

Корея, Китай, Польща, США, Угорщина. Таким чином, ринок полімерів в Україні постійно розвивається і безпосередньо залежить від імпорتنих постачань.

Висновки: У підвищенні ефективності та якості склеювання у виробництві фанери вирішальну роль відіграють клеї. На основі здійсненого аналізу властивостей природних та синтетичних полімерів, запропоновано використання плівкових синтетичних термопластичних клеїв. Термопластичні плівки недорогі, нетоксичні, зручні у використанні, підвищують культуру виробництва і можуть бути легко впроваджені на існуючих підприємствах без додаткових капіталовкладень. Враховуючи аналіз стану ринку полімерів в Україні, сировинна база для забезпечення виробництва фанери є достатньою.

Література

1. **Волынский В.Н.** Технология клееных материалов / Волынский В.Н.–Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2003. – 280 с.
2. **Суберляк О.В.** Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. – Львів : Растр-7, 2007. – 376 с.
3. **Borysiuk P.** Die Festigkeit thermoplastgebundenen Sperrholzes / Borysiuk P. // Annals of Warsaw Agricultural University, Forestry and Wood Technology №55/2004, – S. 67 – 71.
4. **Borysiuk P.** Layered insulation boards / Borysiuk P., Dziurka D., Jablonski M., Zabo A., Zbiec M. // Annals of Warsaw Agricultural University, Forestry and Wood Technology №58/2006, S. 79-82.
5. **Borysiuk P.** Selected properties of coatings from PE and PP created on plywood / Borysiuk P., Nowak K // Annals of Warsaw Agricultural University, Forestry and Wood Technology №58/2006, S. 86-90.
6. **Виробництво** основних видів промислової продукції (2000-2011pp.) [Електронний ресурс]: Експрес-випуск / Держ. ком. статистики України. – Доступ: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
7. **Україна: ринок поліетилену**, 2011 год – первое полугодие 2012 года [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://ukrchem.dp.ua>.
8. **SWOT аналіз ринку України** (1998-2011) [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.souz-inform.com.ua>.

UDK 674-419.32

Assist. I.I. Kusnyak, assoc. prof. M.M. Kopanskyu – UNFU

Availability of thermoplastic polymers for the manufacture of plywood

The development of plywood production in Ukraine is considered. The advantages and disadvantages of polymers are analyzed. Prices for natural and synthetic thermoreactive and thermoplastic polymers are presented. The uses of film thermoplastic polymers in plywood production are proposed. The level of resources supply of polymers in Ukraine from 2006 to 2011 is given.

Keywords: plywood, natural polymers, synthetic thermoreactive and thermoplastic polymers.

УДК 674.047

*Магістрант В.В. Борячинський; проф. О.О. Пінчевськ а,
д-р техн. наук, – НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ СУШІННЯ НА ДП «НОВОГРАД-ВОЛИНСЬКЕ ДЛМГ»

Наведені результати експериментальних досліджень якості та кінетики сушіння заготовок на європіддони в низькотемпературних сушарках.

Ключові слова: заготовки, якість сушіння, термін сушіння, витрати електроенергії.

Сушіння – невід’ємний процес в обробці деревини поряд з іншими технологіями і процесами. Від сушіння залежить кінцева якість продукції. Традиційно для

сушіння деревини використовують конвекційні сушарки, в яких агент сушіння повинен омивати деревину з встановленими і однаковими параметрами у всіх точках перерізу камери. І якщо немає проблем з підтримкою температурно-вологісних параметрів сушильного агента, які керуються автоматично комп'ютером, то розподіл повітря в камері може бути нерівномірним, що призводить до нерівномірності висушування пиломатеріалів.

В цеху переробки деревини підприємства ДП «Новоград –Волинське ДЛМГ» виготовляють європіддони та індустріальний паркет, заготовки для яких висушують в конвекційних камерах польської фірми «Лука». Продуктивність камер повинна відповідати їх технічній характеристиці. Проте, не зважаючи на малу товщину висушуваних заготовок, вона є значно меншою, особливо під час сушіння хвойних заготовок на європіддони.

Мета роботи – виявлення можливостей раціонального використання сушарок, встановлених на підприємстві ДП «Новоград –Волинське ДЛМГ» у разі висушування заготовок на європіддони.

Методика досліджень. Для дослідження рівня якості проведення процесу сушіння заготовок на європіддони в низькотемпературних польської фірми «Лука» нами було використано основні положення ДСТУ 4921:2008 [1].

Для визначення рівномірності розсіювання сушильного агента в камері проводили вимірювання швидкості у різних точках штабелів на виході повітря з них за допомогою анемометра ИС-1. Кількість точок вимірювання була вибрана залежно від необхідної достовірності результату [2].

Результати досліджень. На підприємстві ДП «Новоград –Волинське ДЛМГ» для сушіння пилопродукції використовуються сім камер польської фірми «Лука» з поперечно-вертикальним кільцем циркуляції сушильного агента. Камери маєть різну місткість – від 60 м³ до 80 м³ умовного матеріалу.

Дослідження кінетики сушіння та визначення якості сушіння заготовок на європіддони були проведені у камерах: №1, №2 і №3. Середня початкова вологість заготовок коливалася в межах $W_{\text{поч}} = 45-55\%$, кінцева вологість згідно технічних умов повинна становити $W_{\text{кін}} = 16\%$.

Після завантаження сушарок перед початком прогрівання в камерах №2 і №3 була виміряна швидкість повітря на виході з матеріалу. Результати обчислень середньої швидкості повітря, виміряної у 240 точках, та коефіцієнту її варіації по матеріалу наведені в табл. 1. Видно, що фактична середня швидкість циркуляції на виході зі штабелів є невеликою, проте її розсіювання по матеріалу – оптимальним. Отже, слід очікувати рівномірного розсіювання кінцевої вологості заготовок після сушіння в цих камерах. По завершенню процесу сушіння було досліджено якість висушених заготовок. Оскільки заготовки на європіддони мають товщину 16 мм, то показник залишкових напружень не визначався, тобто якість сушіння визначалася за вологісними показниками.

Табл. 1. Результати розрахунків розсіювання швидкості циркуляції

Номер камери, в якій проводився дослід	Середня швидкість повітря $v_{\text{серед}}$, м/с	Варіаційний коефіцієнт швидкості повітря V_v , %
№2	1,19	22,24
№3	0,90	22,77

Вимірювання кінцевої вологості деревини здійснювалось кондуктометричним вологоміром НТ 85 Т фірми GANN (Німеччина) з похибкою $\pm 0,5\%$. Відповідно до вимог ДСТУ 4921: 2008 [1] викриванню для визначення середньої кінцевої вологості підлягали 4 пакети, а величина вибірки становила 200 шт., або по 50 шт. з кожного пакету. Партія, що завантажувалася у сушильну камеру №1, становила 39744 заготовок, які розподілені у 72 пакетах по 552 заготовки в кожному (рис. 1). Тому, відбору для вимірювання вологості підлягав кожний 11 пиломатеріал.

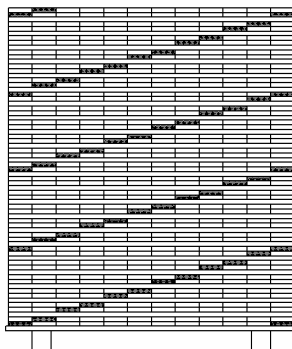


Рис. 1. Схема вибірки заготовок у пакеті

Після опрацювання результатів випробувань визначено, що: середня кінцева вологість становила – $W_{сер} = 11,1\%$, середнє квадратичне відхилення $\sigma_{Wк}$ становить – $\pm 2\sigma_{Wк} = \pm 1,68\%$. Аналогічно були виміряні та опрацьовані значення кінцевої вологості з камер №2 і №3. Отримані результати наведені в табл. 2.

Табл. 2. Результати вимірювань та обрахунків показників якості сушіння

Номер камери, в якій проводився дослід	Кількість заготовок в партії і їх розміри, мм	Середня кінцева вологість заготовок $W_{сер}, \%$	Відхилення кінцевої вологості $\pm 2 \sigma_{Wк}, \%$
№1	39744 (73×16×1200)	11,1	1,68
№2	19320 (130×16×1140)	11,6	3,74
№3	36432 (80×16×1200)	10,3	2,02

За наведеними даними видно, що для всіх проведених дослідів якості сушіння заготовок відповідає III категорії. Проте, не зрозуміло мотиви, якими керувалися для затягування процесу до більш низької кінцевої вологості. Для з'ясування причин цього проведено аналіз кінетики сушіння заготовок у досліджуваних камерах. Протягом всього процесу фіксували зміну параметрів сушильного агента – температури $t_c, ^\circ\text{C}$, та рівноважної вологості $W_p, \%$, а також вологість заготовок. Динаміка зміни вологості заготовок по результатах її визначення за показами зондів вологоміру системи автоматичного керування наведена на рис. 2. Виявлено, що однією із причин затягування процесу є порушення способу складання заготовок у пакеті – а саме, спостерігається подвоєне укладання заготовок та використання їх як прокладки (рис. 3). Такий спосіб не покращує технологію сушіння, але його перевагою є те, що у штабель можна помістити більшу кількість пиломатеріалів, а значить збільшити його місткість (від $0,8 \text{ м}^3$ до $1,3 \text{ м}^3$ на штабель). У такому випадку прокладки-заготовки знаходяться у вологому середовищі, коли ступінь насичення наблизений до 100%, що уповільнює видалення вологи з матеріалу. Згідно існуючого табличного методу розрахунку тривалості сушіння [3] до кінцевої вологості 16% навіть подвоєних заготовок термін сушіння повинен становити: у сушильній камері №1 $\tau_{суш} = 3,2$ діб, у камері №2 $\tau_{суш} = 4,0$ діб, у камері №3 $\tau_{суш} = 3,5$ діб. Для фактично досягнутої кінцевої вологості він

має бути таким: для сушильної камери №1 $\tau_{\text{суш}} = 4,6$ діб, для камери №2 $\tau_{\text{суш}} = 4,7$ діб, для камери №3 $\tau_{\text{суш}} = 5$ діб. Якщо взяти до уваги лише витрати електроенергії на роботу вентиляторів, то це вже збільшуватиме вартість сушіння. Вартість сушіння збільшиться у камері №1 на 388,1 грн., у камері №2 на 1469,2 грн., а у камері №3 на 997,9 грн. Отже, згідно найгіршого варіанту (камера №2, коли термін сушіння подовжений на 5,3 доби) вартість сушіння збільшується до 30-40%. Щоб цього не було, потрібно застосовувати сухі прокладки при формуванні штабелів і відкоригувати процес сушіння для заготовок на європіддони з кінцевою вологістю 16%. Отже, за правильною технологією сушіння не тільки знизиться вартість висушуваної деревини, але і збільшиться продуктивність сушильних камер.

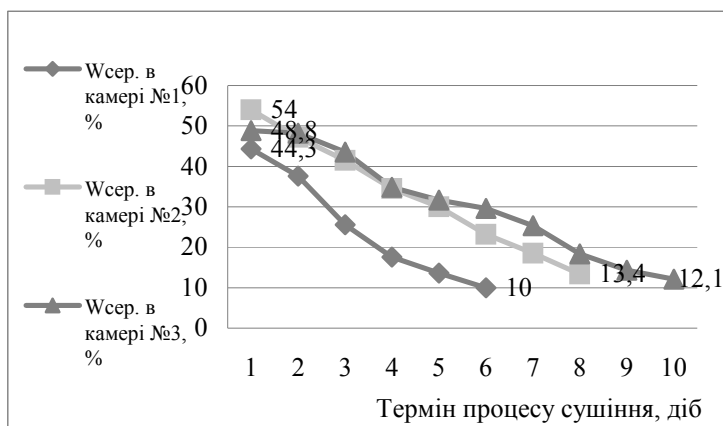


Рис. 2. Графік зміни середньої вологості заготовок в різних сушарках



Рис. 3. Штабель заготовок на європіддоні

Провівши дослідження кінетики сушіння заготовок на європіддоні можна зробити висновок: встановлений режим хоч і є раціональним для даних заготовок, тому що процес сушіння передбачає поступове видалення вологи з деревини, не змінюючи фізико-механічних показників, але термін сушіння подовжений і кінцева вологість для III категорії якості занижена, що є неекономічним.

Також слід відмітити, що за результатами аеродинамічного розсіювання сушарки спроможні висушувати пилопродукцію за I категорією якості.

Література

1. **Пилопродукція.** Оцінювання якості сушіння: ДСТУ 4921:2008. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 7с.
2. **Пінчевська О.О.** Управління якістю сушіння пиломатеріалів / О.О. Пінчевська, В.С. Коваль, Н.В. Марченко. – К.: Освіта України. – 2012. – 176 с.
3. **Білей П.В.** Технологія сушіння та захисту з деревини /П.В. Білей, В.М. Павлюст. Підручник. – Львів:2008. – 312 с.

UDK 674.047

Master's degree V.V. Boryachynskyy; prof. O.O. Pinchevska – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

The analysis of drying technology at the Novograd-Volynske DLMG enterprise

The results of experimental investigations of firewood drying kinetic and quality in low temperature chambers are given.

Ключові слова: firewood, drying quality, period of drying, waste of electrical energy.