

Коричневий пігмент дає найкращі результати щодо твердіння пігментованих Пк на основі забарвлених ПЕ смол і суміші Фі Іргакур 651 та Іргакур 819. При послідовному опроміненні забарвленого Пк лампами D і H типу особливо відчутне покращення твердіння для вищих концентрацій коричневого пігменту (рис. 4), який має низьке пропускання в області емісії лампи H (рис. 2).

Використання для опромінення пігментованих Пк комбінації ламп H і D типу з додатковим фільтруванням ІЧ-складової поряд із зниженням ВН призводить також до підвищеної еластичності Пк (табл. 3).

Табл. 3. Порівняння забарвлених Пк (2 % суміші аеросилів) при використанні різних типів опромінюючих систем

Доза опромінення, Дж/см ²	Еластичність, %	
	Лампа H типу	Комбінація D і H ламп
2.5	23	26
3.0	20	24
3.5	17	23

Примітка: ІЧ-складовка додатково відфільтровувалась

Проведена серія експериментів вказує на доцільність використання для опромінення забарвлених Пк комбінації ламп металогалогенних та високого тиску з фільтруванням ІЧ-складової.

Таким чином, для розширення можливої гами кольорів і концентрацій забарвлених аеросилів у Пк меблів запропоновано у композиції на основі ПЕ смол фототвердіння вводити суміш Фі ВАРО-2 та ВДК у кількості відповідно 2.25мас.ч і 0.75мас.ч. Для досягнення високих технологічних параметрів сформованого Пк необхідно проводити послідовне опромінення запропонованих композицій лампами D та H типів.

Література

1. Получение цветных полиэфирных покрытий/ Яремчук Л.А., Шимчук Т.В., Крип И.М., Дуда Я.В.// Деревообрабатывающая промышленность. – 1988. – №12. – С. 14-15.
2. Valet A., Jung T., Kyhler M. Photoinitiators for novel UV-curing applications// RadTech Report. – 2000. – May/June. – P. 67-69.
3. Chamberlin D. T., Laver H. Powder Coatings – What's Next// Conf. Proc., Paint Res. Assoc. – Teddington, UK. – March 1999. – P. 98-100.
4. Grey UV-Curable Powder Coatings/ Z.Jovanovic, J.Lahaye, H.Laver, S.Megert, C. te Walvaart// European Coatings J. – 2000. – №10. – P. 33-40.
5. Pigment selection for colored UV-curable powder coatings// R. Jahn, J. Lanaye, H. Laver, O. Schmid, C. te Walvaart// Industrial paint & powder magazine. – Summer 2000. – Vol.2, №2. – P. 12-14.
6. Skinner D. UV curing through semi-transparent materials. The challenge of the DVD bonding process// RadTech International Conference. – Chicago (North America). – 1990. – P. 201-204
7. Skinner D. UV curable powder coatings- a partnership for the future// RadTech Europe 99. – Berlin (Germany). – 1999. – P. 167-169.
8. Карякина М.И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий. – М.: Химия, 1988. – С. 85-89, 127-128.

УДК 674.047

Аспір. А.В. Полоз' – УкрДЛТУ

КРИТЕРІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕЖИМІВ КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

Розглянуто ефективність конвективного сушіння пиломатеріалів за критерієм жорсткості, ефективності та безпечності, запропоновано їх математичний опис.

A.V. Poloz – USUFWT

Convective modes effectiveness criterion of saw-timbers drying

Effectiveness of convective saw-timber drying for inflexibility criterion, effectiveness and safety has been considered, their mathematical description has been proposed.

При сушінні пиломатеріалів повинні забезпечуватись такі умови проведення процесу, щоб величина внутрішніх напружень не перевищила границі міцності деревини на розтяг упоперек волокон. Таких умов можна досягнути, якщо у початковий період процесу сушіння витримувати мале значення перепаду вологості по товщині матеріалу ($W_{тн} - W_p$), що досягається високим насиченням повітря (ϕ) та низькою температурою середовища ($t_c < 60^\circ\text{C}$). У наступний період сушіння, коли вологість деревини стає нижчою за точку насичення ($W_{тн}$), температуру середовища можна підвищувати, що інтенсифікує процес. З іншого боку, при зниженні вологості деревини нижче точки насичення, зростають показники міцності (в декілька разів) і тому зростання інтенсивності процесу сушіння не позначиться на якості висушуваного матеріалу. Таким чином, для конвективного сушіння пиломатеріалів ефективними є такі режими, в яких температура сушильного агента (t_c) по ходу процесу зростає, а його відносна вологість (ϕ) зменшується. За таких умов зменшується і значення рівноважної вологості деревини (W_p).

Для порівняння між собою різних режимів за кількісними і якісними результатами прийнято [1] три критерії: жорсткості, ефективності і безпечності. Критерій жорсткості характеризує інтенсивність (i) випаровування вологи, яке можна визначити за такою формулою

$$i = R \frac{dW}{d\tau} / \frac{dW}{dx}, \quad (1)$$

де: R – половина товщини матеріалу; $\frac{dW}{d\tau}$ – швидкість сушіння; $\frac{dW}{dx}$ – перепад вологості по товщині матеріалу.

З двох режимів з однаковою відносною вологістю повітря (ϕ) для початкової вологості деревини більш жорстким є режим з вищою температурою (t_c). При однаковій температурі середовища (t_c) більш жорстким є режим з меншою величиною насичення (ϕ) повітря. Якщо порівнюються режими з різними значеннями (t_c) та (ϕ) показником їх жорсткості, є психрометрична різниця ($t_c - t_m$), де t_m – температура змоченого термометра. Таким чином, жорсткість режиму визначається параметрами сушильного агента і вологістю деревини. При зниженні середньої вологості матеріалу зменшується швидкість сушіння $dW/d\tau$, тому навіть за однакових умов сушіння (t_c, ϕ) інтенсивність процесу зменшується.

¹ наук. керівник: проф. П.В. Білей, д.т.н. – УкрДЛТУ

2. Технологія та устаткування деревообробних підприємств

Критерій ефективності характеризується відношенням тривалості сушіння однакового матеріалу різними режимами (τ_1/τ_2), де τ_1 і τ_2 – тривалість сушіння у відповідному режимі. Для аналізу цього критерію скористуємось спрощеною формулою П.С. Сергоського [1] для визначення тривалості сушіння. Отже, маємо:

$$\tau_1 = \frac{S_1^2}{a_1^2 \pi^2} \ln \frac{W_n - W_{p1}}{W_k - W_{p1}}, \quad (2)$$

$$\tau_2 = \frac{S_1^2}{a_2^2 \pi^2} \ln \frac{W_n - W_{p2}}{W_k - W_{p2}}, \quad (3)$$

та їх співвідношення після перетворень

$$\frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{a_2^2}{a_1^2} \left[\ln \frac{W_n - W_{p1}}{W_k - W_{p1}} - \ln \frac{W_n - W_{p2}}{W_k - W_{p2}} \right]. \quad (4)$$

Таким чином, ефективність режиму є обернено пропорційною вологопродатності деревини і прямо пропорційною різниці логарифмів безрозмірної вологості W_i

$$\overline{W}_1 = \frac{W_n - W_{p1}}{W_k - W_{p1}}; \quad \overline{W}_2 = \frac{W_n - W_{p2}}{W_k - W_{p2}}.$$

Величини безрозмірної вологості відрізняються значеннями рівноважної вологості (W_p), яка є функцією стану середовища, тобто $W_p = f(t, \varphi)$ залежна від режимних параметрів.

Критерій безпечності визначає, наскільки даний режим є безпечним для цілісності деревини. При конвективному сушінні у деревині завжди виникають внутрішні напруження (σ), величина яких залежить від величини деформації (ϵ) деревини від всихання та від миттєвого модуля пружності $[E]$ $\sigma = \epsilon E$. Рациональним є такий режим, коли максимальні напруження ($\sigma_{\max}$) не перевищують границі міцності деревини – $[\sigma]$, тобто відношення $[\sigma]/(\sigma_{\max})$ завжди має бути меншим за одиницю. Якщо виразити величину максимальної деформації у тангентальному напрямі відносно волокон залежністю

$$\epsilon = 0.01 k_T (W_{mi} - W_p), \quad (5)$$

то максимальні напруження визначаються за формулою

$$\sigma_{\max} = 0.01 k_T (W_{mi} - W_p) E, \quad (6)$$

де: k_T – коефіцієнт всихання деревини у тангентальному напрямі; W_{mi} – вологість деревини у стані насичення.

З формул (5) і (6) можна визначити допустимі значення рівноважної вологості для окремих режимів сушіння при відомому значенні границі міцності матеріалу – $[\sigma]$. Для того, щоб відношення $[\sigma]/(\sigma_{\max})$ дорівнювало одиниці, величину ($\sigma_{\max}$) потрібно перемножити на відповідний коефіцієнт (С), величину якого визначимо з таких міркувань. Для більшості показників міцності деревини їх зна-

чення перебувають у межах коефіцієнта мінливості (варіації), де $V=16\%$. Тому безпечним буде режим при $C \geq 1.16$. Приймаємо $C=1.2$, тоді

$$[\sigma] = 1.2 \sigma_{\max} = 0.012 k_T E (W_{mi} - W_p),$$

звідки

$$W_p = W_{mi} - \frac{[\sigma]}{0.012 k_T E}. \quad (7)$$

За виразом (7) можна знайти безпечне значення рівноважної вологості (W_p), а за ним і безпечні значення режимних параметрів (t, φ) тому, що $W_p = f(t, \varphi)$.

Таким чином, названі вище критерії ефективності режимів конвективного сушіння пиломатеріалів характеризують процес з різних аспектів: забезпечення максимально можливої інтенсивності і мінімальної тривалості та якісних показників висушувального матеріалу.

Література

1. Сергоський П.С., Рясев А.П. Гидротермическая обработка и консервирование древесины. – М.: Лесн. пром-сть, 1987. – 360 с.

УДК 674.815

Д.І. Лелюк – АТ "Інтерплит", м. Надвірна

ТЕРМІЧНА ОБРОБКА ДЕРЕВОСТРУЖКОВИХ ПЛИТ В КАМЕРАХ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ

Розглянуто ефективність термічної обробки деревостружкових плит у камерах періодичної дії та дано опис її конструкції.

D.I. Lelyuk – JSC "Interplyt", t. Nadvirna

Heat treatment particleboard of flags in chambers of periodic action

Considered effectiveness of heat treatment particleboard of flags in chambers of periodic action and given description of her construction.

Основними недоліками, які обмежують широке використання деревостружкових плит у багатьох галузях виробництва продукції, а також їх реалізацію на світовому ринку є низька водостійкість, недостатня міцність і надмірний вміст вільних формальдегідів. Тому актуальною сьогодні є задача вдосконалення існуючих і розробка нових технологій, які б усунули названі недоліки.

Існує ряд технологічних методів і способів підвищити якість плит за багатьма параметрами, однак одні з них вимагають великих затрат, а інші малоефективні. Одним із ефективних менш затратних може бути метод термічної обробки плит у спеціальних камерах періодичної дії. У сучасній технології при виробництві ДСП термічна обробка закінчується пресуванням стружкового килиму у пресі, що не завжди сприяє усуненню названих недоліків.

Нами була поставлена мета провести лабораторні дослідження з термічної обробки ДСП. Дослідження проводились за такою методикою. З плити, взятої після преса, вирізалися взірці невеликих розмірів, які вкладалися у штабель. Штабель встановлювався у робочу зону спеціальної лабораторної камери, розробленої