

УДК 674.093.26

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ФАНЕРНОГО ВИРОБНИЦТВА

Форос В.В., аспірант*

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

Проаналізовано основні проблеми фанерного виробництва та наведено шляхи їх вирішення з метою підвищення конкурентоспроможності на ринку плитних матеріалів. Визначено най більші вузькі місця у технологічному процесі виготовлення фанери та можливі методи інтенсифікації процесу склеювання фанери.

* Науковий керівник - доктор технічних наук, професор П.А. Бехта

Вступ. В сучасних умовах розвитку ринку деревообробної промисловості присутня тенденція до збільшення обсягів споживання деревинних композиційних матеріалів. У зв'язку з появою нових плитних матеріалів на ринку деревообробної галузі, конкуренція за його сегмент між ними зростає. Тому, виникає доцільність у підвищенні якісних та кількісних показників випуску продукції разом зі зменшенням економічних затрат. Дані умови стимулюють фанерну промисловість звернути увагу щодо підвищення ефективності виробництва, скорочення витрат сировини на виробництво одиниці продукції, ефективної переробки відходів, що утворюються, зниження собівартості продукції при збереженні її якості.

В даний час виробництво фанери має низку проблемних питань, які заважають у подальшому підвищенні конкурентоспроможності даного виду продукції у порівнянні з іншими плитними матеріалами, а в особливості з плитами OSB та QSB, через специфіку одержання вихідної продукції – лушеного шпону. Наявні дослідження які проведено в даному напрямку дозволяють підвищити раціональність використання фанерної сировини, суттєво підвищити раціональність використання кускових відходів шпону, зменшити витрати клею при склеюванні фанери, інтенсифікувати процес склеювання фанери, скоротити енергозатрати на одиницю продукції та збільшити продуктивність фанерних виробництв.

Мета дослідження – проаналізувати актуальні проблеми фанерного виробництва для підвищення її конкурентоспроможності на ринку плитних матеріалів.

Результати дослідження. Технологічний процес виробництва фанери супроводжується великою кількістю технологічних відходів та втрат які є неминучими і сягають більше половини перероблюваної сировини. На сьогодні у фанерній промисловості витрата деревинної сировини на 1 м³ готової продукції коливається від 2,3 до 2,7 м³. Значна питома вага відходів припадає на лушення (38 – 43 %), пиляння (6,5 – 12 %) і рубання (2,3 – 3,6 %) [1]. Тобто існують значні не використані резерви для більш раціонального оброблення деревини.

Понад дві третини відходів та втрат фанерного виробництва становлять відходи, що утворюються під час лушення шпону. Отже, проблема оптимального використання усієї сировини на виробництво фанери пов'язана з пошуком нових технічних рішень у галузі лушення шпону.

Якісний і кількісний вихід сирого шпону із сировини визначається сортовим складом сировини, вадами деревини, точністю встановлення чурбака у шпінделях луцильного верстату, транспортуванням шпону від луцильного верстата до ножиць для рубання шпону і станом обладнання.

Для збільшення корисного виходу деревини, поліпшення якості шпону і підвищення продуктивності обладнання дільниці виготовлення лушеного шпону необхідно провести: оснащення верстатів пристроями, які дають змогу отримати вищий відсоток виходу готової продукції, поліпшення конструкції шпіндельних луцильних верстатів; розроблення безшпіндельних луцильних верстатів із вальцовим приводом чурбаків, підвищення швидкостей різання для скорочення

основного технологічного часу луцення, оснащення верстатів різноманітними допоміжними пристроями для скорочення допоміжного часу.

Вагомими факторами для отримання високого виходу шпону є точне центрування чурбака і вміння досягнути при луценні чурбака мінімального діаметра осердя. Зокрема, центрувально-завантажувальний пристрій луцильного верстата є одним з тих видів обладнання, який свідчить про оптимальне симетричне розташування та фіксацію чурбака у луцильному верстаті.

Точність центрування можна підвищити тільки за наявності повної інформації про перерізи чурбака по його довжині, що дає змогу визначити оптимальну економічну вісь максимального за об'ємом вписаного в нього циліндра. Втілити це можна за допомогою електронного способу центрування чурбака, цей спосіб заснований на використанні лазерної техніки, яка вимірює форму та об'єм чурбака. В порівнянні із традиційним механічним способом центрування чурбака, електронний спосіб центрування дає можливість збільшити вихід повноформатного шпону на 5 – 15 % та зменшити кількість кускового шпону на 20 – 50 %.

Застосування цілком автоматизованих роторних ножиць дає змогу виконувати рубання шпону в узгодженому, чіткому і плавному ритмі зі швидкістю 200 м/хв. Ніж, контрвал і шпон здійснюють синхронний рух, при якому відбувається удар різю. Такий принцип дії забезпечує безперервний потік шпону, унеможливорює застрягання та зламвання шпону на ножицях. Мінімальні вимоги швидкості рубання – не нижче 70 м/хв при мінімальному розмірі рубання 70 мм.

Під керуванням скануючого пристрою роторні ножниці дають змогу виконувати автоматичне вирубування дефектів шпону. Система сканування керує також скидачем кускового шпону і відходів після їх відокремлення від форматного шпону.

Високу продуктивність лінії луцення загалом забезпечують велика продуктивність кожної одиниці обладнання і високий ступінь автоматизації усього процесу виготовлення луценого шпону.

На всіх стадіях технологічного процесу неминує утворюються деревинні відходи в досить великих обсягах, що направляються, як правило, на спалювання. У той же час основна частка відходів, таких як шпон-розривина, обрізки кускового шпону, подрібнені рейки від форматного обрізування - це цінна сировина яку можна використати для виготовлення композиційного матеріалу [2], використовуючи відходи для наповнення внутрішнього шару фанери.

В даний час, в період гострої конкуренції і необхідності пошуку шляхів зниження собівартості продукції, що випускається, цей напрямок є досить актуальним.

При організації виробництва композиційної фанери з внутрішнім шаром на основі деревних відходів суттєво знижується витрата дорогого луценого шпону, раціонально використовуються деревні ресурси, ефективно утилізуються відходи, що сприяє зменшенню виробничих витрат і зниження собівартості продукції, що випускається при збереженні його якості.

Отримані експериментальні результати свідчать про те, що в залежності від застосовуваних технологічних умов вдається отримати композиційну фанеру з міцністю при вигині 48 – 57 МПа, при перпендикулярному відриві 0,22-0,34 МПа, при висмикуванні шурупів з кромки – 50 – 55 МПа, з пластів – 86 – 95 МПа, розбуханням по товщині – 11 – 17 %, водопоглинанням – 40 – 65 %. Дані показники наближені до нормативних вимог для фанери загального призначення. При зниженій собівартості даний матеріал може бути вельми конкурентоспроможний і ефективний при виробництві окремих деталей і елементів меблевих виробів, конструктивних та оздоблювальних будівельних елементів.

Наступною важливою складовою підвищення показників конкурентоспроможності є процес гарячого пресування фанери, адже він є основною операцією в технології виготовлення фанери. На цей процес встановлені режими, що включають: температуру, тиск, тривалість пресування. Кожен з цих режимів, в свою чергу, залежить від ряду параметрів (термостійкості використовуваних смол, товщини і шаровості фанери, кількості пакетів, що завантажуються в проміжок преса та ін.) [3]. Як показує досвід роботи фанерних підприємств, розроблені і рекомендовані до використання режими коригуються.

Витрата клею є також важливим показником через суттєвий вплив на собівартість продукції, адже даний матеріал має достатньо високу ціну. Саме тому одним з варіантів підвищення конкурентоспроможності є скорочення його витрат. В даному напрямку проводилися дослідження по модифікації поверхні шпону методом гарячого попереднього підпресування [4].

Метод засновується на тому, що листи шпону перед нанесенням на них клею підпресовують в гарячому пресі за температури 150 °С, тим самим зменшуючи шорсткість поверхні листа шпону, що дозволяє суттєво скоротити витрати клею, а саме з 150 г/м² зменшити до 90 г/м² що на 40 % менше за витрату клею при використанні шпону зі звичайною шорсткістю при підвищенні міцності на сколювання фанери.

Якщо тиск пресування (1,8 – 2,0 МПа) і температура пресування, (110–130 °С) коригуванню, переважно не піддаються, то тривалість витримки фанери в пресі, що визначає потужність цеху, такому корегуванню підлягає. Все це вказує на те, що існуючі режими гарячого пресування фанери необхідно вдосконалювати з проведенням відповідних досліджень. На першому етапі таких досліджень раціонально визначити залежність міцності фанери від трьох чинників: температури пресування, товщини фанери та тривалості витримки її в пресі.

Цикл пресування включає в себе тривалість пресування (п'єзотермообробки), час знімання тиску та час на виконання допоміжних операцій. Найтривалішою операцією є п'єзотермообробка, яка залежно від товщини пакета шпону та типу застосовуваного клею може коливатися від 3 хв. до 17 хв., що є основною причиною пошуку альтернативних способів інтенсифікації процесу склеювання фанери.

Одним з таких методів є застосування струмів високих частот (СВЧ) [5]. Адже внаслідок швидкого прогрівання склеюваного пакета за всією товщиною

тривалість витримки в запресованому стані може бути доведена до 1 – 5 хв. незалежно від товщини пакета, оскільки нагрівання кожної її точки відбувається одночасно зі швидкістю, яка залежить від питомої потужності, що поглинається деревиною. У полі струмів високої частоти особливо ефективно відбувається склеювання товстих пакетів. Наприклад, для нагрівання центральної частини пакета товщиною 150 мм до температури 135 – 140° С в пресі з паровим обігріванням плит потрібно 540 хв., а в полі струмів високої частоти – тільки 4 хв.

Під час склеювання в полі струмів високої частоти клейовий шар внаслідок підвищеної діелектричної проникності поглинає більше електричної енергії і в результаті нагрівається значно швидше деревини. Це сприяє значному прискоренню процесу склеювання, зменшенню питомої витрати електричної енергії і дозволяє склеювану деталь нагрівати необхідну кількість разів без шкоди для її якості. При застосуванні СВЧ відбувається рівномірне нагрівання багат шарового пакета, клей одночасно твердне у всіх клейових шарах, що майже виключає можливість виникнення внутрішніх напружень.

Використання високочастотного нагрівання дозволяє у широких межах змінювати температуру за об'ємом і поверхнею склеюваних деталей. Це досягається вибором частоти струму, конструкцією електродів і напрямком силових ліній електричного поля у відношенні до клейових шарів. За такого способу можна точно регулювати температуру нагрівання, здійснювати нагрівання важкодоступних місць і місцеве прогрівання без значного нагрівання навколишніх частин.

Використання СВЧ, що є видом теплової енергії, стало основою для застосування інфрачервоного випромінювання, яке широко використовується для сушіння [6] і нагріву різного роду матеріалів, в тому числі і деревини.

Наявні дослідження по впливу інфрачервоного випромінювання (ІЧ) на деревину показали, що деревина є проникним матеріалом для даного виду випромінювання й сприяє виведенню з неї вологи [7].

ІЧ промені здатні проникати в деревину на певну глибину залежно від породи, вологості матеріалу та довжини хвилі променю. Тривалість нагрівання залежить від потужності випромінювача, його розташування щодо нагріваючого матеріалу та його розмірів. Даний метод дозволяє пришвидшити підведення тепла до листів шпону та клейового шва безпосередньо, через радіаційний розподіл температури по товщині пакета шпону.

Прогрівання за допомогою ІЧ випромінювання може також проходити за умов вільного виходу певної частини вологи та газо-парової суміші не перешкоджаючи їх виходу. А от прогрівання в умовах пресу де парогазова суміш має можливість виходу лише по периметру крайок листа фанери, що безумовно сповільнює процес виведення вологи, і є передумовою збільшення часу на її виведення. Це ґрунтується на тому що підігрівання води не відбувається безмежно – для кожного тиску існує своя певна конкретна температура, при досягненні якої вона перестає змінюватися і процес з ізобарного переходить в ізобарно-ізотермічний.

Дані результати дозволяють подивитися з іншої точки зору на методи підведення тепла до пакета шпону в процесі склеювання фанери та на перебіг процесів при склеюванні фанери які проходять в середині листа фанери. Це дозволить інтенсифікувати процес склеювання фанери, що призведе до збільшення продуктивності фанерних виробництв.

Список літератури

1. Бехта П.А. Виробництво шпону: Підручник.–Київ.: Основа, 2003. – 256 с.
2. Угрюмов С.А. Разработка технологической последовательности производства композиционной фанеры / С. А. Угрюмов, Е. А. Боровков, А. Е. Щербаков // Вестник МГУЛ – Лесной вестник : научно-информационный журнал. – М. : МГУЛ, 2007. – №6. – С. 120–123.
3. Волынский В.Н. Технология клееных материалов : учебное пособие для вузов / В. Н. Волынский. – Архангельск : Изд-во АГТУ, 1998. – 299 с.
4. Pavlo Bekhta, Peter Niemz, Jan Sedliacik Effect of prepressing of veneer on the glueability and properties of veneer-based products / Eur. J. Wood Prod., 2012.-№ 70. – P.99-106.
5. Бехта П. А. Технологія виробництва фанери: [навчальний посібник] / Бехта П. А. – К.: ІЗМН, 1996. – 280 с.
6. Форос В.В. Щодо можливості застосування ІЧ нагрівачів для сушіння шпону / В.В. Форос // Науковий вісник НУБіП України : зб. Наук праць. – К. : Вид-во НУБіП України, 2012. – № 171. – Ч.2. – С. 225-228.
7. Долацис Я.А. Воздействие ИК – излучения на древесину / Я.А.Долацис, С.Г.,Ильясов , В.В. Красников – Р.: Зинатне , 1973.- 496с.

Abstract

CURRENT PROBLEMS OF PLYWOOD PRODUCTION

Foros V.

The main problems of plywood production were analyzed and there were given the solutions to enhance their competitiveness in the market of plate materials. There were determined bottlenecks in the process of plywood manufacture and possible methods of intensification of bonding plywood.

Аннотация

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФАНЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Форос В.В.

Проанализированы основные проблемы фанерного производства и приведены пути их решения с целью повышения конкурентоспособности на рынке плитных материалов. Определены узкие места в технологическом процессе

изготовления фанеры и возможные методы интенсификации процесса склеивания фанеры.

Рецензент: д.т.н., професор Пінчевська О.О.