

## Список літератури

1. Биллей П.В. Сушка древесины твердых лиственных пород / Биллей П.В. – М.: Экология, 1992. – 224 с.
2. Галкин В.П. Древесиноведческие аспекты технологических режимов и оборудование для микроволновой сушки пиломатериалов: автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора техн. наук: спец. 05.21.05 «Древесиноведение, технология и оборудование деревообработки» / В.П. Галкин. – М., 2009. – 38 с.
3. Уголев Б.Н. Древесиноведение и лесное товароведение / Уголев Б.Н. – М.: Изд-во МГУЛ, 2007. – 351 с.

*Проведены результаты исследования усушки микросрезов из древесины дуба. Обнаружен сложный характер зависимости величины усушки от текущей влажности древесины, которая начинается при влажности близкой к пределу насыщения клеточных стенок, не зависит от температуры сушки и начальной влажности микросрезов.*

### ***Древесина дуба, микросрезы, усушка, влажность древесины.***

*The results of micro cross-grained oak wood shrinkage investigations are given. The difficult character of shrinkage quantity dependence from wood moisture content, witch start near the fiber saturation point and non dependant from drying temperature and micro cross-grained cut initial moisture content*

### ***Oak wood, micro cross-grained cut, shrinkage, moisture content.***

УДК 674.053

## **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КРОКУ ЗУБІВ ТА ПЛОЩИНИ ЗАПАДИН З ПОДАЧЕЮ НА ЗУБ РАМНОЇ ПИЛКИ ПРИ ПИЛЯННІ ДЕРЕВИНИ ТВЕРДИХ ЛИСТЯНИХ ПОРІД**

### ***З.С. Сірко, кандидат технічних наук***

*Досліджено процес пиляння деревини твердих листяних порід рамними пилками залежно від форми міжзубних западин та подачі на один зуб пилки.*

***Древина, рамна пилка, міжзубна западина, подача на зуб, колода, крок зубів.***

Параметри рамних пилок – це лінійні та кутові їх характеристики, а оптимальні їх величини – це ті величини, які забезпечують найвищий ефект процесу розпилювання лісоматеріалів, насамперед, деревини твердих листяних порід.

Правильний вибір параметрів рамних пилок дасть змогу досягти найбільшої продуктивності та якості розпилювання.

**Мета дослідження** – визначення взаємозв'язку між параметрами рамної пилки з подачею на зуб.

**Матеріали і методика дослідження.** Використано рамні пилки, виготовлені за ГОСТ 5524-75. Порода деревини – дуб. Дослідження проведено в умовах Боярської ЛДС на лісопиляльній рамі Р63М. Швидкість подачі колоди дуба – 3 м/хв.

**Результати дослідження.** Подача на один зуб пилки залежить від форми міжзубної западини та її площі ( $F_{зан}$ ), а також від жорсткості зубів ( $J_з$ ), їх гостроти ( $\rho$ ) та якості розпилювання поверхонь ( $R_m$ ), тобто

$$S_z = \varphi(F_{зан}, J_з, \rho, R_m) \quad (1.1)$$

Із урахуванням напруженості роботи западини та виразу  $F_{зан} = \theta \cdot t^2$ , отримуємо

$$S_z = \frac{\theta \cdot t^2}{\tau(h_{\max} - t) \cdot K_з}, \quad (1.2)$$

де  $\theta$  – коефіцієнт форми западини;

$t$  – крок зубів, мм;

$h_{\max}$  – найбільша висота пропилу, мм;

$\tau$  – коефіцієнт напруженості западини, який відображає співвідношення між площею западини та боковою площею стружки і визначається відношенням

$$\tau = \alpha_{уц} / \beta_{зан}, \quad (1.3)$$

де  $\alpha_{уц}$  – коефіцієнт ущільнення стружки у ході пресування у западині;

$\beta_{зан}$  – коефіцієнт заповнення западини зуба стружкою (тирсою).

Коефіцієнт  $\beta_{зан}$  обираємо  $\beta_{зан} = 0,54$  [1]. При  $h_{\max} \geq H - 50$  мм рекомендується застосовувати пилки завтовшки 3,2 мм з розведеними зубами на бік на 1 мм. Доцільно виконувати косе заточування зубів при куті повороту шліфувального круга  $10^\circ$  [2]. Складність транспортування тирси з пропилу враховується поправочним коефіцієнтом  $K_з$ , який визначають за формулою

$$K_з = 1(1,78 - 0,85h_{\max} / H). \quad (1.4)$$

Найбільша висота пропилу на середині довжини колоди обчислюється за формулою

$$h_{\max} = 10\sqrt{(d_г + 0,5L_k \cdot c)^2 - B_n^2}, \quad (1.5)$$

де  $d_г$  – діаметр колоди у вертикальному торці, см;

$L_k$  – довжина колоди, м;

$c$  – збіг колоди, см/м;

$B_n$  – віддаль між двома середніми пилками у поставі, см.

