

отримання гарячої води – 194 608 кВт·год/рік, тобто всього – 1965168 кВт·год/рік. У свою чергу, сонячна радіація, що досягає поверхні ґрунту в Україні, складає 1 125 кВт·год/м² або 4050 МДж/м². Як показали наші дослідження [3], успішне використання геліосушіння є можливим для: а) хвойних пиломатеріалів до транспортної вологості 18...24 %; б) пиломатеріалів призначених для виготовлення будівельних виробів, тари тощо.

Література

1. Гірник М.Л., Воронов В.Г., Сафаров В.О. та ін. Автоматизація процесів сушіння деревини у будівельній індустрії: структурний синтез САК. - К.: Будівельник, 1992. – 184 с.
2. Кречетов М.В. Сушка деревини. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 360 с.
3. Озарків І.М. Науково-технічні основи конвективно-радіаційного сушіння деревини: Дис. д-ра техн. наук. - Львів: НЛТУ України, 2006. – 404 с.
4. Gayda S.V. (2001): Рациональное конструирования виробів з деревини / Rational constructing of wood Productss. Lviv: BMC. – 93 p. (in Ukr.).
5. Gayda S.V. (2000): Матеріали для виготовлення виробів з деревини / Materials for the Production of wood Productss. Lviv: BMC. – 160 p. (in Ukr.).
6. Гайда С.В., Кшивецький Б.Я., Войтович І.Г., Прокопович Б.В. Тлумачний словник з деревооброблення. – Львів: НЛТУ України. – 2002. – 280 р.
7. Гайда С.В. Гнучкі автоматизовані виробництва та робототехніка в деревообробці: Основи створення ГАВ. – Львів: BMC. – 1998, – 149 с.
8. Гайда С.В. Гнучкі автоматизовані виробництва та робототехніка в деревообробці: Основи робототехніки. – Львів: BMC. – 1998, – 145 с.
9. Гайда С.В. Особливості та перспективи роботизації меблевої промисловості України / Науковий вісник УкрДЛТУ / наук.-зб. – Львів: УкрДЛТУ. – 2002, вип. 12.5 – С. 38-40.

УДК 674.093

Асп. А.М. Сомар, доц. Г.В. Сомар, к.т.н – НЛТУ України

ПОЗДОВЖНЄ РОЗПИЛЮВАННЯ КРУГЛИХ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ, ЗОРІЄНТОВАНИХ ВІДНОСНО ТВІРНОЇ

Розглянуто поздовжнє розпилювання колод для варіанту базування відносно твірної. Визначені поля розсіювання, діапазони змін значень виходу пиломатеріалів при розпилюванні круглих лісоматеріалів за брусорозвальною схемою.

Ключові слова: круглі лісоматеріали, спосіб розпилювання, базування по твірній.

Doctorate A.M. Somar, doc. H.V. Somar – NUFWT of Ukraine

Longitudinal sawing of the round lumbers orientated to generatrix

The longitudinal sawing of logs considered for the variant of basing to generatrix was considered. Fields of dispersion and ranges of lumber recovery changes under round lumber sawing were determined. The squaring scheme was used for determination of indicated factors.

Keywords: round lumbers, method of sawing, basing on generatrix.

Дефіцит запасів деревини твердолистяних порід та підвищення попиту на продукти її переробки створюють невідповідність, що спонукає до пошуку шляхів раціонального використання деревинних ресурсів [1-4, 8, 9].

При поздовжньому розпилюванні деревини на пиломатеріали майже 40 % становить тирса і кускові відходи у вигляді горбиків, рейок і торцевих зрізів, що в подальшому переробляються на технологічну тріску. Кожен відсоток

підвищення виходу пиломатеріалів суттєво впливає на економіку лісопиляльного виробництва, що не можливо без передових технологій з ЧПУ [5-7].

Значна частина пиломатеріалів твердолистяних порід використовується для виробництва паркету, столярних виробів та меблів. Отже, вони повинні відповідати заданим вимогам згідно специфікації заготовок за розмірами та якістю. Більшість науково-дослідних робіт в сфері розпилювання круглих лісоматеріалів на пиломатеріали присвячена дослідженню максимального виходу пиломатеріалів шляхом підбору оптимального співвідношення товщини і довжини дошок, що випилюються із збігової зони колоди. При цьому практично не приділяється увага споживчим властивостям даних пиломатеріалів.

Таким чином, утворився розрив між теорією і практикою лісопиляльного виробництва, в результаті якого навіть на підприємствах, де лісопиляльне виробництво зорієнтоване на внутрізаводське використання, відчутний гострий дефіцит специфікаційних пиломатеріалів, процентний вихід яких в більшості випадків не перевищує 70 % від загального об'єму пиломатеріалів.

Причиною отримання понад 30 % малоцінних матеріалів, як свідчить аналіз, є незадовільне сортування пиловочної сировини за діаметрами, нераціональний вибір способу розпилювання, застосування постава.

Разом з тим, значний резерв підвищення частки якісної пилопродукції вбачається в правильному виборі способу розпилювання колод із врахуванням оптимального методу базування за якісними показниками пилопродукції.

За кількістю виготовлюваних деталей за один прохід виділяють два основних способи розпилювання: індивідуальний та груповий. Індивідуальний передбачає послідовне відпилювання від масиву колоди чи бруса заготовки (дошки). В результаті групового способу розпилювання за один прохід отримується не менше двох заготовок (дошок).

При розпилюванні цінних порід деревини вважаємо за доцільне використання індивідуального способу розпилювання, оскільки при даному способі в оператора більше можливостей в управлінні процесом розпилювання з урахуванням природних вад кожної колоди. Дані вади проявляються після кожного проходу, що неможливо передбачити при груповому розпилюванні. Особливо це стосується прихованих вад: сучки, тріщини, гнилі і т.п. Таким чином, індивідуальний розкрій здатний забезпечити вищий об'ємний вихід і сортність пиломатеріалів, у порівнянні із груповим (При цьому ширина пропилу при обидвох способах є співвимірною). Додатково цей висновок підтверджується тим, що при індивідуальному розпилюванні, яке здійснюється на стрічко-пилкових або круглопилкових однопилкових верстатах, можливі різні варіанти базування колод, що значною мірою впливає на об'ємний і специфікаційний вихід пиломатеріалів. У практиці лісопилення колоди базують відносно поздовжньої осі на відносно твірної. Другий спосіб базування можна реалізувати виключно при індивідуальному розпилюванні. Вбачаємо актуальним таке базування для сортиментів твердолистяних порід, оскільки уникнення перерізання волокон деревини цінних порід позитивно позначається на естетичних якостях заготовок (оригінальна текстура) та їх міцності. Разом з тим, аналіз літературних джерел свідчить про відсутність результатів досліджень щодо виходу

пилопродукції при методах розпилювання з використанням способу базування відносно твірної.

У завдання наших досліджень входив аналіз варіантів розпилювання круглих лісоматеріалів заданих геометричних параметрів, зорієнтованих відносно твірної для різних розмірів пиломатеріалів з урахуванням вимог нормативних документів. Методика дослідження полягала в наступному: в прямокутній системі координат поверхня круглих лісоматеріалів прийнята за усічений параболоїд обертання з параметрами: X, Y - поточні координати; (d, D) - діаметри вершинного й відземкового торців колоди відповідно; L - довжина колоди. Відносний зсув центрів торців сортименту по вертикалі й горизонталі 0,5. Відносний зсув торців колоди в частках різниці їхніх діаметрів $(D - d)$ становить: по осі X 0,5; а по осі Y - 0,5. Спосіб орієнтації наведений на рис.1.

Діапазон діаметрів сортиментів - 14...40 см у вершинному торці; довжин - 4...7 м. Збіг нормальний диференційований за діаметрами. Дотримувалися середніх величин збіжності (табл. 1). Розпилювання круглих лісоматеріалів проводилося за круговою брусорозвальною схемою (рис. 2).

Табл. 1. Величина збігу для різних діаметрів сортименту

Діаметр сортименту, см	14...18	20...22	24...26	28...30
Величина збігу, см/м	0,8	0,9	1,0	1,1
Діаметр сортименту, см	32...34	36...38	40...42	44...46
Величина збігу, см/м	1,15	1,25	1,35	1,45
Діаметр сортименту, см	48...50	52...54	56...58	60 і більше
Величина збігу, см/м	1,55	1,65	1,70	1,80

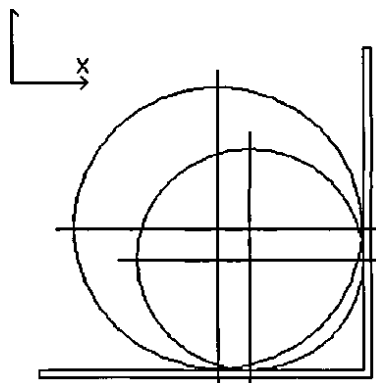


Рис. 1. Спосіб орієнтації сортименту

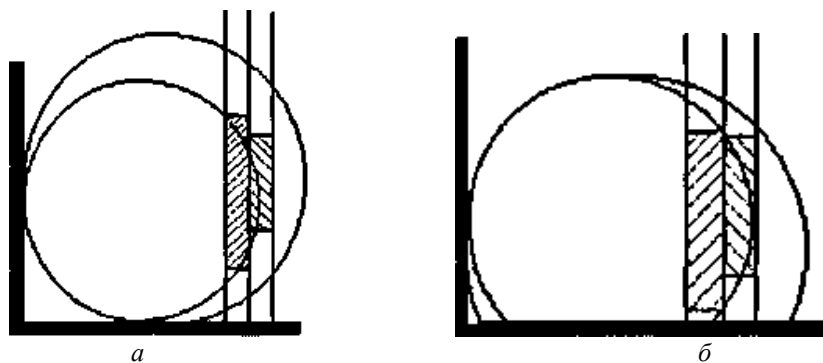


Рис. 2. Схема поставу на розпилювання круглих лісоматеріалів:
а - перший прохід; б - другий прохід після повороту сортименту на 90°

У результаті досліджень визначені поля розсіювання, діапазони змін значень виходу пиломатеріалів і їхніх відхилень для всіх варіантів набору специфікаційних товщин дощок. Отримано формалізований опис відхилень обсягів пиломатеріалів. Вихід пиломатеріалів залежить від похибок об'єму круглих лісоматеріалів і об'єму пилопродукції. Також варто розрізняти номінальний об'єм пиломатеріалів, розрахований за номінальними розмірами, і фактичний об'єм. Встановлено, що похибки об'єму пиломатеріалів більші, ніж похибки об'єму, спричинені похибками розмірів. Тому зведення завдання визначення точності об'єму пиломатеріалів до визначення точності розмірів не можна визнати правильним. Похибки випадкового характеру, а також похибки систематичні є змінними, викликають розсіювання виходу пилопродукції. При цьому спостерігається зміна виходу при однакових вихідних номінальних параметрах сортиментів і стандартних розрахункових розмірах пиломатеріалів.

Визначення поля розсіювання значень виходів реалізовано для процесу виробництва пиломатеріалів на однопилкових стрічкопилкових верстатах з рухомих пилковим вузлом для поздовжнього розпилювання круглих лісоматеріалів, зорієнтованих по двох твірних, за круговою брусорозвальною схемою.

Література

1. Дьяконов А.А., Сумароков А.М., Шатилов Б.А. Интенсификация лесопильного производства. - М.: Лесн. пром-сть, 1988. - 168 с.
2. Калитеевский Р.Е. Теория и организация лесопиления. - М.: Экология, 1995.-352 с.
3. Справочник по лесопиленю / Богданов Е.С., Боровиков А.М., Голенищев Н.Д. и др. / Под ред. С.М. Хасдана. - М.: Лесн. пром-сть, 1991. - 424 с.
4. Гайда С.В., Кшивецкий Б.Я., Войтович І.Г. Прокопович Б.В. Тлумачний словник з деревооброблення. – Львів: НЛТУ України. – 2002. – 280 р.
5. Гайда С.В. Гнучкі автоматизовані виробництва та робототехніка в деревообробці: Основи створення ГАВ. – Львів: ВМС. – 1998, – 149 с.
6. Гайда С.В. Гнучкі автоматизовані виробництва та робототехніка в деревообробці: Основи робототехніки. – Львів: ВМС. – 1998, – 145 с.
7. Гайда С.В. Особливості та перспективи роботизації меблевої промисловості України / Науковий вісник УкрДЛТУ / наук. зб. – Львів: УкрДЛТУ. – 2002, вип. 12.5 – С. 38-40.
8. Gayda S.V. (2001): Рациональное конструирование виробів з деревини / Rational constructing of wood Productss. Lviv: BMC. – 93 p. (in Ukr.).
9. Gayda S.V. (2000): Матеріали для виготовлення виробів з деревини / Materials for the Productson of wood Productss. Lviv: BMC. – 160 p. (in Ukr.).

УДК 674:047

Доц. Л.Я. Сорока, канд. техн. наук - НЛТУ України

АНАЛІЗ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ ГНУЧКИХ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ

Проведено аналіз методів моделювання гнучких виробничих систем, їх недоліки, переваги і практичні застосування.

Doc. L.Ya. Soroka – NUFWT of Ukraine

Analysis of methods of design of the flexible systems of productions

The analysis of methods of design of the flexible systems of productions, their disadvantages, advantages and practical applications, are conducted.

Необхідно виділити два підходи для моделювання складних систем - гнучкі виробничі системи (ГВС) аналітичний і імітаційний [1-6, 9-11]. Аналітичне моделювання базується на поданні об'єкта за допомогою аналітичних залежностей, імітаційне – на проведенні чисельних експериментів на основі програмно-реалізованої моделі об'єкта з метою дослідження їх характеристик. Методи моделювання ГВС є наступними: