

Wood, physical characteristics, anatomy, mechanism of moisture transport, the coefficient of hydraulic conductivity, the longitudinal flow of moisture.

УДК 674.09:674.093

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ РОЗКРОЮ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ З ВРАХУВАННЯМ РОЗМІРНО-ЯКІСНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ

***В.С. Коваль, кандидат технічних наук
С.М. Мазурчук, здобувач***

Проаналізовано попередні дослідження процесів розкрою пиломатеріалів на заготовки з урахуванням розмірно-якісної характеристики пиломатеріалів при їх скануванні. Показано можливість підвищення об'ємного і якісного виходу заготовок.

Специфікаційна пилопродукція, розпилювання, оптимізація, дефекти, пиломатеріал, заготовки, план-розкрою, корисний вихід

Оптимізація технології розпилювання пиломатеріалів на заготовки є одним із дійових напрямів підвищення виходу заготовок і є передумовою раціонального використання деревини. Ефективність результатів розпилювання пиломатеріалів на заготовки залежить переважно від достовірності результатів опису пиломатеріалу за якістю, формою та розмірами. Збільшення виходу заготовок із пиломатеріалів при застосуванні оптимізованих схем розкрою від аналогічних даних, отриманих при виробничих розпилюваннях в окремих випадках може становити понад 10 %, що свідчить про актуальність реалізації технології розпилювання пиломатеріалів на заготовки, яка враховує розмірно-якісну характеристику.

Оптимізація технологічного процесу розкрою пиломатеріалів на заготовки ускладнюється наявністю вад деревини та нерівномірністю її фізико-механічних властивостей. На відміну від аналогічних задач, які вирішуються для розкрою плитних матеріалів, розкрій пиломатеріалів на заготовки характеризується значною складністю та певними труднощами, що виникають під час програмної реалізації математичного опису якості сировини.

Основний внесок у розроблення класичних методів лінійного, нелінійного та динамічного програмування для оптимізації плану

© В.С. Коваль, С.М. Мазурчук, 2013

розкрою промислових матеріалів на заготовки зробили такі науковці як В.А. Залгаллер [4], Р. Беллман [1,2,10,], Л.В. Канторович [5]. Запропоновані ними виробничі задачі оптимізації розкрою мають багато загальних особливостей, але деякі їх специфічні ознаки вирішуються за межами класичних математичних методів.

Значний внесок в алгоритмізацію процесів моделювання схем розкрою стосовно плитних деревних матеріалів на меблевій заготовці вніс М.Н. Феллер. У роботах [3, 7-9], де розглядаються алгоритми розміщення заготовок повздож по ширині плити і їх розкрій, звертається увага на те, що наступний варіант розміщення заготовок повздож базується на попередньому з деякими змінами.

Відомі роботи з моделюванням і оптимізацією процесів деревообробки Піжуріна А.А., та Розенбліта М.С [6].

Програмне забезпечення, яке дає змогу прогнозувати об'ємний вихід пилопродукції, скласти план розпилювання сировини і, у разі необхідності, коригувати його, розроблені в різних середовищах програмування. Найбільшу увагу в цих роботах приділено планам розкрою круглого лісу. А задачам оптимізації випилювання заготовок із пиломатеріалів на даний час приділено недостатньо, тому, що це пояснюється складністю визначення розмірно-якісних характеристик пиломатеріалів.

Мета досліджень – вдосконалення процесу розкрою пиломатеріалів на заготовки.

Матеріал і методика досліджень – передбачає: отримання інформації про форму, якість і розміри пиломатеріалів, які у подальших розрахунках враховувалися при визначенні об'ємного виходу заготовок. Інформацію про матеріал та його вади отримували за допомогою сканування. Вимірювали розміри пиломатеріалів та визначали за допомогою цифрових методів оцінки форму та наявність дефектних місць на поверхні. Оцінювалися дві пласті пиломатеріалу. Інформація про поверхні в електронному вигляді накладалися одна на одну і робився розкрій дошки згідно специфікації з вирізкою дефектних місць. Після чого фактичний об'єм одержаних заготовок порівнювався із об'ємами заготовок які були отримані на підприємстві із цих же пиломатеріалів.

Результати досліджень. Проведено експериментальні дослідження з розкрою пиломатеріалів на заготовки із врахуванням їх розмірно-якісної характеристики. Перевірка результатів розмірно-якісної характеристики пиломатеріалів при їх розпилюванні на заготовки засвідчила, що частка ідентифікації виявлених дефектних місць (сучків, тріщин, гнилі) становить 95-97 % по відношенню до загальної кількості дефектних місць, а частка встановлених невірно – 2 %. На рис. 1 зображено застосування плану розкрою

пиломатеріалу на заготовки з попередньою розміткою, та розкроєм за поперечно-поздовжньою схемою, за якої значно краще використовується збіжна частина. Даний метод розкрою пиломатеріалів на заготовки із попередньою оцінкою якості підвищив ефективність використання сировини до 10%.

На рис. 1 зображено експериментальний розкрій пиломатеріалів на заготовки специфікаційних розмірів із попередньо проведеною розмірно-якісною характеристикою. В результаті чого встановлено, що при розкрої ширина та наявність дефектних місць на поверхні пиломатеріалу є основними параметрами що впливають на корисний вихід специфікаційної продукції.

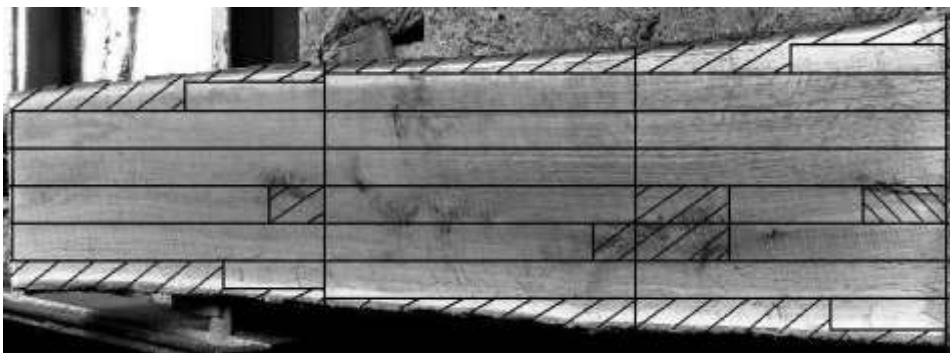


Рис. 1. План розкрою пиломатеріалу на заготовки.

Експериментальні дані розкрою пиломатеріалів та їх статистична обробка наведені в табл. 1.

1. Результати розкрою пиломатеріалів на заготовки.

№ дослідю	Сорт	Розміри пиломатеріалу			Об'єм пиломатеріалу, $0^2 \cdot \text{м}^3$	Розмір заготівки			К-сть заготовок, шт	Об'єм заготовки, $10^2 \cdot \text{м}^3$	Об'єм заготовок загальний, $10^2 \cdot \text{м}^3$	Корисний вихід заготовок, %
		довжина, м	ширина, м	товщина, м		довжина, м	ширина, м	товщина, м				
1	2	1,730	0,26	0,030	1,349	0,522	0,087	0,030	6	0,136	0,817	60,58
2	2	1,730	0,30	0,030	1,557	0,520	0,086	0,030	9	0,134	1,207	77,55
3	1	1,730	0,31	0,030	1,609	0,525	0,087	0,030	9	0,137	1,233	76,65
99	1	1,725	0,37	0,030	1,915	0,520	0,087	0,030	11	0,136	1,493	77,97
100	1	1,721	0,30	0,030	1,549	0,520	0,087	0,030	9	0,136	1,221	78,86
Середнє значення		1,724	0,355	0,030		0,521	0,087	0,030				70,92
Середнє квадратичне відхилення												6,47

Закінчення табл. 1

Середня похибка	0,65
Коефіцієнт варіації	9,12
Показник точності	0,91
Необхідна кількість вимірів	22,14

Залежність виходу об'єму заготовок від об'єму та ширини пиломатеріалу представлено на (рис. 2) та (рис. 3).

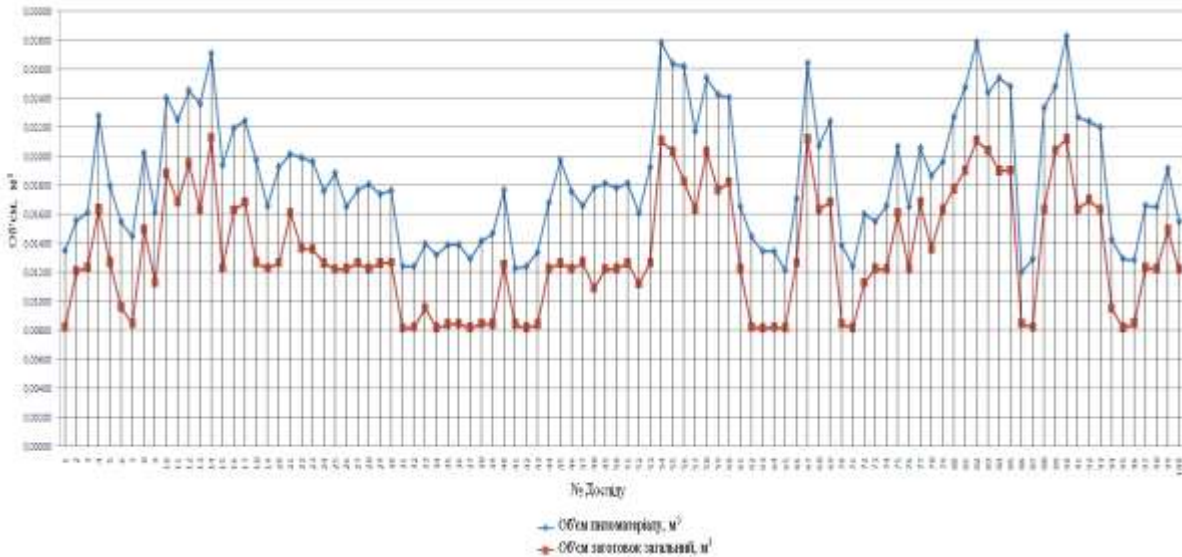


Рис. 2. Залежність виходу об'єму заготовок від об'єму пиломатеріалу.

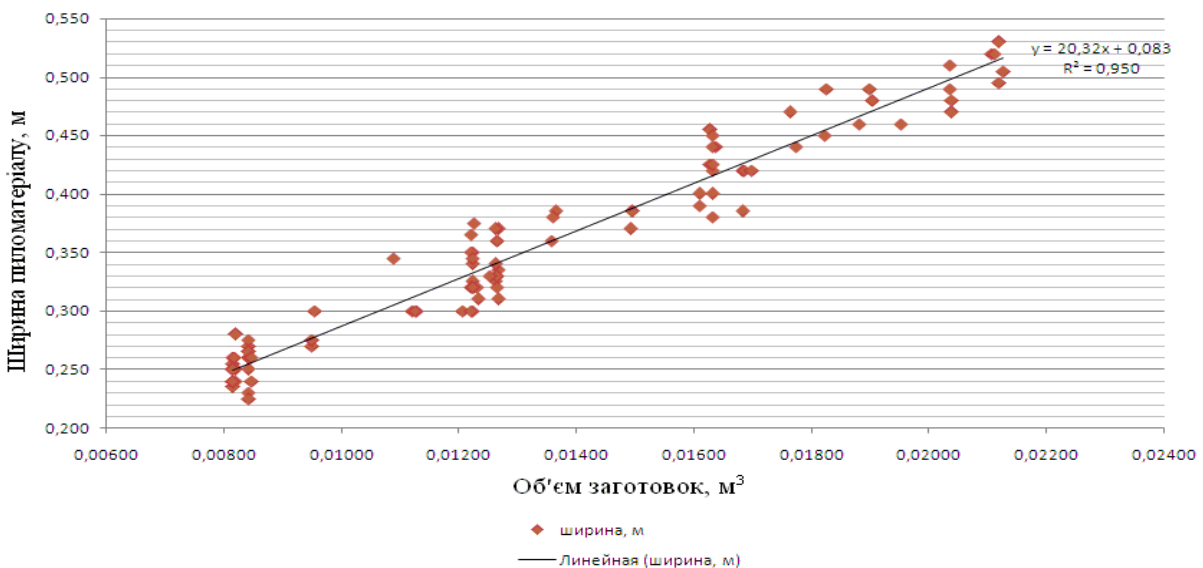


Рис. 3. Залежність виходу об'єму заготовок від ширини пиломатеріалу.

На одержаній діаграмі можна зауважити, що об'єм заготовок одержаний при розпилюванні пиломатеріалу по кожному досліді є прямо пропорційним об'єму пиломатеріалу. Наявністю вад на

поверхні пиломатеріалу призводять до зниження корисного об'ємного виходу заготовок.

На рис. 3 можна відстежити як змінюється об'ємний вихід заготовок залежно від ширини пиломатеріалу. Можна зауважити, що величина об'ємного виходу має лінійну залежність від ширини пиломатеріалу, і зростає із її збільшенням. Діапазон ширини пиломатеріалу становив від 0,220 до 0,530 м.

Висновки

1. Проаналізовано результати досліджень з розрахунку схем розпилювання пиломатеріалів на заготовки з врахуванням їх форми та якості. Запропоновано методіку оптимізації процесу розкрою пиломатеріалів із врахуванням розмірно-якісних характеристик на заготовки.

2. Експериментальні дослідження з розкрою пиломатеріалів на заготовки при проведенні розмірно-якісної характеристики перед розкром засвідчили збільшення об'ємного виходу, у порівнянні із виробничими результатами. Середній корисний об'єм вихід заготовок після розпилювання пиломатеріалів становить 70,92 %. Діапазон виходу об'єму заготовок знаходиться в межах від 56,67 - 83,62 %. Величина розбіжності діапазону залежить від розмірів пиломатеріалу та наявності вад які знаходяться в пиломатеріалі.

3. Встановлено, що застосування даного методу дасть змогу оцінювати характеристики вад пиломатеріалу, що в подальшому дозволить оптимізувати розпилювання пиломатеріалів на заготовки.

Список літератури

1. Беллман Р. Динамическое программирование: Пер. с англ. И.М. Андреева. А.А. Корбут и др./ Под ред. Н.Н. Воробьева. – М.: Изд-во ин. лит-ры, 1960. – 391 с.
2. Беллман Р., Дрейфус С. Прикладные задачи динамического программирования / Пер. с англ. под ред. А.А. Первозванского. – М.: Наука, 1965. – 457 с.
3. Грицюк Ю.І. Оптимізація технологічного процесу розкрою плитних деревних матеріалів на меблевій заготовці: Монографія / Ю.І. Грицюк. – Львів: Вид. дім "Панорама", 2004. – 484 с.
4. Залгаллер В.А. Об одном необходимом признаке плотнейшего расположения фигур / В.А. Залгаллер // Успехи математ. наук. – 1953, № 8.
5. Канторович Л.В. Математические методы организации и планирования производства. – Л.: ЛГУ, 1939. – 46 с.
6. Пижурин А.А., Розенблит М.С. Основы моделирования и оптимизации процессов деревообработки: Учебн. для вузов. – М.: Лесн. пром-сть, 1988. – 296 с.
7. Феллер М.Н., Головінський Б.Л. Вибір оптимального способу розкрою листових деревних матеріалів// Лісова, паперова і д/о пром-сть: Респ. міжвід. наук.-техн. зб. – 1966, № 1. – С. 10–12.

8. Феллер М.Н., Колесник Г.Л., Юдицький Я.А. Про алгоритмізацію розрахунку можливих схем розкрою листових деревних матеріалів// Лісова, паперова і д/о пром-сть: Респ. міжвід. наук.-техн. зб. – 1969, № 3. – С. 38–39.
9. Феллер М.Н. Оптимизация раскроя листовых древесных материалов на ЭВМ// Деревообраб. пром-сть. – 1970, № 12. – С. 6–8.
10. Bellman R.A. Dynamic programming treatment of the traveling salesman problem. – J.ACM. – 1959. – 9, N 1. – P. 61–63.

Проанализированы предварительные исследования процессов раскроя пиломатериалов на заготовки с учетом размерно-качественной характеристики пиломатериалов при их сканировании. Показана возможность повышения объемного и качественного выхода заготовок.

Спецификационная пилопродукция, распиловка, оптимизация, дефекты, пиломатериал, заготовки, план-раскроя, полезный выход

Analyzed previous studies of processes of cutting timber on the workpiece size-based qualitative characteristics of timber when they crawl. The possibility of increasing volume and quality output blanks.

Specification pyloproduksiya, cutting, optimization, defects, timber, harvesting, cutting plan, useful output

УДК 674.815 : 631.572

РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПОСТАЧАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ СОЛОМИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СТРУЖКОВИХ ПЛИТ

***Р.О. Козак, кандидат технічних наук
Національний лісотехнічний університет України***

Проаналізовано операції постачання і зберігання сировини для стружкових плит. Виділено основні відмінності соломи від деревинної сировини та завдання для організації постачання й зберігання соломи. Сформовано рекомендації щодо постачання соломи на підприємство та зберігання її на складах для ефективної організації технологічного процесу виготовлення стружкових плит з використанням соломи.

Солома, постачання, зберігання, стружкові плити.

© Р.О. Козак, 2013