

Проведені дослідження на лабораторній ультразвуковій установці підтвердили цю гіпотезу. Акустична обробка фенолоформальдегідних смол дає аналогічний ефект з КФС: знижується в'язкість, зменшується вміст вільного формальдегіду та фенолу, підвищується реакційна здатність смоли. Однак зміна цих параметрів не так різко виражена.

Вплив УЗК на ПВА, нітроцелюлозні, поліефірні та поліуретанові лаки призводив до значного зниження в'язкості цих матеріалів. Зміна інших параметрів не була істотною. Це можна пояснити низькою інтенсивністю УЗК та особливостями структури цих матеріалів, що вимагає додаткового вивчення.

Ефект зниження в'язкості названих матеріалів можна практично застосувати вже тепер. Для смол зниженням в'язкості (при постійній концентрації) можна регулювати (зменшувати) витрату при нанесенні. Час витримки при склеюванні залишається незмінним, оскільки для зниження в'язкості не використовуються розбавники (вода). Для лакофарбових матеріалів даний ефект можна використати при приготуванні робочих розчинів. Це дасть можливість інтенсифікувати процес отвердження покриттів, а також зменшити викиди токсичних розчинників у навколишнє середовище.

Процеси, які відбуваються при акустичній обробці цих матеріалів до кінця не вивчені і вимагають теоретичного обґрунтування.

УДК 684.04

Ст. викл. Я.М. Білий – УкрДЛТУ

ПРОБЛЕМИ ФОРМОСТІЙКОСТІ ЩИТОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ ЛИЧКУВАННІ

Розглянуті питання, пов'язані з дослідженням проблем формостійкості щитових заготовок при личкуванні пластей.

Ya. Biluy – USUFWT

The problems stabilizing of form the panel elements have been analyzing

In article are considered the questions associated with research of problems of the panel elements have been attached.

Основним конструктивним матеріалом щитових елементів меблів є деревностружкова плита товщиною 16 і 19 мм, яка личкується по пласті натуральним і синтетичним шпоном, декоративним паперовошаруватим пластиком, різного виду полімерними плівками. Питання різновидів і формостійкості щитових заготовок були розглянуті при вивченні нами питання підвищення формостійкості щитових елементів в процесі їх розкрою і калібрування. При личкуванні пластей можливі зміни формостійкості щитових елементів у випадку використання шпону синтетичного, струганого і лушеного. Якість личкувального матеріалу в багатьох випадках не відповідає вимогам стандарту і даним специфікації постачальників.

Дослідженням встановлено, що в партії шпону струганого, який значився І сортом в дійсності тільки 27 % відповідає І сорту, інша кількість 73 % відноситься до ІІ сорту. Крім цього встановлено, що 65 % шпону, який поступає на підприємства має підвищену вологість, що не відповідає стандарту.

Вологість шпону імпортного змінюється в межах 8...12 %, а шпону внутрішніх поставок від 10 до 30 %. Використання шпону такої вологості при личку-

ванні пластей недопустиме, бо призводить до порушення технологічного процесу. Існуючі на підприємствах сушильні камери прохідного типу, не забезпечують необхідної якості сушіння шпону до нормативної вологості за один прохід. Сушильні камери забезпечують сушіння шпону до вологості 6-7 % за один прохід при початковій вологості 11-12 %. При високій вологості в межах 30-32 % вологість шпону після одноразового проходження через сушильну камеру становить 19-20 %.

Таким чином, більшу частину листів шпону необхідно пропускати через сушильну камеру два і навіть три рази, що фактично не робиться. В результаті використання шпону підвищеної вологості при личкуванні неліцевої сторони заготовки виникають дефекти у вигляді непоклеювання, повітряних бульбашок і короблення щитів. Зміна форми щита призводить до ускладнення використання таких деталей в наступних операціях технологічного процесу та у виробі в цілому. На формостійкість заготовок при личкуванні, крім вологості шпону, істотно можуть впливати порода деревини з якої виготовляється личкувальний матеріал, вид личкувального матеріалу, товщина та напрям розташування волокон.

Личкування деревностружкових плит шпоном струганим, як один із етапів технологічного процесу містить підготовку основи личкувального матеріалу і сам процес личкування. Якість матеріалу істотно впливає на формостійкість щитових заготовок при личкуванні. Крім цього, істотний вплив на формостійкість має технологічний режим личкування.

Дослідженнями встановлено, що в процесі личкування щитів на лініях на базі одноповерхових пресів фактичні значення параметрів при личкуванні не відповідають значенням технологічного режиму. Так, температура плит пресу змінюється в межах від 120 до 140⁰С, питомий тиск становить 0,69...0,76 МПа, в деяких випадках час пресування змінюється в межах від 45 до 100 сек. Витрати клею перевищують значення технологічного режиму. Вплив всіх цих показників і параметрів повинен бути врахований при вивченні питання формостійкості щитових елементів при личкуванні.

УДК 676.16017:53.096

Ст. викл. Г.Є. Михайлівська, к.т.н. – УкрДЛТУ

ЗВ'ЯЗОК АКУСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ З МОЛЕКУЛЯРНИМИ ПЕРЕТВОРЕННЯМИ В ТВЕРДІЮЧОМУ ПОЛІМЕРІ

Розглянуті можливості зміни акустичних параметрів твердіння твердіючого полімеру при переході речовини по стадіях суміші: мономерів-олігомер-полімер в процесі твердіння. Результати дослідження показали, що при холодному і при гарячому твердінні перехід клею з рідкого в твердий стан супроводжується зростанням швидкості розповсюдження в клею ультразвукових хвиль, які дозволяють організувати безперервний контроль за процесом твердіння клею при виробництві клеєних матеріалів.

G. Mykhailivska – USUFWT

The connection of acoustic parameters with molecular transformations in becoming hard polymer

It is considered the possibilities of changes of acoustic parameters of indurations of the becoming hard polymer during the transition of substance on stages mixture: monomer-oligomer-polymer in the process of indurations. The results of investigations showed that by the cold as

well as by the hot indurations the transition of liquid glue in the solid state is accompanied by the increasing of speed of diffusion in glue of ultrasonic waves, which allow to organize the permanent control for the process of endurances of glue by the production of glued materials and products.

Найбільш розповсюджені в сучасній деревообробці клеї і смоли є високомолекулярними сполуками, синтезованими за допомогою реакції поліконденсації. Остання характеризується тим, що синтез макромолекул полімеру здійснюється внаслідок з'єднання молекул мономерів із зміною елементного складу останніх і утворення побічних продуктів.

Не вдаючись в подробиці складних фізико-хімічних перетворень, які відбуваються при переході речовини по стадіях суміш мономерів-олігомер-полімер в процесі твердіння, розглянемо можливість зміни при цьому акустичних параметрів твердіючого полімеру. При цьому затверділі синтетичні смоли і клеї розглядаємо як полімери, молекулярна маса яких залежить від початкової молекулярної маси олігомеру M_o , значення якої лежать в діапазоні $(0,6...1,2) \times 10^3$ і досягають значення молекулярної маси твердого полімера M_T порядку $(5...15) \times 10^3$.

Скорочено модель структури полімеру можна представити у вигляді:

$$-(m)_n-, \quad (1)$$

де: m – молекулярна маса мономерної ланки; n – кількість ланок у макромолекулі. Молекулярна маса полімеру, в даний момент процесу твердіння, може бути розрахована за формулою:

$$M_p = m \cdot n \quad (2)$$

Ступінь затвердіння полімеру, іншими словами ступінь поліконденсації, можна виразити у вигляді:

$$K_T = \frac{M_T - M_o}{M_T}, \quad (3)$$

де: $M_T = m \cdot n_k$; $M_o = m \cdot n_o$; n_k і n_o – відповідно кількість мономерних ланок в твердіючому полімері і олігомері.

В теорії акустики рідин [1] прийнято визначальним чинником для швидкості поширення звуку в рідині визначати можливість стискування:

$$C = \sqrt{\frac{1}{\beta_{ad} \rho}} \quad (4)$$

де β_{ad} – адиабатична можливість стискування рідини при густині ρ . Тому необхідно розглянути наявність зв'язку можливості стискування від фізико-хімічних перетворень, що здійснюються в твердіючому полімері.

Можливість стискування рідини пов'язана з внутрішньою енергією речовини таким співвідношенням [2]:

$$\frac{1}{\beta} = V_o \frac{\partial^2 U}{\partial V^2} \quad (5)$$

де: V – об'єм речовини; U – внутрішня енергія.

Враховуючи малу рухомість макромолекул, для спрощення задачі можна вважати, що внутрішня енергія полімеру в основному є потенціальною енергією взаємодії молекул з своїми найближчими сусідніми молекулами. Це спрощення

дозволяє для розрахунку потенціальної енергії взаємодії молекул застосувати рівняння Леонарда-Джонса:

$$U_n(Z) = \frac{\lambda}{r^k} + \frac{\mu}{r^l} \quad (6)$$

де: r – відстань між молекулами; λ , k , μ , l – постійні величини.

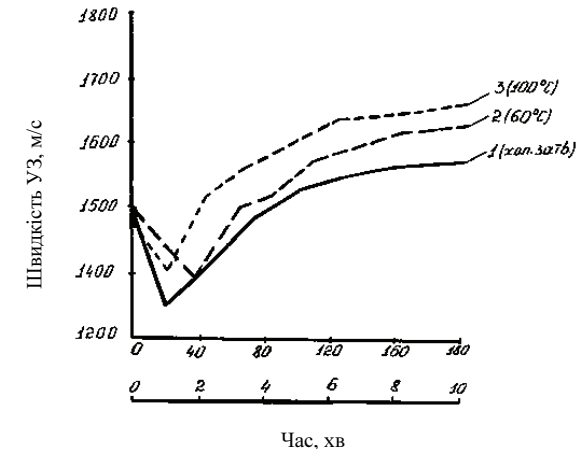


Рис. 1. Зміна швидкості ультразвуку при зміні агрегатного стану карбамідоформальдегідного олігомеру

Перший член рівняння визначає енергію протягування, а другий відштовхування молекул. Використовуючи залежність можливості стискування від внутрішньої енергії рідини (5), отримаємо формулу для приблизного розрахунку швидкості ультразвуку (УЗ) при зміні енергії взаємодії молекул і зміни віддалі між ними, а тобто в процесі твердіння:

$$C = \sqrt{\frac{U_n''(r)}{\rho \cdot r}}, \quad (7)$$

де $U_n''(r)$ – друга похідна по r від потенційної енергії взаємодії молекул. Аналізуючи вираз (7), можна зробити висновок, що, прозвучуючи твердіючий полімер, за зміною швидкості ультразвуку можна судити про ступінь поліконденсації полімеру, зміну його агрегатного стану.

Цей висновок підтверджують результати проведених нами акустичних досліджень твердіння карбамідоформальдегідних смол. На рис. 1 наведені графіки зміни швидкості ультразвуку при зміні агрегатного стану карбамідоформальдегідного олігомеру.

Значення швидкості УЗ у смолі безпосередньо після введення розчину затверджувача показують, що властивості клею в цей період дуже нестабільні: коефіцієнти мінливості вимірюваних параметрів дуже великі порівняно з показниками вихідного олігомеру. При цьому швидкість УЗ різко зменшується на 100...200 м/с.

Однак, враховуючи що в загальній тривалості процесу холодного твердіння клею даний період 20 хв. має незначну частку, то найбільший інтерес для спостереження за кінетикою твердіння по зміні швидкості УЗ мають акустичні вимірювання пізніше 30 хв. після змішування смоли з розчином затверджувача, у випадку гарячого аналогічний цей термін триває 1...2 хв.

Експерименти показали, що і при холодному і при гарячому твердінні перехід клею з рідинного у твердий стан супроводжується зростанням швидкості розповсюдження у клеї ультразвукових хвиль. Це дає змогу організувати безперервний контроль за процесом твердіння клею при виробництві клеєних матеріалів і виробів.

Література

1. Михайлов И.Г., Соловьев В.А., Сырников Ю.П. Основы молекулярной акустики. – М.: Наука, 1964. – 482 с.

2. Михайлов И.Г. Распространение ультразвуковых волн в жидкостях. – М-Л.: Госиздат технико-геогр. лит., 1949. – 152 с.

УДК 674.815-41

Доц. В.В. Шостак, д.т.н. – УкрДЛТУ

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ДЕРЕВНОСТРУЖКОВИХ ПЛИТ ЯК ОБ'ЄКТ НАДІЙНОСТІ

Досліджено надійність обладнання для пресування плит піддонним і безпіддонним способом. Встановлено що піддонний спосіб є надійнішим.

Doc. V. Shostak, dr.hab. – USUFWT

The equipment for manufacture particle boards as object of reliability

Reliability of the equipment for pressing plates subbottom and by a way without pallets is investigated. It is established that a subbottom way more reliable.

Аналіз показників надійності обладнання для виробництва деревностружкових плит виконали на основі наших досліджень проведених на Костопільському ДБК. Особливістю цього підприємства є те, що в однакових умовах (спільність ремонтної бази, кваліфікація робітників, постачання запасними частинами) експлуатується обладнання що працює за піддонним і безпіддонним способом пресування. Обладнання з використанням піддонів експлуатувалося протягом двох років, відпрацювало два ремонтні цикли. Обладнання без використання піддонів експлуатувалося один ремонтний цикл. За ці роки один раз в місяць виконували профілактичний ремонт. Календарний час експлуатації за два роки дорівнював 15424 год. Розподіл відмов за видами обладнання наведено у табл. 1.

З цієї таблиці бачимо, що на дільницю формування і пресування плит припадає майже 60 % відмов всього цеху для піддонного способу пресування і понад 45 % для безпіддонного. Найменша кількість відмов припадає на завантажувальну етажерку для піддонного способу пресування та розвантажувальну – для безпіддонного. Аналіз розподілу відмов показує, що найбільша їх кількість припадає на головний конвеєр і гарячий прес – понад 67 %. Для безпіддонного способу "провідним" за кількістю відмов є холодний прес. Для піддонного способу пресування типовими відмовами було руйнування провушок піддонів і розриви тягових лан-

цюгів транспортерів, які в сумі дорівнювали 28 % всіх відмов головного конвеєра. В групі електрообладнання найбільша кількість відмов викликана відмовою кінцевих вимикачів і автоматів. Значна частка відмов гарячого преса припадає на розрегулювання стулок розвантажувача і деформації дистанційних планок.

Табл. 1. Розподіл відмов обладнання ліній пресування деревностружкових плит

Спосіб пресування	Назва обладнання	Кількість відмов			
		разом	на 1000 годин	у % від дільниці	у % від суми
Піддонний	Головний конвеєр	636	41,23	42,2	25,2
	Формуючі машини	157	10,15	10,4	6,2
	Холодний прес	123	8,01	8,2	4,9
	Гарячий прес	380	24,61	25,2	15,1
	Завантажувальна етажерка	33	2,15	2,2	1,3
	Розвантажувальна етажерка	143	9,28	9,5	5,7
Безпіддонний	Форматно-обрізний верстат	34	2,25	2,3	1,4
	Разом	1506	196,06	100	59,8
	Головний конвеєр	178	37,22	12,2	5,50
	Формуючі машини	223	46,63	15,3	6,87
	Холодний прес	453	94,73	31,1	13,99
	Гарячий прес	280	58,55	19,2	8,65
	Завантажувальна етажерка	252	52,70	17,3	7,78
	Розвантажувальна етажерка	32	6,69	2,2	0,99
	Лінія розкроювання плит	39	8,16	2,7	1,22
	Разом	1457	304,68	100	45

Табл. 2. Розподіл відмов за міжремонтними періодами

Спосіб пресування	Міжремонтний період	Календарний час, год	Відпрацьовано год.	Кількість відмов		
				механічна частина	електрична частина	разом
Піддонний	1	600	471,58	36	23	59
	2	1344	1056,00	44	23	67
	3	2392	1907,00	71	39	110
	4	2704	2174,00	25	8	33
	5	3352	2738,50	38	29	67
	6	3880	3157,17	43	25	68
	7	4480	3645,17	37	26	63
	8	5248	4255,17	37	27	64
	9	5848	4700,50	40	22	62
	10	6616	5322,75	45	23	68
	11	7048	5666,92	25	14	39
	12	7648	6095,17	34	19	53
Безпіддонний	1	638	416,67	83	37	120
	2	1190	772,92	70	54	124
	3	1934	1213,00	102	47	149
	4	2254	1391,50	28	15	43
	5	3009	1873,17	72	46	118
	6	3929	2433,67	106	70	176
	7	4249	2633,42	48	27	75
	8	4975	3112,33	103	45	148
	9	5711	3627,41	89	41	130
	10	6335	4020,83	88	58	146
	11	6935	4417,83	71	25	96
	12	7583	4781,75	92	35	127