

2. Вейц В.Л., Кочура А.Е., Мартиненко А.М. Динамические расчёты приводов машин. – Л.: Машиностроение, 1971. – 353с.

3. Сологуб Б.В., Лозовой Н.С., Зинько Я.А. Уточненная модель движения грузовой тележки козлового крана. Львов, 1982, с.36. Рук. деп. в УкрНИИТИ №400 Ук- Д82.

4. Лозовой Н.С., Сологуб Б.В. Программа, автоматизирующая силовой расчёт грузовой тележки и канатных механизмов козловых кранов (КРАН-1). Львов, 1983, с.113. Рук. деп. в Укр-ФАП. №6145.

УДК 674.815

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

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЗМЕНШЕННЯ ВИДІЛЕННЯ ФОРМАЛЬДЕГІДУ ІЗ ДЕРЕВИНОСТРУЖКОВИХ ПЛИТ

Термічна обробка деревостружкових плит зменшує у них вміст токсичних речовин залежно від температури і тривалості процесу.

D.I. Leliuk – JSC "Interplyt", Nadvirna

Influence of technological factors on underestimation of formaldehyde apportionment from particleboard flags

Heat treatment particleboard of flags underestimates a contents of toxic matters in dependence on temperature and process duration.

Хімічні властивості деревостружкових плит мають пряму залежність від технології їх виготовлення. Розглянемо питання, як технологічні фактори впливають на процес виділення вільного формальдегіду з матеріалу деревостружкових плит.

Багато дослідників висунули цілий ряд міркувань щодо виділення вільного формальдегіду з матеріалу деревостружкових плит. Однією із таких думок є те, що у процесі твердіння сечовино-формальдегідних смол у деревостружковій плиті протікають складні хімічні реакції поліконденсації, у результаті чого створюється формальдегід. Слід зазначити, що значна частина формальдегіду виділяється разом з водяною парою у процесі пресування стружкового килиму у пресі. Особливо цей процес спостерігається у момент розмикання плит преса. Деяка частина формальдегіду внаслідок ущільнення стружкового килиму і взаємодії його з вологою залишається у вигляді поліоксиметиленгліколю та газу у матеріалі сформованої плити. Відзначимо, що затвердіння сечовино-формальдегідних смол під час пресування стружкового килиму повністю не закінчується, а продовжує затверджуватися у готовій плиті. Крім цього, у процесі пресування деревостружкового килиму, поряд з затвердінням сечовино-формальдегідних смол можлива часткова деструкція смоли у зв'язку з нерівномірним нагрівом стружкових пакетів, тому, що зовнішні шари стружкового килиму нагріваються значно швидше і до більш високої температури, ніж внутрішні.

Сьогоднішня технологія випуску ДСП передбачає застосування для зовнішніх шарів стружкових пакетів клеїв з меншою швидкістю затвердіння, а для внутрішніх шарів застосовуються клеї з більшою швидкістю затвердіння. Це до певної міри зменшує деструкцію, але повністю її не виключає.

Навні у структурі затверділої смоли вільних метилольних груп і ефірних зв'язків за несприятливих температурних і вологісних умов легко розшаровують-

ся, що створює додаткове потенційне джерело виділення формальдегіду із плит у докільля. Таким чином, кількість формальдегіду, який виділяється під час затвердіння сечовино-формальдегідних смол, залежить як від властивості зв'язуючих, так і від технологічних умов пресування компонентів деревостружкового килиму, перетворюючи його у тверду форматну плиту.

Табл. 1. Результати термічної обробки деревинно-стружкових плит

Температура агента термообробки, °C	Тривалість термічної обробки взірців, год.	Залишок формальдегіду у плиті після пресу, мг/100г	Залишок вільного формальдегіду у матеріалі після обробки у камері, мг/100 г	Залежність $y_f=f(\tau)$
160	1	10.6	7.3	$y_f=10.6-2.3\tau$
	2		5.06	
	3		3.7	
140	1	9.8	8.2	$y_f=9.8-1.93\tau$
	2		6.2	
	3		4.0	
120	1	9.3	8.4	$y_f=9.3-0.8\tau$
	2		7.6	
	3		6.9	

Виділення формальдегіду із деревостружкової плити, в основному, залежить від таких технологічних факторів: температури плит преса, часу пресування стружкового килиму, витрат зв'язуючих речовин, кількісного вмісту вільного формальдегіду у початковій смолі, а також від кількісного складу затверджувача.

Як показує виробнича практика виготовлення деревостружкових плит, вміст вільного формальдегіду у матеріалі готової продукції часто перевищує допустимі Державним стандартом границі. Це призводить до виробничого браку готової продукції, що спричиняє значні непродуктивні витрати для підприємства. Тому виникла необхідність створити температурну обробку деревостружкових плит у спеціальних гартувальних камерах періодичної дії за режимами технології, які задаватимуться залежно від процентного вмісту вільного формальдегіду в їх матеріалі.

Тому було прийнято рішення провести комплекс лабораторних досліджень з метою конкретизувати технологію термічної обробки деревостружкових плит і знайти оптимальні режими обробки. Для цього була створена лабораторна база і проведені відповідні дослідження. Методика лабораторних досліджень будувалася за принципом термічної обробки взірців, виготовлених з плити щойно спресованого стружкового килиму. Температурна обробка взірців здійснювалася у лабораторній гартувальній камері, яка описана у статті [1]. Температурна обробка взірців здійснювалася окремими партіями при температурі агента термообробки 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160 і 170°C протягом часу 1,2,3, і 4 години для кожної партії. Через кожну годину одна партія взірців виймалася із камери, з якої вирізалися заготовки у вигляді кубиків, розміром 20×20×20 мм. Виготовлені кубики запаковувалися у поліетиленові мішечки і передавалися у заводську хімічну лабораторію для аналізу у них залишку вільного формальдегіду.

У табл. занесені дані експерименту при деяких номінальних значеннях температури агента термообробки. За даними таблиці складена залежність зміни вільного формальдегіду у плиті залежно від температури термічної обробки і часу

дії нагрітого повітря на матеріал. Дія гарячого повітря на матеріал плити зменшує вміст вільного формальдегіду за прямолінійною залежністю, яка апроксимується залежністю виду $y=a+bt$

Висновки

Термічна обробка деревостружкових плит доцільна тому, що вона зменшує вміст токсичних речовин (формальдегіду і летких речовин) у плиті, а це дозволяє розширити їх застосування для виготовлення меблів та інших видів продукції деревообробки.

Література

1. Лелюк Д.І. Термічна обробка деревостружкових плит у камерах періодичної дії// Науковий вісник: Збірник науково-технічних праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 2002, вип. 12.2. – С. 169-172.

УДК 674.047

Аспір. А.В. Полоз¹ – УкрДЛТУ

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИВАЛОСТІ КОМБІНОВАНОГО АТМОСФЕРНО-КАМЕРНОГО СУШІННЯ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

Запропонована методика дослідження тривалості комбінованого атмосферно-камерного сушіння соснових пиломатеріалів.

A.V. Poloz – USUFWT

Duration research methods of combined atmospheric-chamber saw-timbers drying

Developed duration research methods of combined atmospheric-chamber saw-timbers drying.

Сушіння є складним тепломасообмінним процесом, який включає теплообмін матеріалу з оточуючим середовищем та тепломасоперенесення у середині матеріалу. Атмосферне сушіння можна вважати гідротермічною обробкою деревини, тобто дію на неї тепла і вологості атмосферного повітря. У процесі цього сушіння у деревині встановлюється гігроскопічно-рівноважний стан з оточуючим повітрям. Особливостями атмосферного сушіння є те, що воно охоплює тільки верхню частину ізотерми десорбції. Крім того, атмосферне сушіння є дуже повільним процесом і у кожний момент часу встановлюється рівноважний стан $U_p=f(t_c, \varphi)$. Атмосферне сушіння припиняється у стані коли вологовміст поверхневих (U_n) і центральних (U_w) шарів вирівнюється, тобто $U_n \approx U_w$. Таким чином, камерне сушіння починається з рівномірного розподілу вологовмісту центральних і поверхневих шарів.

Для експериментальних досліджень із свіжозрубаного соснового пиловника випилювались бокові (тангентальні) дошки товщиною $S_1=40$ мм, шириною $S_2=150$ мм, довжиною $L=1200$ мм. Таким чином, всі розміри і порода відповідають характеристиці умовного матеріалу. За результатами пошукових досліджень достатньо прийняти сім зразків для досягнення заданої точності дослідів. Однак, для повної імітації атмосферного сушіння у кожному досліді використовуємо 21 кон-

трольний зразок, розмістивши їх у три ряди по сім зразків у кожному зі шпациями шириною $0,55 S_2$. Початкову вологість контрольних зразків визначасмо ваговим методом (за вологістю відповідних секцій вологості) та електровологоміром ВПК-12. Поточну вологість (W_i) визначасмо ваговим методом за формулою:

$$W_i = \frac{M_i - M_0}{M_0} \cdot 100, \%, \quad (1)$$

де: M_i – маса (вага) контрольного зразка у момент зважування, кг; M_0 – маса контрольного зразка в абсолютно сухому стані:

$$M_0 = \frac{100 \cdot M_{II}}{100 + W_{II}}, \text{ кг,}$$

де M_{II} , W_{II} – маса та вологовміст контрольного зразка на початку процесу сушіння.

У зв'язку з тим, що процес атмосферного сушіння є тривалим, поточну вологість достатньо визначити один раз на добу, тобто через 24 годин. Поточний контроль вологості проходить всі контрольні зразки.

Із кривої сушіння, побудованої у напівлогарифмічних координатах і знаходимо значення коефіцієнту сушіння K за формулою:

$$K = \frac{2,3 \cdot [\log(W_1 - W_p) - \log(W_2 - W_p)]}{\tau_2 \cdot \tau_1}, \quad (2)$$

де W_1 та W_2 – відповідні значення вологості матеріалу у відповідний час сушіння τ_1 та τ_2 .

Далі за середнім значенням коефіцієнту сушіння ($\bar{K}_a = \bar{2} \cdot K_i / n$, де n – кількість значень K). Знаходимо емпіричну залежність для визначення тривалості атмосферного сушіння (τ_a):

$$\tau_a = \frac{2,3}{\bar{K}_a} \cdot \ln \frac{W_{II} - W_p}{W_{KA} - W_p}, \quad (3)$$

де W_{KA} – кінцева вологість в атмосферному сушінні.

Аналогічно проводимо експериментальне дослідження камерного сушіння, в якому контрольні зразки розміщуються у промисловій або лабораторній експериментальній сушильній камері. Тривалість камерного сушіння також визначається за відповідною емпіричною залежністю:

$$\tau_K = \frac{2,3}{\bar{K}_K} \cdot \ln \frac{W_{KA} - W_p}{W_K - W_p}, \quad (4)$$

де W_p – рівноважна вологість у камерному сушінні; W_K – кінцева вологість матеріалу, згідно призначення; $\bar{K}_K$ – коефіцієнт сушіння для камерного способу.

Таким чином, складена методика експериментальних досліджень дозволяє отримати загальну тривалість комбінованого атмосферно-камерного сушіння ($\tau_c = \tau_a + \tau_K$) основного матеріалу.

¹ Наук. керівник: проф. П.В. Білей, д-р техн. наук – УкрДЛТУ