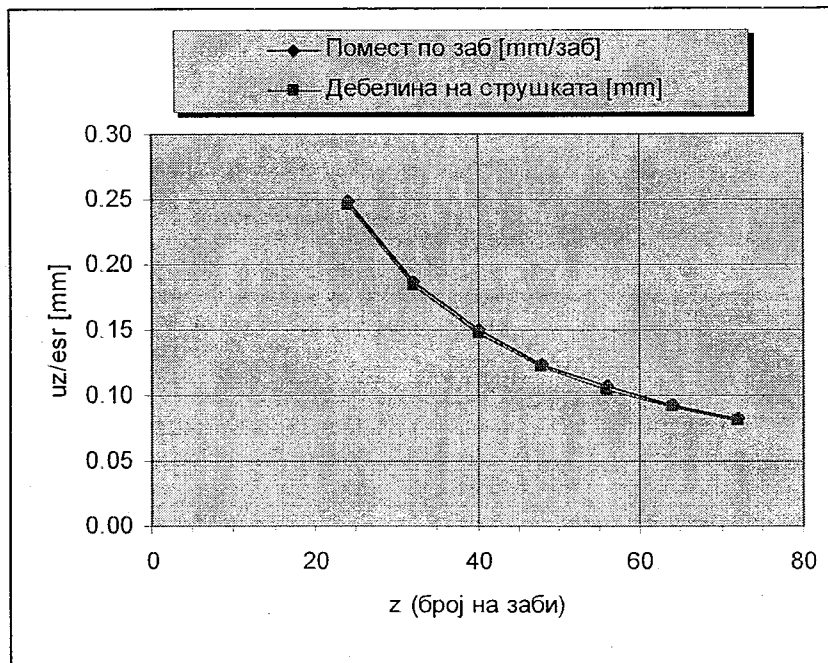
Во таб.1 се прикажани резултатите од симулацијата на процесот на режење на дрвото со кружна пила, при промена на бројот на сечилата. Резултатите графички се прикажани на сл. 1, сл. 2 и сл. 3.

Табела 1. Влијание на бројот на сечила врз некои параметри при режење на дрвото со кружна пила  
Table 1. Influence of number of kerfs on some parameters during woodmachining with circular saw

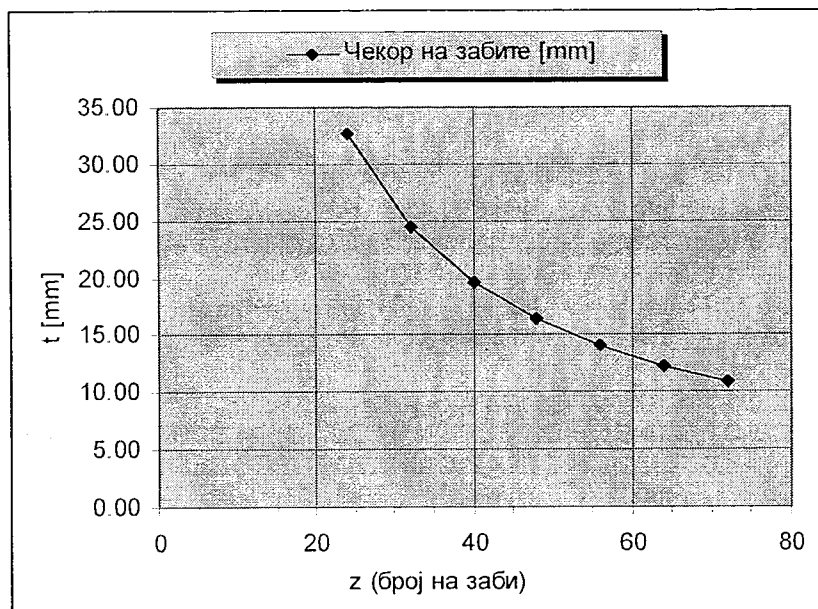
|  |                      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Пречник на пилата<br>Saw diameter                                    | [mm]                 | 250    | 250    | 250    | 250    | 250    | 250    | 250    |
| Височина на режење<br>Cutting height                                 | [mm]                 | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     |
| Број на вртежи<br>Spindle speed                                      | [min <sup>-1</sup> ] | 3000   | 3000   | 3000   | 3000   | 3000   | 3000   | 3000   |
| Дебелина на пилата<br>Saw thickness                                  | [mm]                 | 1.8    | 1.8    | 1.8    | 1.8    | 1.8    | 1.8    | 1.8    |
| Број на заби<br>Number of kerfs                                      |                      | 24     | 32     | 40     | 48     | 56     | 64     | 72     |
| Брзина на помест<br>Feed speed                                       | [m/min]              | 18     | 18     | 18     | 18     | 18     | 18     | 18     |
| Почетен радиус на заоблување<br>Radius of roundness                  | [µm]                 | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     |
| Агол на режење<br>Cutting angle                                      | [°]                  | 68     | 68     | 68     | 68     | 68     | 68     | 68     |
| Сплескување на забите<br>Kerf pressing                               | [mm]                 | 0.2    | 0.2    | 0.2    | 0.2    | 0.2    | 0.2    | 0.2    |
| Раст.од оската на пилата до раб.маса<br>Axle-to-table distance       | [mm]                 | 15     | 15     | 15     | 15     | 15     | 15     | 15     |
| Вид на режење<br>Cutting type  |                      | напрец | напрец | напрец | напрец | напрец | напрец | напрец |
| Дрвен вид<br>Wood species  |                      | бука   | бука   | бука   | бука   | бука   | бука   | бука   |
| Дебелина на струшката<br>Chip thickness                              | [mm]                 | 0.245  | 0.184  | 0.147  | 0.122  | 0.105  | 0.091  | 0.081  |
| Помест по заб<br>Feed by kerf  | [mm/заб]             | 0.25   | 0.19   | 0.15   | 0.12   | 0.11   | 0.09   | 0.08   |
| Чекор на забите<br>Kerf step   | [mm]                 | 32.71  | 24.53  | 19.63  | 16.35  | 14.02  | 12.26  | 10.90  |
| Брзина на режење<br>Cutting speed                                    | [m/s]                | 39.25  | 39.25  | 39.25  | 39.25  | 39.25  | 39.25  | 39.25  |
| Среден притисок по предната страна<br>Average pressure on front side | [N/mm <sup>2</sup> ] | 59     | 59     | 59     | 59     | 59     | 59     | 59     |
| Фикт.спец.сила по задната страна<br>Fict.spec.force on back side     | [N/mm]               | 1.482  | 1.482  | 1.482  | 1.482  | 1.482  | 1.482  | 1.482  |
| Агол на контакт<br>Contact angle                                     | [°]                  | 9.3    | 9.3    | 9.3    | 9.3    | 9.3    | 9.3    | 9.3    |
| Среден кинематски агол на режење<br>Middle kinematic cutting angle   | [°]                  | 8.8    | 8.8    | 8.8    | 8.8    | 8.8    | 8.8    | 8.8    |
| Почетна сила на режење<br>Start cutting force                        | [N]                  | 23.9   | 24.7   | 25.5   | 26.0   | 26.9   | 27.5   | 28.3   |
| Крајна сила на режење<br>End cutting force                           | [N]                  | 24.1   | 24.9   | 25.7   | 26.3   | 27.2   | 27.8   | 28.7   |
| Почетна моќност на режење<br>Start cutting power                     | [W]                  | 939    | 969    | 1000   | 1022   | 1056   | 1080   | 1112   |
| Крајна моќност на режење<br>End cutting power                        | [W]                  | 944    | 976    | 1008   | 1032   | 1067   | 1093   | 1126   |



