

Об'ємний вміст зерна – $V_z = 48 \%$, об'ємний вміст в'язучого – $V_v = 10 \%$; твердість інструмента середньої 7 структури м'яка M_3 і становить $H_{кр} = 120 \dots 140$ МПа; довжина шліфування становитиме $L = 1300 \dots 1650$ м.п., глибина шліфування – $\delta = 0,03 \dots 0,043$ мм, об'єм зішліфованої деревини – $V_d = 935 \dots 1040$ см³; шорсткість обробленої поверхні – $Rm_{max} = 32$ мкм; абразивні інструменти працюють у режимі самозагострення.

Література

1. Буглай Б.М., Гончаров Н.А. Технология изделий из древесины. – М.: Лесн. пром-сть, 1985. – 314 с.
2. Заєць І.М. Обробка деревини і деревинних матеріалів абразивами. – Л.: ЛДКФ, 2001. – 210 с.
3. Петришак І.В. Визначення конструктивних параметрів жорстко-пружного абразивного інструмента// Зб. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУ України, 2003, вип. 13.1. – С. 137-141.

УДК 673.0: 634.0: 658.2: 62-505.5 *Аспір. В.І. Дерев'янюк – УКРНДНЦ ПССЯ*

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗМІРНИХ ПАРАМЕТРІВ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ

Поставлено та вирішено завдання оптимізації співвідношення між діаметром пиловника та розмірами поперечного перерізу пиломатеріалів, що випилюють із нього. Зроблено висновок щодо необхідності диференційованого підходу до вибору брусового або розвального способів розпилювання пиловника відповідно великого і малого діаметрів.

Ключові слова: лісоматеріали, розмірні параметри, розпилювання

Doctorate V.I. Derevjanko – UKRSRSC PSSQ

Theoretical justification of dimensional parameters of timber

It was put and solved tasks of optimisation correlation between the logs diameter and sizes of cross section of saw-timbers, which cut from it. It was made conclusions about necessity of using varied approach for the choice of sawing methods for large and little diameter of timber.

Keywords: timber, dimensions parameters, sawing

Результати аналізу різних варіантів теорії максимальних поставів показали, що ця теорія є прекрасною ілюстрацією чинності закону збереження маси деревини на етапі перетворення круглих лісоматеріалів у пиломатеріали. Тому, очевидна наукова і практична доцільність її подальшого розвитку, як теоретичної основи стандартизації лісоматеріалів.

Як розвиток теорії максимальних поставів було поставлено завдання розпилити колоду таким чином, щоб одержати квадратний брус та декілька бічних дощок з обох боків. Цей спосіб розпилювання має певні переваги порівняно з іншими. Особливо, коли потрібно одержати велику кількість обрізних дощок однакової ширини при мінімальному розсіюванні габаритних розмірів. У таких випадках краще використовуються якісні зони колод і підвищується корисний вихід продукції [1, с. 79].

Розміри бічних дощок були обчислені за допомогою того ж математичного апарату, що використав Х.Л. Фельдман [2, с. 29] – основоположник теорії максимальних поставів. А саме, шляхом рішення в загальному вигляді

геометричної задачі з визначення максимальних площ прямокутників, розміщених у сегменті обидвох (рис. 1).

Знайдено залежність товщини h_i та ширини b_i бічної дошки, що виражені як функція від діаметру:

$$h_i = -\frac{3}{4}c_i \pm \frac{1}{4}\sqrt{c_i^2 + 2d^2}, \quad b_i = 2 \cdot \sqrt{\frac{d^2}{4} - c_i^2 - h_i^2 - 2c_i h_i}$$

де: c_i – відстань OP (рис. 1) від центра кола до бічної дошки; d – діаметр колоди.

Встановлено, що корисний вихід буде завжди максимальним, якщо з колоди будь-якого діаметра випилювати квадратний брус зі стороною $0,707 \cdot d$ і бічні дошки, товщини яких будуть $h_1 = 0,01 \cdot d$, $h_2 = 0,032 \cdot d$ і $h_3 = 0,099 \cdot d$, а ширини – $b_1 = 0,421 \cdot d$, $b_2 = 0,266 \cdot d$, $b_3 = 0,172 \cdot d$.

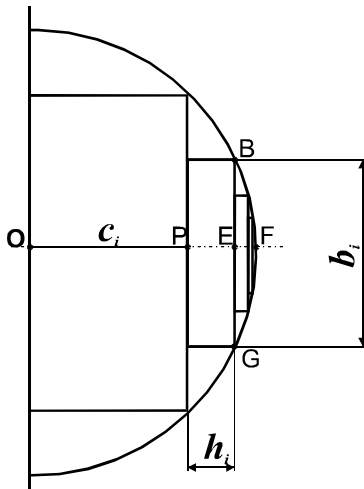


Рис. 1. Схема розвального способу розкроювання колод на пиломатеріали

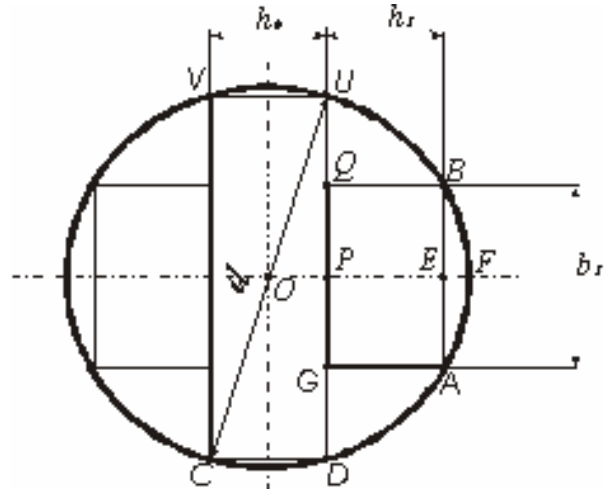


Рис. 2. Схема брусово-розвального способу розкроювання колод на пиломатеріали

Практичний сенс наведених співвідношень такий: оскільки товщина кожної наступної дошки буде меншою від попередньої приблизно в 3,15 раза, а ширина – в 1,57 раза, то має місце природна погодженість цих розмірних параметрів. Це має дуже важливе значення на технологічних операціях розкрою бруса на дошки, а дощок на заготовки.

Розглядаючи переваги і недоліки брусового та розвального способів розпилювання, варто зазначити, що автори теорії максимальних поставів не враховували особливості практичного використання поставів. У публікаціях цих авторів порівняння розвального та брусового поставів відбувається відносно колод одного діаметра [3, с. 13]. Причому, навіть мінімальний діаметр колод повинен забезпечувати можливість випилювання квадратного бруса і по одній бічній дошці з обидвох частин. У рамках такої геометричної конфігурації здійснюється комбінування розмірів брусів і дощок як у брусовому, так і розвальному поставах.

Це було виправдано тим, що в чинних на той час стандартах мінімальна товщина дощок становить 16 мм, а мінімальний діаметр пиловника 16 см. Однак у сучасних умовах такі параметри не можна визнати економічно й екологічно обґрунтованими, особливо, якщо йдеться про лісоматеріали цінних

та особливо цінних порід. У лісодефіцитних країнах вважається вигідним випилювати дощечки товщиною 5 мм, використовуючи надтонкі пилки і малі швидкості подачі під час розпилювання.

Природно, що для використання великого діапазону товщин пиломатеріалів необхідно врахувати не тільки науково обґрунтований розподіл діаметрів пиловника, а і погодження діаметрів пиловника з розмірами дощок по групах. У цьому випадку для крупних лісоматеріалів переваги брусового поставу будуть проявлятися більш ефективно. А для дрібних лісоматеріалів більш ефективним буде розпилювання розвальним поставом. Однак, і в цьому випадку випилювання квадратного бруса, що рекомендовано класичною теорією максимальних поставів, є недоцільним з практичної точки зору. По-перше, квадратний брус нераціонально використати як несучі балки у будівництві, а по-друге, розміри квадратного бруса не погоджені із ширинами обрізних дощок, що з нього випилюють.

На відміну від теорії максимальних поставів, завданням, що було поставлене в нашому випадку, стало перевірка гіпотези про те, що використання площі торця колоди малого діаметра буде більш ефективнішим, якщо в нього вписати не квадрат, а три прямокутники (рис. 2). Сумарна площа вписаних прямокутників повинна бути більшою від площі квадрата, вписаного в те ж саме коло, отже, будуть меншими втрати деревини у вигляді обопола, з якого неможливо або економічно невиправдано випилювати дошки стандартних товщин. Така постановка завдання вимагала іншої методики її рішення й застосування більше складного обчислювального апарата. Це завдання було успішно вирішене і гіпотеза була підтверджена.

Необхідно було визначити товщини й ширини дощок (h_0 – центральної і h_1 – бокової) таким чином, щоб сумарна площа їх перетинів була максимальною. Для рішення цієї задачі використано більш складний обчислювальний апарат – метод грубих наближень, за допомогою якого було знайдено оптимальні значення розмірів трьох центральних дощок при максимальній їхній сумарній площі поперечного перерізу.

