

The article contains theoretical analysis of the impact of knots' size and location at the timber on the tense state under bending at seams and at the edge. Shown on the model of a block with cylindrical inhomogeneity.

Timber, knots, bending, elasticity.

УДК 674.09: 674.093

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТРАТ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ РАДІАЛЬНИХ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

Н.В. Марченко, кандидат технічних наук

Наведено результати експериментальних досліджень витрати сировини під час виготовлення радіальних пиломатеріалів. За допомогою розробленої та запропонованої імітаційної моделі, в якій враховано фактичну розмірно-якісну характеристику сировини та специфікацію пиломатеріалів отримано об'ємний вихід суто радіальних пиломатеріалів із колод за умови розкрою їх розвальню-секторною та секторною схемами.

Радіальні пиломатеріали, пиловник, секторна схема розкрою, розвальню-секторна схема розкрою, пиломатеріал обрізний, пиломатеріал загального призначення, об'єм колод, збіжність колод.

На сучасному етапі розвитку теорії розкрою деревини було встановлено, що ресурсозбереження сировини можливе за умови інтенсифікації лісопильного виробництва шляхом спеціалізації підприємств за призначенням [3]. Окрім того, нині існує досить багато комп'ютерних програм для розрахунку схем розпилювання колод на пиломатеріали без чіткого розмежування їх виходу залежно від виду розпилювання, тобто радіальних, тангентальних чи змішаних. Тому, актуальними задачами у лісопилянні є розроблення зручного для практичного використання програмного забезпечення з прогнозування об'ємного виходу пиломатеріалів заданої специфікації (розмірів, виду перерізу, якості та кількості) та удосконалення технологічних процесів лісопилення, спрямованих на отримання максимально можливого корисного виходу таких пиломатеріалів [11, 5].

Відомо [6, 2], що пиломатеріали радіального та напіврадіального виду пиляння дають найкращий результат за формостійкістю і збалансованістю внутрішніх напружень, що виникають у конструкціях, а саме: брусків для віконного та дверного виробництва, столярних щитів великого формату, дерев'яних балок тощо.

Матеріали, які використовують у будівництві, в дерев'яних конструкціях, оцінюються за співвідношенням міцності і маси. Відношення

міцності (σ_w) до щільності (ρ_w) при відповідній вологості називають коефіцієнтом якості деревини (K). Оскільки міцність деревини у радіальному напрямку вища, ніж у тангентальному (у хвойних порід на 10 – 15%, у листяних на 20 – 70%), то, відповідно, і коефіцієнт якості пиломатеріалів радіального розпилювання для столярно-будівельного спрямування буде вищим.

Дослідженням способів отримання радіальних пиломатеріалів і заготовок та величини їх об'ємного виходу з колод у свій час займалося чимало науковців [1, 7].

Більша частина з них відзначають розвальню-сегментну (з можливістю подальшого розкрою сегментів на сектори) та секторну схеми розкрою, як найраціональніші для отримання радіальних пиломатеріалів та заготовок [8, 9]. Інші у своїх працях пропонують технологічно більш складні та дорожчі способи отримання пилопродукції радіального виду розкрою [10].

Мета досліджень – визначення величини витрат деревинної сировини у виробництві радіальних пиломатеріалів.

Матеріали та методика досліджень. У роботі було використано: експериментальний метод – для отримання фактичних значень величини витрат пиловочної сировини деревини сосни у виробництві пиломатеріалів заданої специфікації для столярно-будівельного виробництва та їх аналізу; метод імітаційного моделювання – для дослідження величини витрати сировини на виробництво радіальних пиломатеріалів заданих розмірів з врахуванням впливу таких некерованих факторів, як збіжність та сорт колод; метод статистичного аналізу – для обробки експериментальних даних; метод планування експериментів – для встановлення регресійних залежностей величини витрат сировини від прийнятих змінних факторів

Результати досліджень. Застосування розробленої імітаційної моделі (рис. 1), в якій враховано фактичну розмірно-якісну характеристику сировини та специфікацію пиломатеріалів дало змогу отримати об'ємний вихід суто радіальних пиломатеріалів із колоди. Окрім того, всі фактори, які в дійсності є некерованими, були включені до цієї моделі як керовані.