Коефіцієнт ущільнення стружки залежить від породи деревини. Якщо для сосни  $\alpha_{уц} = 0,45$ , то для деревини дуба

$$\alpha_{уц} = \alpha_{уц,c} \cdot \rho_д / \rho_c, \quad (1.6)$$

де  $\rho_o i \rho_c$  – щільність вологої деревини відповідно деревини дуба і сосни.

Щільність вологої (свіже зрубленої) деревини визначали за такою формулою:

$$\rho = \rho_o(1 + 0,01W) \cdot (1 - 0,30 \cdot K_o), \quad (1.7)$$

де  $\rho_o$  – щільність деревини в абсолютно сухому стані, кг/м<sup>3</sup>;

$W$  – вологість свіжозрубаної деревини, %;

$K_o$  – коефіцієнт об'ємного усихання, %.

Використовуючи довідкові дані [3, 4, 5] визначаємо щільність вологої деревини дуба

$$\rho_o = 650(1 + 0,01 \cdot 70)(1 - 0,30 \cdot 0,50) = 939 \text{ м}^2 / \text{м}^3, \quad (1.8)$$

Відповідно, коефіцієнт ущільнення стружки дуба буде

$$\alpha_{\text{ущ,д}} = 0,45 \cdot \frac{939}{716} = 0,59. \quad (1.9)$$

Якщо підставити значення  $\alpha_{\text{ущ}}$  у формулу (1.3) та прийняти для якісного розпилювання  $\alpha_{\text{зан}} = 0,54$  знайдемо для деревини дуба

$$\nu = 0,59 / 0,54 = 1,09. \quad (1.10)$$

Для розпилювання сосни з отриманням пиломатеріалів 1-ї групи якості  $\tau = 0,45 / 0,54 = 0,83$ .

Стає очевидною необхідність збільшення площі западин пропорційно збільшенню коефіцієнта їх напруженості (1.2).

Площа западини залежить від кроку зубів та приблизно встановлюється із виразу

$$t = \sqrt{S_z h_{\text{max}} \tau K_s / \theta}. \quad (1.11)$$

При виконанні дослідів висота пропилу становила 950 мм, хід пиляльної рамки  $H = 600$  мм. Тоді за формулою (1.4)  $K_s = 2,3$ .

Обчислені за формулою (1.11) значення кроку зубів для пиляння деревини дуба свідчать, що із збільшенням подачі на зуб крок зубів із збільшенням висоти пропилу зростає. Розрахунки значень кроку зубів наведено в таблиці.

#### Розрахункові значення кроку зубів

| Подача на зуб, мм | Крок зубів, мм, в залежності від висоти пропилу |     |     |
|-------------------|---|-----|-----|
|                   | 150   | 550 | 950 |
| 0,2               | 9   | 17  | 35  |
| 0,4               | 13  | 24  | 49  |
| 0,6               | 16  | 30  | 60  |
| 0,8               | 18  | 35  | 69  |
| 1,0               | 20  | 39  | 77  |
| 1,2               | 24  | 46  | 92  |
| 1,6               | 26  | 49  | 98  |

Величина посилки, яка характеризує продуктивність пилки, обчислюється за формулою

$$\Delta = \frac{QtH}{\tau(h_{\text{max}} - t)K_s}.$$

Із виразу видно, що за інших рівних умов, посилка залежить від кроку зубів та коефіцієнта форми западини.

### Висновки

1. Для пиляння лісоматеріалів деревини твердих листяних порід необхідно застосовувати рамні пилки з кроком понад 40 мм.
2. Величина подачі на зуб при інших рівних умовах залежить від кроку зубів та коефіцієнта форми западини.
3. Із збільшенням подачі на зуб крок зубів із збільшенням висоти пропилу зростає.

### Список літератури

1. Бершадский А.Л. Расчет режимов резания древесины / Бершадский А.Л. – М.: Лесн. пром-сть, 1967. – 175 с.
2. Богданов Е.А. Подготовка и эксплуатация рамных пил / Богданов Е.А., Остроумов И.П. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – 160 с.
3. Богданов Е.А. Справочник по лесопилению / Е.А. Богданов, А.И. Боровиков. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 424 с.
4. Боровиков А.М. Справочник по древесине / А.М. Боровиков, Б.Н. Уголев. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 295 с.
5. Серговский П.С. Гидротермическая обработка и консервирование древесины / Серговский П.С. – М.: Лесн. пром-сть, 1975. – 400 с.

*Исследован процесс пиления древесины твердых лиственных пород рамными пилами в зависимости от формы межзубых впадин и подачи на один зуб пилы.*

***Древесина, рамная пила, межзубая впадина, подача на зуб, бревно, шаг зубьев.***

*Scientific studies of cutting hardwood by framesaws depending on the shape and sockets depression between the tooth feed per tooth saws.*

***Wood, framesaw, depression between tooth, feed per tooth framesaw, sawlog, tooth pitch.***