- $h_0 = 0,526 \cdot d$, $b_0 = 0,851 \cdot d$ – відносні розміри для центральної дошки
- $h_1 = 0,163 \cdot d$, $b_1 = 0,524 \cdot d$ – відносні розміри для двох бічних дощок

Встановлено також, що співвідношення товщин попередніх і наступних бічних дощок, що можуть бути випилені з обопола колод більших діаметрів за їхніми межами, не істотно відрізняється від брусового способу і дорівнює приблизно 0,31.

Але отримані дані істотно відрізняються від результатів теорії максимальних поставів, що розраховані для випадку розпилювання розвальним способом. Пояснюється це тим, що в теорії максимальних поставів використався принцип перетворення брусового поставу в розвальний із збереженням розмірів перетинів брусів і дощок при рівновеликій їхній сумарній площі. Виходить, що при класичному розвальному поставі штучно зберігається геометрія своєрідного "хреста". Ця геометрія характерна для базової схеми теорії максимальних поставів. У нашому ж випадку геометрія "хреста" утвориться природно, тому що практично рівні між собою товщина серцевинної дошки $h_0 = 0,526 \cdot d$ і ширина першої бічної дошки $b_1 = 0,524 \cdot d$. Це має принципово важ-

ливе значення для забезпечення погодженості розмірів пиломатеріалів за товщиною і шириною, тому що в цьому випадку закономірності розподілу товщин у перетині колоди зберігаються при побудові розмірних рядів ширин.

Порівняння коефіцієнта корисного виходу (ККВ) колод, що розпилюють обома способами, дало змогу зробити висновок про те, що розвальний постав із серцевинною дошкою дає ККВ вищий при розпилюванні колод малих діаметрів, а для колод великих діаметрів більш вигідним є розпилювання із брусовкою (брусовий постав). Цей факт підтверджує необхідність диференційованого підходу до вибору способів розпилювання великого й дрібного пиловника.

Аналіз розрахункових даних показує, що співвідношення товщин першої і другої, другої і третьої дощок має значення, рівне приблизно 3,1. Виходячи з цього, пропонується використання рядів переважних чисел:

- уніфікований (ряд 5): 1,6-2,5-4,0-6,3(6,0);
- переважний (ряд 10): 1,2-2,0-3,2-5,0-8,0;
- менш переважний (ряд 20):
 - для тонких дощок: 1,1-1,4-1,8-2,2-2,8,
 - для товстих дощок: 3,5-4,5-5,5-7,0-9,0.

Треба зазначити, що елементи розмірних рядів товщин близькі за значеннями до значень стандартних (ГОСТ 8032-84) рядів переважних чисел. Зокрема, число 3,1 близьке за значенням до центра другого (десятого) ряду, що дорівнює 3,15. Це може служити підставою для розподілу наступного ряду переважних чисел на дві частини з метою поділу дощок із занадто великою кількістю стандартних товщин на дві прийнятні для користувачів групи: тонкі й товсті.

Таким чином, виходячи з геометричних критеріїв оптимізації, теоретично і логічно обґрунтовані ряди переважних чисел, як основа для встановлення розмірних рядів для товщин пиломатеріалів.

Література

1. Песоцкий А.Н. Лесопильное производство. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. – 432 с.
2. Фельдман Х.Л. Система максимальных поставов на распиловку. – М.-Л.: Гослестехиздат, 1932. – 275 с.
3. Аксенов П.П. Раскрой бревен на пиломатериалы. – Л.: Гослестехиздат, 1951. – 356 с.

УДК 674.02:621.923

Доц. І.М. Гончар, канд. техн. наук – НЛТУ України

ОСОБЛИВОСТІ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСУ ПРИ ШЛІФУВАННІ ДЕРЕВИНИ АБРАЗИВНИМИ КРУГАМИ

Проаналізовано особливості протікання теплових процесів у зоні контакту при шліфуванні жорсткими абразивними кругами. Визначено шляхи зниження контактної температури при абразивному оброблянні деревини.

Doc. I.M. Honchar – NUFWT of Ukraine

Heat balance peculiarities during the wood grinding with the abrasive disks

The peculiarities of the heat-processes passing in the area of contact have been analyzed during the rigid abrasive-disks grinding. The ways of contact-temperature reducing have been determined during/when... the wood abrasive-working.