

УДК 674.09: 674.093

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТРАТ СИРОВИНИ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА
РАДІАЛЬНИХ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ**

**Марченко Н.В., асистент, Олійник Р.В., кандидат технічних наук, доцент
(НУБіП)**

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 з колод за умови розкрою їх розвальню-секторною та секторною схемами.

Радіальні пиломатеріали, пиловник, схеми розкрою, сорт деревини, об'єм колод, збіг колод, специфікація

На сучасному етапі розвитку теорії розкрою деревини було встановлено, що ресурсозбереження сировини можливе за умови інтенсифікації лісопилного виробництва шляхом спеціалізації підприємств за призначенням [1].

Сучасна теорія розкрою пиловочної сировини на пиломатеріали дозволяє вирішувати багато практичних задач, але в ній недостатньо рішень, пов'язаних з теоретичним обґрунтуванням окремих спеціальних способів пиляння. Окрім того, сьогодні 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 в даний час 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 лісопиляння, спрямованих на отримання максимально можливого корисного виходу таких пиломатеріалів [2, 3].

Відомо [4], що пиломатеріали радіального та напіврадіального виду пиляння дають найкращий результат за формостійкістю і збалансованістю внутрішніх напружень, що виникають в конструкціях, а саме: брусків для віконного та дверного виробництва, столярних щитів великого формату, дерев'яних балок тощо. Наприклад [5], поперечне усихання в радіальному напрямку приблизно удвічі менше, ніж у тангентальному. Після висихання майже всі дошки, окрім чисто радіальних, деформуються у поперечному напрямку. Для більшості порід деревини показники стійкості проти стирання кращі у радіальному перерізі: для сосни – 0,31мм та 0,28мм; для ясеня – 0,17мм та 0,14мм; для модрина – 0,17мм та 0,14мм 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 в свій час займалось чимало науковців [6, 7].

Більша частина з них відзначають розвальню-сегментну та секторну схеми розкрою, як найбільш раціональні 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].

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 з 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 можливо імітувати розкрій одних тих самих колод за різними планами розкрою зі співставленням результатів.