Слика 1. Однос меѓу бројот на сечила и силата на режење  
 Figure 1. Relation between number of kerfs and cutting force



Слика 2. Однос меѓу бројот на сечила и поместот по заб/дебелината на струшката  
 Figure 2. Relation between number of kerfs and kerf feed/chip thickness



Слика 3. Однос меѓу бројот на сечила и чекорот на забита  
Figure 3. Relation between number of kerfs and kerf step

#### 4. ДИСКУСИЈА И ЗАКЛУЧОК

Врз основа на резултатите од истражувањето прикажани во таб. 1, може да се согледа дека промената на бројот на сечила на пилата предизвикува промена на неколку излезни параметри.

Во однос на влијанието што промената на бројот на забите го има врз силата на режење, од сл. 1 може да се извлече констатација дека влијанието е мало, односно за двојно зголемување на бројот на забите, силата на режење расте за околу 8-9% и тој пораст е приближно линеарен по целиот опсег на менување на влезната големина.

Графиконот на сл. 2 го илустрира дејството на бројот на забите врз дебелината на струшката, односно поместот по заб. Се забележува дека вредностите на излезните параметри речиси се совпаѓаат, што е логично, имајќи ја предвид нивната меѓусебна поврзаност. Позабележливо разделување на кривите е можно при екстремно мал број на заби, што во пракса не се применува. Вредностите на дебелината на струшката (поместот по заб) се движат од 0,25 mm, при режење со пила која има 24 сечила, па се до 0,08 mm, кога бројот на сечила изнесува 72.

чекорот на забите (сечилата) претставува конструктивна карактеристика на алатот, но програмата за симулација овозможува проучување на промената и на овој параметар. На сл. 3 е прикажана зависноста на чекорот на забите од бројот на заби. Може да се констатира дека вредноста на чекорот експоненцијално опаѓа со зголемување на бројот на заби.

На крајот, може да се констатира дека, за дадените услови на режење, режењето со макро струшка, односно режење кога ќе се формира струшка со просечна дебелина поголема од 0,1 mm, ќе се оствари ако алатот има најмногу 58 заби. Сите вредности на влезната големина над 58, ќе доведат до режење со создавање на микрострушка, што е процес којшто отстапува од стандардниот и за кој е потребен поинаков аналитички и математички апарат за пресметка.

## 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] Breznjak, M., Moen, K. (1970): On the vibration of the Circular Saw Blade under Sawing Conditions, Blindern: Norsk tretehnisk institutt 9.
- [3] Javorek, L. (1997): Cutting forces versus kind of wood, Wood Research - Drevarsky Vyskum, Technical University, Zvolen, 1997 (2):49-53.
- [4] 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.

### INFLUENCE OF NUMBER OF CUTTING EDGES ON SOME PARAMETERS DURING CIRCULAR SAW WOODPROCESING

Vladimir KOLJOZOV, Risto KLINCAROV, Zoran TRPOSKI<sup>1)</sup>

#### SUMMARY

The paper deals with the influence of the number of cutting edges (kerfs) on some kinematic and geometry parameters in the process of machining with circular saw. These parameters include chip thickness, speed by kerf and kerf step. For the purposes of the research a special software, that simulates the woodcutting process, is used. The results from the research can be used by engineers for determining maximum number of kerfs on a circular saw, which will obtain a cutting process with a macro-chip produced.

**Key words:** wood cutting, wood machining, circular saw, chip, macro-chip.

---

<sup>1)</sup>Vladimir Koljozov, Ph.D., assistant professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia  
Risto Klincarov, Ph.D., full professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia  
Zoran Trposki, Ph.D., associate professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia