

РОЗДІЛ 2
ОБЛАДНАННЯ ЛІСОВОГО КОМПЛЕКСУ

УДК 674.09:674.093

ЩОДО ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗКРОЮ ЛІСО- ТА ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

Марченко Н.В., кандидат технічних наук, доцент; Мазурчук С.М., асистент; Борячинський В.В., аспірант
(НУБіП України)

Проаналізовано програмні продукти для формування планів розкрою лісоматеріалів на продукцію різного призначення. Представлено опис розробленої програми з автоматизованого планування розкрою колод на пиломатеріали та викладено результати експериментальних досліджень з визначення якості твердолистяних пиломатеріалів тепловим методом неруйнівного контролю

Ключові слова: План розкрою, неруйнівні методи оцінювання, корисний вихід, ціннісний вихід, програма розкрою

Автоматизація технологічних процесів розкрою лісо- й пиломатеріалів є передумовою раціонального використання деревини, призводить до зменшення впливу людського фактору на корисний вихід і якість продукції та обумовлює підвищення ефективності використання деревної сировини. Проте, якість сировини і розташування в ній вад раз від разу змінюються, що ускладнює процес автоматизованого керування розмірно-якісними параметрами отримуваної продукції.

Покращення процесів розкрою деревини можливе за рахунок підбору планів розкрою, які відповідали б специфікації споживача, що, з огляду на ринковий асортимент продукції, являється занадто трудомістким процесом. Такий стан питання спонукає спеціалістів з лісопиляння до вдосконалення існуючих і створення нових, більш дешевих, гнучких комплексів автоматизованого планування розкрою лісопродукції та оцінювання її якісних параметрів.

Пошук ефективних методів, способів та схем розкрою колод та пиломатеріалів на пилопродукцію є складною багатокритеріальною задачею, ефективне вирішення якої практично неможливе без використання спеціалізованого програмного забезпечення, що розроблене з використанням сучасних наукових засобів і передбачає аналіз величезної кількості інформації та вибір оптимального варіанту. До того ж, розвиток комп'ютерної індустрії сприяв широкому використанню різних електронно-обчислювальних машин для складання оптимізаційних схем розкрою пиловочної сировини [1-3].

На сьогодні існує велика кількість розробок з комп'ютерного програмування раціонального розкрою лісоматеріалів [4-11], одні з яких націлені на отримання радіальних пиломатеріалів [6,7,11,12], інші – заготовок або пиломатеріалів змішаного виду [4,5,8,9,10]. Відомими на сьогодні у нас є програми «Дровосек» [8], «Русский лес» [9], «ДЕКОсофт» [10], «Радиальный раскрой» [11] і подібна до неї - «Радиальный раскрой бревен» [122].

Програма «Дровосек» дозволяє розраховувати постави при виробництві пиломатеріалів за їх номінальними розмірами із заданими допусками, «Русский лес» дає можливість розрахувати плани розкрою за розмірними параметрами колод, за способом розпилювання, за специфікаційними розмірами необхідних обрізних дощок. Ці програмні продукти призначені для розрахунку симетричних поставів при використанні розвальної та брусо-розвальної схем розкрою колод на лісопилних рамах, круглопилкових і стрічкопилкових верстатах.

Програму «ДЕКОсофт» орієнтовано на використання однопилкових верстатів, де реалізується індивідуальний розкрій, та на можливість отримання планів розкрою з максимальним виходом випиляних дощок у вартісному виразі. Також цим продуктом передбачено позмінну систему видачі завдань і контроль їх виконання на виробництві.

Програма «Радиальный раскрой» визначає максимально можливий вихід обрізних пиломатеріалів радіального розкрою з розпилюваних колод за їх розмірними параметрами, товщиною пропилю, поперечним перетином необхідних обрізних радіальних дощок. Крім цього програмою передбачено врахування допустимого обзела та величини невикористовуваної зони колоди. Алгоритм радіального розпилю цієї програми, як і подібної до неї – «Радиальный раскрой бревен», розроблено на основі секторно-кутового методу. Також такими програмами передбачено блок оптимізації карт розкрою за критерієм максимального корисного виходу, який згенерує найкращий для кожного діаметру колод план розкрою.

Робота у напрямі автоматизованого планування розкрою колод також інтенсифікувалась і в Україні на базі НЛТУ [6] та НУБіП України [4,5]. Наприклад, на основі запропонованої методики визначення радіальності пиломатеріалів було розроблено програмне забезпечення для розрахунку планів розпилювання круглих лісоматеріалів на пилопродукцію спеціального призначення [6], яким передбачена можливість розкрою колод різними схемами та оптимізація отриманих результатів.

Кожен з розглянутих програмних продуктів з планування розкрою колод має свої переваги і недоліки, основними з яких залишаються: достатня трудомісткість процесу (підприємства працюють з досить великим розмірним діапазоном сировини й пилопродукції); неможливість без засобів сканування об'єктивно врахувати якісну характеристику колод і пиломатеріалів, що надходять до розкрою на заготовки; концентрація на формуванні планів розкрою більше за товщинами пиломатеріалів, ніж за їх ширинами.

Врахування розмірно-якісної характеристики сировини за експериментально встановленими коефіцієнтами пропонується у новому програмному продукті «Технолог лісопиляння» (рис.1), розробленому в мові програмного забезпечення Delfi 7. Метою створення даної програми була простота і доступність у використанні, можливість застосування на підприємствах різної виробничої потужності та швидкого адаптування до особливостей конкретного підприємства. Програма орієнтована на отримання максимального виходу специфікаційних пиломатеріалів і заготовок за базовими схемами розкрою на лісопильному устаткуванні будь-якого виду залежно від фактичних параметрів колод. Враховано також оптимізацію планів розкрою, отримання найбільшого ціннісного виходу продукції та розрахунок економічного ефекту. Результатом моделювання процесу пиляння колод у програмі «Технолог лісопиляння» також є карти розкрою на кожен сортимент, за якими безпосередньо можливо здійснювати розкрій на лісопильному устаткуванні.

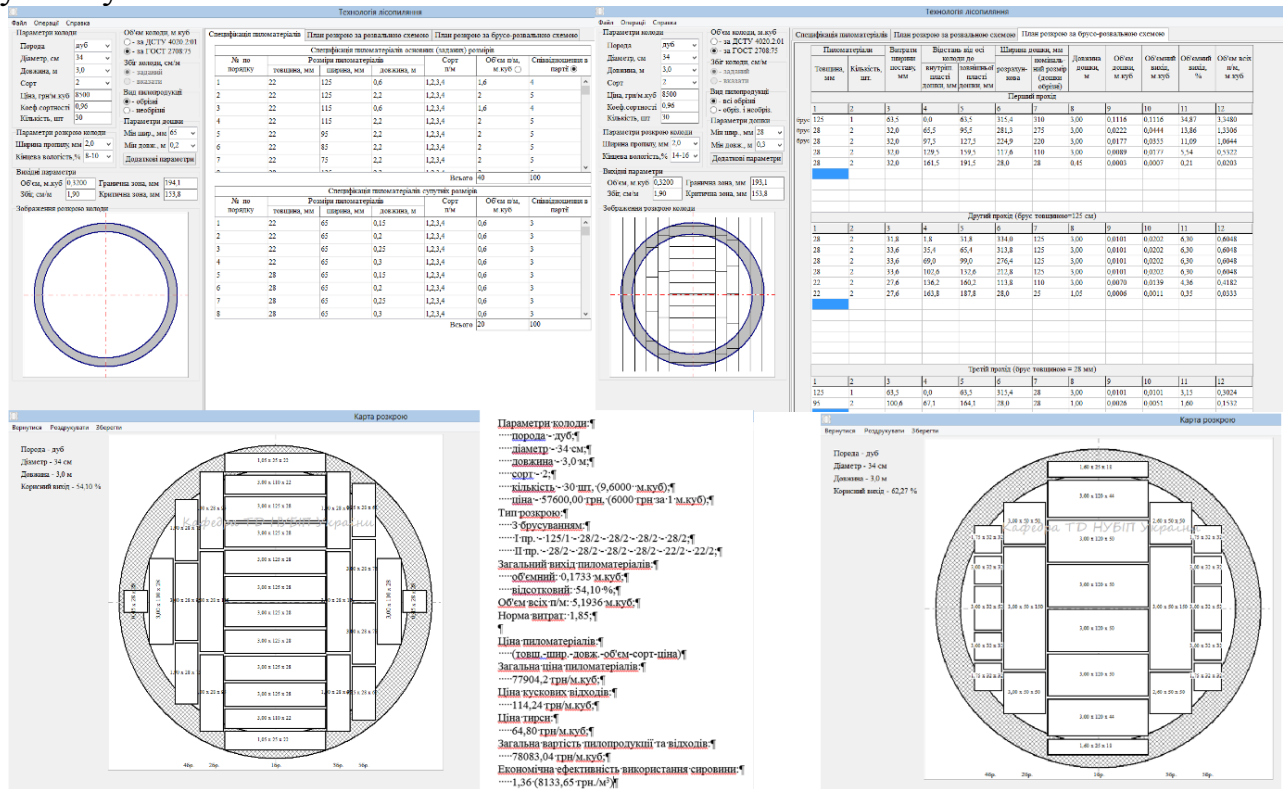


Рисунок 1 – Вікна вводу специфікацій, виводу карт і планів розкрою з аналізом у програмі «Технолог лісопиляння»

У програмі «Технолог лісопиляння» передбачено індивідуальний розкрій дошок на заготовки та можливість здійснення виробничого контролю за прогнозованими й фактичними результатами розкрою.

Слід відмітити, що на сьогодні досить складно здійснювати розкрій дошок, особливо листяних порід деревини, без попереднього оцінювання їх якості автоматизованими методами неруйнівного контролю. Однак, на заводі масового використання такого оцінювання стійко, перш за все, висока вартість

їх реалізації в Україні, яка разом із значною матеріалоемністю виробництва може призвести виробництво до збитковості. Тому актуальним є питання пошуку більш дешевих методів автоматизованого визначення якості пиломатеріалів, одним з яких може бути тепловий. З цією метою в рамках даної роботи було виконано кілька серій експериментальних досліджень з визначення якості твердолистяних пиломатеріалів за допомогою тепловізора (табл.1), які підтвердили можливість використання в технологічному процесі виробництва пиляних заготовок з пиломатеріалів теплового методу оцінювання якості пиломатеріалів. Результати експериментальних досліджень можуть слугувати основою для розробки технології, пристроїв та автоматизованих систем комп'ютерного керування процесів розкрою пиломатеріалів на заготовки.

Таблиця 1 – Частина масиву даних експериментальних досліджень параметрів оцінювання якості дубових пиломатеріалів

№ п/п	Цифрове зображення зразка	Зображення теплового випромінювання зразка перед експериментом	Зображення теплового випромінювання зразка після нагрівання через 20 с.	Зображення теплового випромінювання зразка після охолодження на протязі:			
				60 с.	120 с.	180 с.	
1		 15.1°C FLIR	 22.1°C FLIR	 19.7°C FLIR	 17.0°C FLIR	 17.3°C FLIR	
		 14°C — 20°C	 18°C — 25°C	 17°C — 23°C	 15°C — 21°C	 15°C — 21°C	
		 16.9°C FLIR	 21.2°C FLIR	 18.5°C FLIR	 17.9°C FLIR	 17.6°C FLIR	
2		 17°C FLIR	 19°C FLIR	 17°C FLIR	 16°C FLIR	 16°C FLIR	
		 17°C — 23°C	 19°C — 26°C	 17°C — 23°C	 16°C — 22°C	 16°C — 22°C	
		 18.9°C FLIR	 23.9°C FLIR	 21.1°C FLIR	 20.8°C FLIR	 19.7°C FLIR	
3		 18°C FLIR	 20°C FLIR	 19°C FLIR	 18°C FLIR	 17°C FLIR	
		 18°C — 24°C	 20°C — 27°C	 19°C — 25°C	 18°C — 25°C	 17°C — 24°C	
		 18.9°C FLIR	 23.9°C FLIR	 21.1°C FLIR	 20.8°C FLIR	 19.7°C FLIR	

Загалом моделювання процесу розкрою пиломатеріалів, зокрема генерування схем розкрою, на бездефектні ділянки, що використовуються для зрощування за довжиною, з урахуванням їх розмірно-якісної характеристики, є однією з актуальних багатокритеріальних задач реального виробництва, рішення якої полягає у напрямі використання автоматизованих неруйнівних методів контролю, доступних практично всім виробникам.

Отже, існуючі автоматизовані системи з розкрою та оцінювання якості лісо- і пиломатеріалів не є універсальними. Вибір їх для застосування на конкретному підприємстві визначається, в першу чергу, конкретними вимогами

існуючої на виробництві практики і залежить від специфікації пилопродукції, матеріалу, конструкції досліджуваного об'єкта, стану його поверхні, характеристики дефектів, що підлягають виявленню, сфер застосування продукції, умов контролю і техніко-економічних показників.

Список літератури

1. Nordmark U. Value Recovery and Production Control in the Forestry Wood Chain using Simulation Technique: Doktoral Thesis / Urban Nordmark // Lulea University of Technology, Division of Wood Technology, Skelleftea Campus, 2005. – 224 p.
2. Winn M.F., ALOG: A spreadsheet-based program for generating artificial logs// M.F.Winn, H.Randolph, R.H.Wynne, P.A.Araman // Forest Products Journal. – 2004. – V. 54 (1). – P. 62-66.
3. Occena L.G. A prototype interactive Graphic sawing program / L.G.Occena, D.L.Schmoldt // MU-IE Technical Report 019501. – 1995. – 17 p.
4. Коваль В.С. Автоматизація процесів розкрою пиломатеріалів з урахуванням їх розмірно-якісної характеристики / В.С.Коваль, С.М.Мазурчук // Науковий вісник НУБіП України, “Лісівництво та декоративне садівництво”. – Вип. 171.(Ч.2).– К.: НУБіП, 2012. – С. 208 – 214.
5. Марченко Н.В. Складання плану розкрою сировини з застосуванням математичних методів / Н.В.Марченко, Т.В.Коваль // Одеса: ОГАСА, ООО «Внешреклам-сервис», 2012. – №16, Ч.1. – С. 162-165.
6. Маєвський В. Програмне забезпечення для розрахунку схем розпилювання круглих лісоматеріалів на пилопродукцію спеціального призначення / В. Маєвський, Є. Миськів, В.Максимів // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2008. – № 616 : Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – С. 15-20.
7. Марченко Н.В. Особливості технології пиляння деревини на радіальні пиломатеріали / Н.В. Марченко // Науковий збірник «Вісник Чернігівського державного технологічного університету»/ Технічні науки. – Чернігів: Черніг. нац. технол. ун-т. – 2013. – № 4(69). – С.216–221 (режим доступу у базі РИНЦ: <http://elibrary.ru/item.asp?id>).
8. Інформаційний портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://logger-soft.ru/>
9. Інформаційний портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vezds.vologda.ru/russianforest.html>
10. Інформаційний портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dekosoftware.ru/product/415/index.htm>
11. Інформаційний портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://vezds.vologda.ru/radial_raskr.html
12. Інформаційний портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.1c-soft.ru/radial_cutting.htm

Аннотація

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСКРОЯ ЛЕСО- И ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Марченко Н.В., Мазурчук С.Н., Борячинский В. В.

Проанализированы программные продукты для формирования планов раскроя лесоматериалов на продукцию разного назначения. Представлено описание разработанной программы по автоматизированному планированию раскроя бревен на пиломатериалы, изложены результаты экспериментальных исследований по определению качества твердолиственных пиломатериалов тепловым методом неразрушающего контроля

Abstract

WAYS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF CUTTING OF TIMBER AND LUMBER

Marchenko N., Mazurchuk S., Boryachinsky V.

Analyzed software products for generating plans cutting timber for the products of different functions. The description of the program developed for automated planning of cutting logs for lumber, presents the results of experimental studies on the definition of quality hardwood lumber thermal NDT

УДК 630*8

ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЄВРОСТАНДАРТІВ НА ЛІСОМАТЕРІАЛИ В ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО УКРАЇНИ

Зражва С. Г., к. с.-г.н., доцент, Спірочкін А. К., к.т.н.

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

Проаналізовано умови для впровадження системи євростандартів на лісоматеріали в лісовому господарстві України. Проведено порівняльне визначення якості колод сосни за ГОСТ 9463–88 та ДСТУ EN 1927:2005 на двох пробних площах. Результати показали, що середній коефіцієнт сортності колод під час оцінки за ДСТУ EN 1927:2005 виявився на 0,6 (ППІ) і на 0,3 (ППІІ) ступеня якості нижчим, ніж під час оцінки за ГОСТ 9463–88. Це свідчить про необхідність розробки нової системи цін на лісоматеріали в Україні.

Згідно договору про Асоціацію України з Євросоюзом протягом найближчих років національне господарство України повинно перейти на