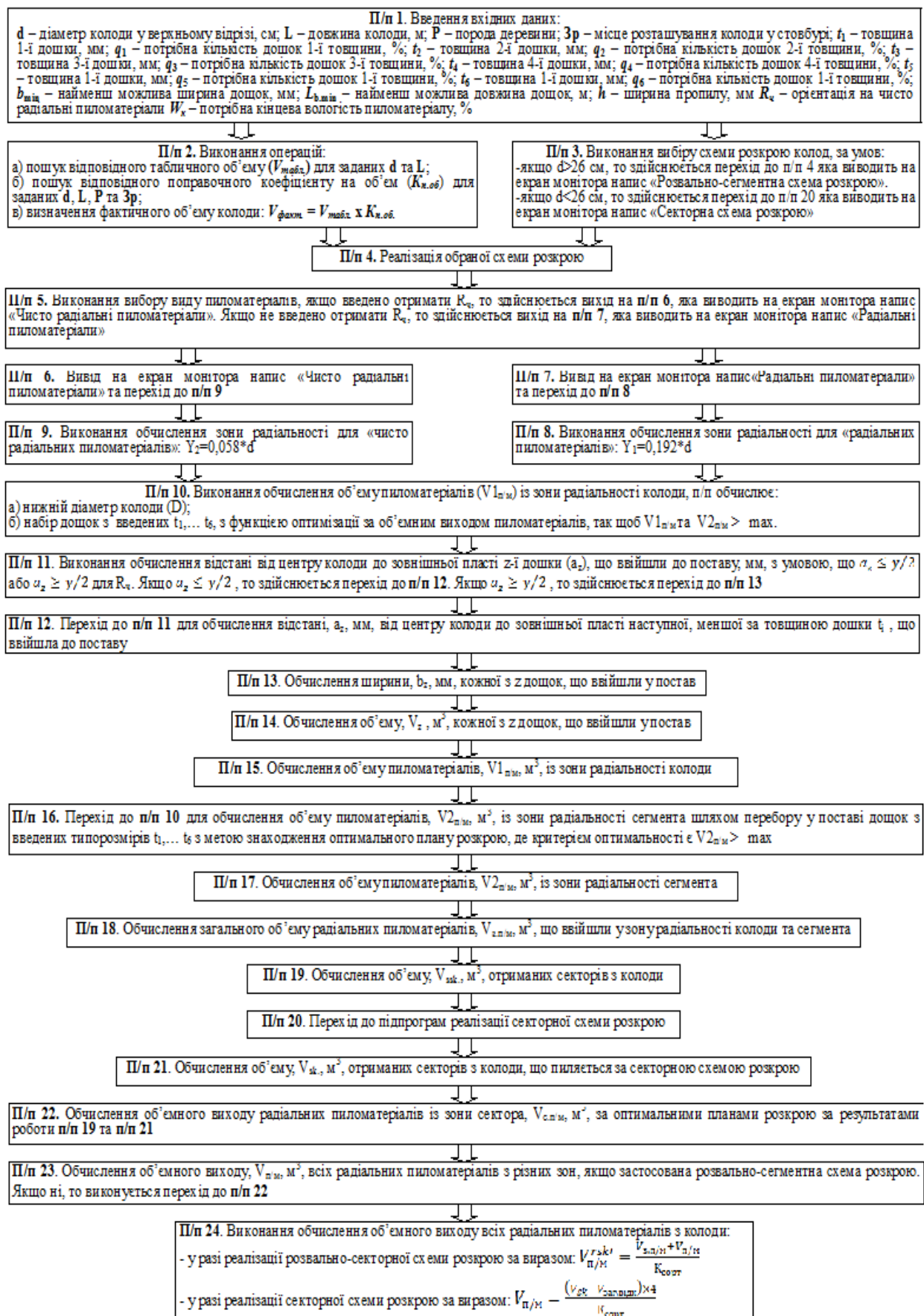


Рис. 1. Блок-схема імітаційної моделі для визначення об'ємного виходу радіальних пиломатеріалів з лісосировини

Експерименти було поставлено на двох моделях: із застосуванням секторної схеми розкрою та із застосуванням розвально-секторної схеми розкрою. По кожній моделі здійснювалось 20 серій дослідів. Таким чином, кількість дубльованих спостережень на моделі із секторною схемою розкрою склала 1020 колод діаметрами 14 см – 46 см, на моделі із розвально-секторною схемою – 840 колод діаметрами 20 см – 46 см. Змінними факторами були: об'єм колод, що враховувався за ГОСТ 2708-75 [11] 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. В якості відкликів прийнята величина витрати пиловочної сировини, що обернена величині об'ємного виходу пиломатеріалів з колод.

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.

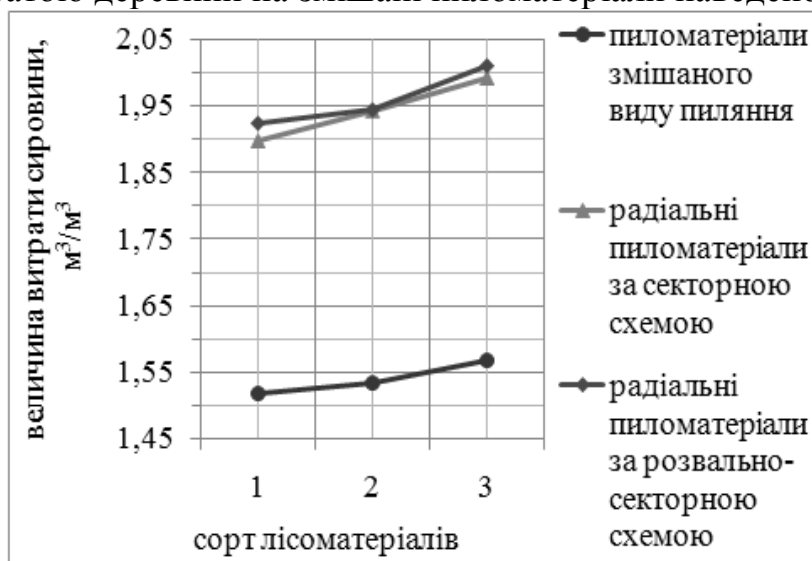
За результатами попередньої серії досліджень величини витрат деревини сосни у виробництві радіальних пиломатеріалів заданої специфікації було отримано:

- за умови розкрою колод за секторною схемою розрахункове значення G-критерію Кохрена ($G_{розрах.}$) склало 0,1565, табличне – 0,36;

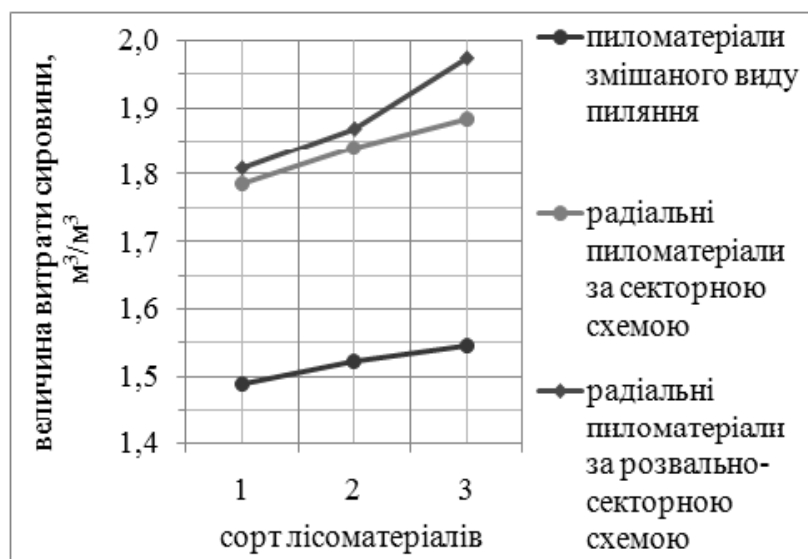
- за умови розкрою колод за розвально-секторною схемою $G_{розрах.} = 0,1622$, $G_{табл.} = 0,24$.

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 розвально-секторною схемами розкрою у порівнянні з витратою деревини на змішані пиломатеріали наведено на рис. 2.



а



б

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

а – з колод діаметрами 14 см – 24 см; б – з 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 табл. 1 – 2.

Таблиця 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	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

Таблиця 2. Баланс пиловочної сировини сосни на виробництво радіальних пиломатеріалів за розвально-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	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.

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 розвально-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. Воронцов Ю.Ф. Ресурсозберігаюча технологія лесопилення / Ю.Ф.Воронцов, А.Д.Голяков // Лесной журнал. – 2004. – № 4. – С. 52–60.
2. Пижурин А.А. Моделирование и оптимизация процессов деревообработки: Учебник / А.А.Пижурин, А.А.Пижурин. – М.: МГУЛ, 2004. – 375с.
3. 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.
4. 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.
5. Вінтонів І.С. Деревинознавство: Навчальний посібник: 2-е вид. / І.С.Вінтонів, І.М.Сопушинський, А.Тайшінгер. – Львів: Априорі, 2007. – 312с.

6. 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.
7. Межов И.С. Исследование влияния основных факторов на выход радиальных пиломатериалов / И.С. Межов, Ф.Н. Карпунин, Л.К.Осипова // Деревообрабатывающая промышленность. – 1996. – № 4. – С.11-13.
8. Межов И.С. Основы повышения объемного и спецификационного выхода пиломатериалов и заготовок при раскросе бревен брусом-сегментным способом на специализированном оборудовании: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн.наук: спец. 05.21.05 / И.С.Межов. – СПб, 1994. – 33 с.
9. Мчедлишвили С.Н. Влияние ориентированного по сучкам распиливания резонансных бревен развально-сегментным способом на качество радиальных пиломатериалов / С.Н.Мчедлишвили // Новое в технологии и материалах деревообраб. пром-сти. – М.: МЛТИ, 1987. – Вип. 190. – С.25-28.
10. Патент № 2310555 Российская Федерация, Способ раскроса 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. Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов: ГОСТ 2708-75. – [Чинний від 1976-01-01]. М: Держстандарт СРСР, 1985. – 36 с. – (Міждержавний стандарт країн СНД).

Abstract

THE INVESTIGATIONS OF RAW MATERIALS COSTS OF RADIAL SAWN TIMBERS MANUFACTURING

Marchenko N. V., Oliynyk R. V.

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.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ РАСХОДА СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ РАДИАЛЬНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Марченко Н.В., Олийник Р.В.

Приведены результаты экспериментальных исследований величины расхода сырья в производстве радиальных пиломатериалов. С помощью разработанной и предложенной имитационной модели, в которой учтено

фактическую размерно-качественную характеристику сырья и спецификацию пиломатериалов, получены объемный выход сугубо радиальных пиломатериалов из бревен при условии раскроя их по развально-секторной и секторной схемам.