Це дало можливість провести серію активних експериментів із застосуванням планування експерименту, що значно підвищило ефективність досліджень. Так, було імітовано розкрий одних тих самих колод за різними планами розкрою з порівнянням результатів.

Експерименти було поставлено на двох моделях: із застосуванням секторної та розвальню-секторної схем розкрою. По кожній моделі здійснювалось 20 серій дослідів. Таким чином, кількість дубльованих спостережень на моделі із секторною схемою розкрою становила 1020 колод діаметрами 14 см – 46 см, на моделі із розвальню-секторною схемою – 840 колод діаметрами 20 см – 46 см. Змінними факторами були: об'єм колод, що враховувався за ГОСТ 2708-75 [4] і варіювався у межах від 0,073 м³ до 0,77 м³; коефіцієнт сортності, який враховував якість сировини і варіювався у межах 1,101 – 1,388; поправний коефіцієнт на

об'єм колод, який змінювався у межах 0,9 – 1,3. Як відклики прийнята величина витрати пиловочної сировини, що обернена величині об'ємного виходу пиломатеріалів з колод.

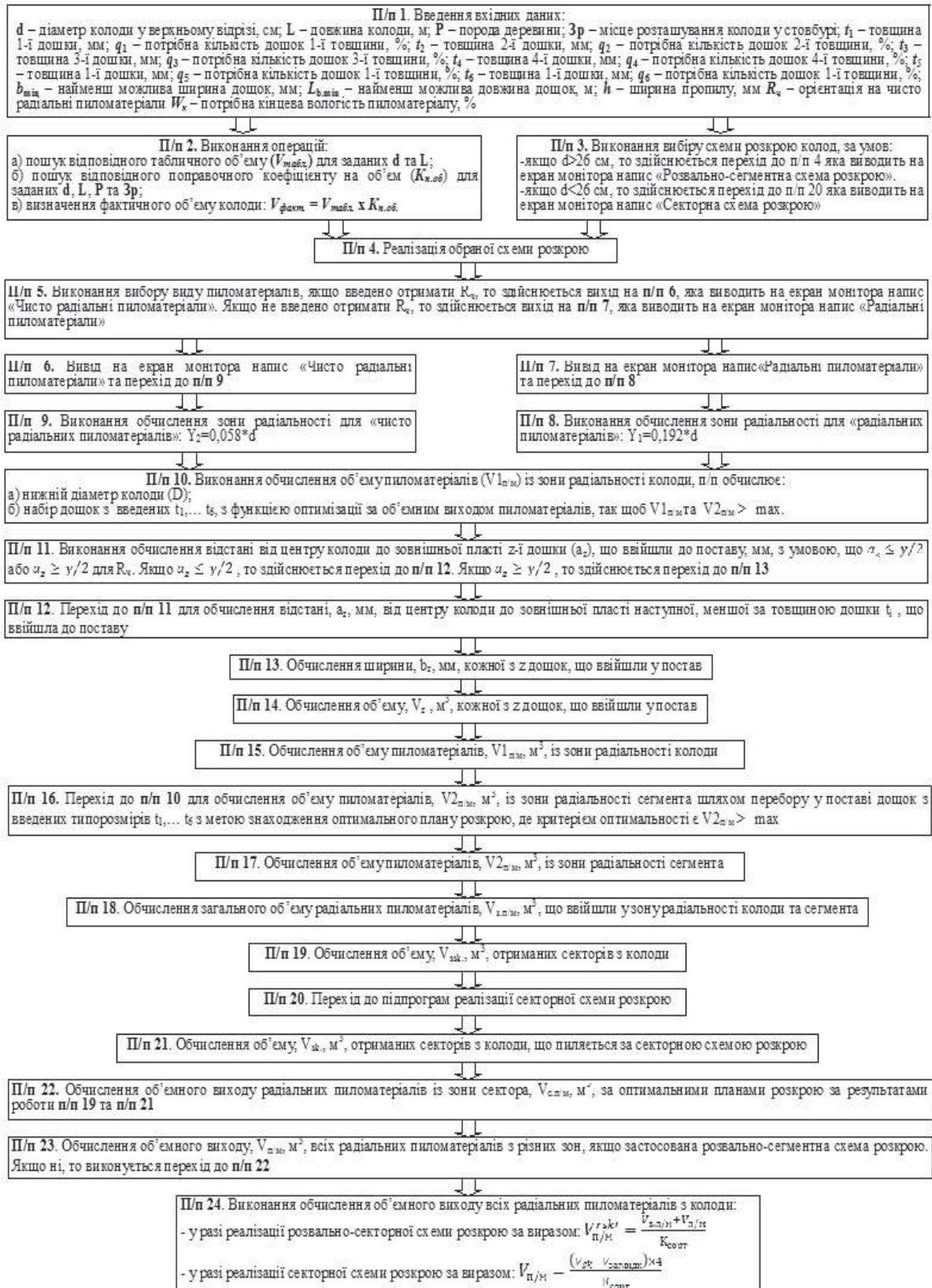


Рис. 1. Блок-схема імітаційної моделі для визначення об'ємного виходу радіальних пиломатеріалів з лісосировини

До проведення основного експерименту було поставлено окрему серію дослідів, за результатами якої було перевірено гіпотезу про нормальність розподілу вихідної величини експерименту та визначено необхідну кількість дубльованих дослідів. Перевірка однорідності дисперсій та відкидання грубих промахів проводилась за t-критерієм Стьюдента та G-критерієм Кохрена.

За результатами попередньої серії досліджень величини витрат деревини сосни у виробництві радіальних пиломатеріалів заданої специфікації було отримано:

- за умови розкрою колод за секторною схемою розрахункове значення G-критерію Кохрена ($G_{розрах.}$) становило 0,1565, табличне – 0,36;
- за умови розкрою колод за розвальню-секторною схемою $G_{розрах.} = 0,1622$, $G_{табл.} = 0,24$.

Отримані результати відповідали співвідношенню $G_{розрах.} < G_{табл.}$, що дозволило прийняти гіпотезу про однорідність дисперсій дослідів.

Усереднені значення величин витрат деревини на виготовлення радіальних пиломатеріалів за секторною та розвальню-секторною схемами розкрою у порівнянні з витратою деревини на змішані пиломатеріали наведено на рис. 2.

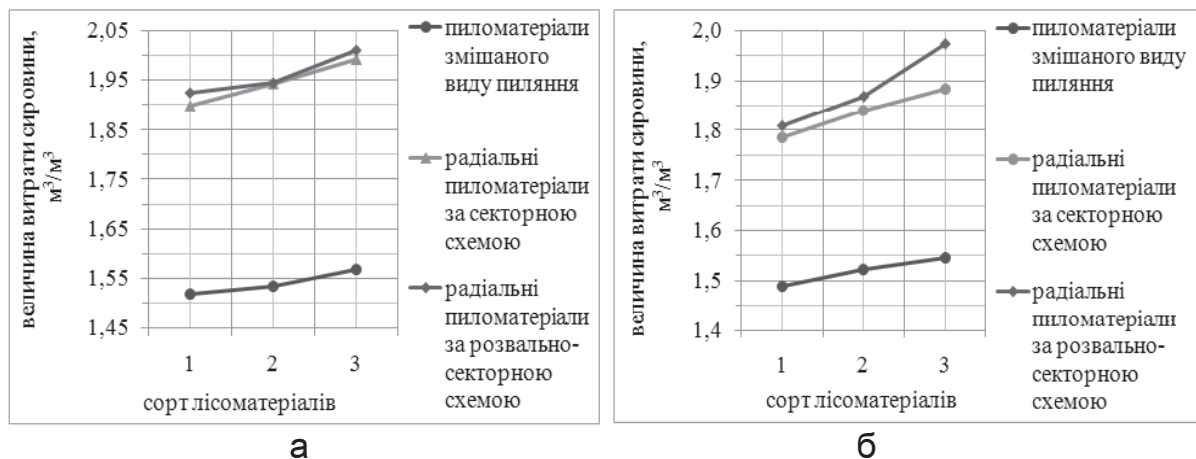


Рис. 2. Експериментальні значення величини витрати деревини у виробництві пиломатеріалів:

а – із колод діаметрами 14 см – 24 см; б – із колод діаметрами 26 см і більше

Видно, що більша витрата деревини на радіальні пиломатеріали спостерігається за умови застосування розвальню-секторної схеми розкрою у порівнянні із секторною. Це можна пояснити відмінністю у планах розкрою, більшою кількістю пропилів за розвальню-секторною схемою розкрою та значним впливом збігу колод на об'ємний вихід пиломатеріалів. Однак також спостерігається значне збільшення (від 22 % до 28%) величини витрати деревини для всіх сортів на виробництво радіальних пиломатеріалів у порівнянні з обрізними пиломатеріалами змішаного виду пиляння.

Баланс сировини за імітаційною моделлю у виробництві радіальних пиломатеріалів наведено у таблицях 1 і 2.

1. Баланс пиловочної сировини сосни на виробництво радіальних пиломатеріалів за секторної схеми розкрою

Найменування продукції	Обсяг продукції, %	Обсяг продукції, м ³
Пилопродукція	54,3	203,876
у тому числі:		
дошки довжиною 1,0 м та більше	54,3	203,876
Відходи і втрати	45,7	171,58
у тому числі:		
кускові	26,5	99,492
тирса	13,2	49,56
всихання та розпил	6	22,53
Всього сировини	100	375,442

2. Баланс пиловочної сировини сосни на виробництво радіальних пиломатеріалів за розвальню-секторної схеми розкрою

Найменування продукції	Обсяг продукції, %	Обсяг продукції, м ³
Пилопродукція	50,8	179,897
у тому числі:		
дошки довжиною 1,0 м та більше	50,8	179,897
Відходи і втрати	49,2	174,23
у тому числі:		
кускові	26,8	94,906
тирса	16,4	58,077
всихання та розпил	6	21,248
Всього сировини	100	354,127

З отриманих за експериментальними даними на імітаційній моделі балансів пиловочної сировини видно, що у процесі виробництва радіальних пиломатеріалів за спеціальними схемами розкрою отримується велика кількість кускових відходів, які можуть бути використані на власні потреби виробництва.

Висновки

Під час дослідження витрат сировини на виробництво радіальних пиломатеріалів було встановлено, що за умови застосування секторної схеми розкрою для отримання радіальних пиломатеріалів, величина витрати сировини збільшується зі зменшенням збігу і погіршенням сортності. У разі застосування розвальню-секторної схеми розкрою величина витрати сировини збільшується з погіршенням сорту колод та збільшенням поправного коефіцієнту на об'єм.

Отже, застосування отриманих величин витрат сировини на виробництві дасть можливість ще до проведення операції розкрою деревини прогнозувати об'ємний вихід пиломатеріалів та відходів лісопиляння, що сприятиме підвищенню ефективності процесу виготовлення радіальних пиломатеріалів.

Список літератури

1. Батин Н.А. К составлению поставок на выпилку радиальных пиломатериалов / Н.А. Батин, А.А. Янушкевич // Механическая технология древесины. – 1971. – Вып. 1. – С. 9–13.
2. Вінтонів І.С. Деревинознавство: навч. посіб. / Вінтонів І.С., Сопушинський І.М., Тайшінгер А. – [2-е вид.]. – Львів: Апріорі, 2007. – 312с.
3. Воронцов Ю.Ф. Ресурсосберегающая технология лесопиления / Ю.Ф. Воронцов, А.Д. Голяков // Лесной журнал. – 2004. – № 4. – С. 52–60.
4. Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов:ГОСТ 2708-75. – [Введ.с 1976-01-01].– М.: Госстандарт СССР, 1985. – 36 с. – (Межгосударственный стандарт стран СНГ).
5. Маєвський В.О. Основні напрями досліджень у технології лісопиляння / В.О.Маєвський, В.М.Максимів // Наук.вісник НЛТУ України: Зб.наук.-техн. праць. – 2004. – Вип.14.1. – С.72 – 77.
6. Марченко Н.В. Способ выпилки радиальных пиломатериалов из круглых сортиментов / Н.В.Марченко, З.С.Сірко // Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology. – 2010. – № 71. – С.47–51.
7. Межов И.С. Исследование влияния основных факторов на выход радиальных пиломатериалов / И.С. Межов, Ф.Н. Карпунин, Л.К.Осипова // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1996. – № 4. – С.11 – 13.
8. Межов И.С. Основы повышения объемного и спецификационного выхода пиломатериалов и заготовок при раскрое бревен брусом-сегментным способом на специализированном оборудовании: автореф.дис. на соискание учен. степени д-ра техн.наук: спец. 05.21.05 / И.С. Межов. – СПб, 1994. – 33 с.
9. Мчедlishvili С.Н. Влияние ориентированного по сучкам распиливания резонансных бревен развально-сегментным способом на качество радиальных пиломатериалов / С.Н. Мчедlishvili // Новое в технологии и материалах деревообработ. пром-сти. – М.: МЛТИ, 1987. – Вип. 190. – С. 25–28.
10. Пат. № 2310555 Российская Федерация, Способ раскроя бревен на радиальные пиленые заготовки / Матухнов М.М.; заявитель и патентообладатель Матухнов Михаил Михайлович. – № 2006110914/03; заявл. 04.04.2006; опубл. 20.11.2007, Бюл.№ 32.
11. Пижурин А.А. Моделирование и оптимизация процессов деревообработки: учебник / А.А.Пижурин, А.А.Пижурин. – М.: МГУЛ, 2004. – 375с.

Приведены результаты экспериментальных исследований величины расхода сырья в производстве радиальных пиломатериалов. С помощью разработанной и предложенной имитационной модели, в которой учтена фактическая размерно-качественная характеристика сырья и спецификация пиломатериалов, получены объемный выход сугубо радиальных пиломатериалов из бревен при условии раскроя их по развально-секторной и секторной схемам.

Радиальные пиломатериалы, пиловочник, секторная схемы раскроя, развально-секторная схема раскроя, пиломатериал обрезной, пиломатериал общего назначения, объем бревен, сбежистость бревен.

The results of experimental researches of raw materials costs in the manufacture of radial sawn timber are given. With the help of developed and

proposed simulation model, which takes into account the actual dimensional and qualitative characteristic of raw materials and specification of lumber, received voluminous output purely radial sawn timber from logs provided by segment and cleaving-segment cutting patterns.

Radial sawn timber, sawlog, sector log sawingschemes, live-and-segment log sawing schemes, edged sawn timber, general-purpose sawn timber, the volume of logs, taperingness of logs.

UDC 674.047

ALGORITHM OF SAW TIMBER DRYING QUALITY

***O.O. Pinchevska, Dr.Professor.,
V.S. Koval, Ph.D.,
V.M. Golovach, Ph.D.***

Is given the analysis of the existing methods of the automatic regulation of the process of the drying of timber, the need of regulating drying process taking into account the variable characteristics of wood and drying agent is substantiated, is developed algorithm of the regulator of kiln drier.

Timber, drying, the regulation of process, the quality of drying, the algorithm of drying regulator

Taking into account the significant changeability of the properties of wood, the influence of the climatic parameters on massive wood articles form changing, ever greater popularity became glued articles. Thus, glued beam, panel make it possible to use as the low quality raw materials not only to preserve the decorative qualities, like massive wood, but also to reach the form and sizes stabilities. In this case we could not forget about necessary level of saw timbers drying quality.

The convective drying of lumber today is most popular, and one of the methods of the achievement of its high quality and working cost reduction - is the automation of process. The automatic regulation of kiln drying process must ensure peak productivities, efficiency with the retention of dried material quality. This tasks can be solved with the help of the system of automation, which makes it possible to optimize process not only by the average values of the controlled parameters, but also taking into account their changeability through the kiln.

The saw timber drying quality, accordingly standard, [1] evaluate by moisture indices, namely: achievement to the assigned final moisture content of material, to the deviation of the average final moisture content of party from the assigned final moisture content of material, to the deviation of the final moisture content of separate lumber in the party from the assigned final moisture content, and also with respect the state of material, which is characterized by the index of residual stresses.