

в условиях, обеспечивающих температуру на поверхности стружки 95-100 °С. С учетом этого обстоятельства мы скорректировали оптимизационную задачу, наложив соответствующее ограничение на фактор  $x_3$ , и получили результат, который считаем итогом настоящей работы: обработка стружки перед сушкой ПВК дает оптимальный результат, если концентрация рабочего раствора составляет 19,77%, а расход активатора – 0,64% по сухим веществам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Снопков В.Б., Хмызов И.А., Пикулин И.А., Сахарук С.М. Модификация древесной стружки полиметаллическим водным концентратом в производстве древесностружечных плит // Труды БГТУ. вып. 5 -Мн., 1997.- С.97-102.
2. Снопков В.Б., Пикулин И.А., Хмызов И.А., Демидович Л.А. Применение полиметаллического водного концентрата в производстве древесностружечных плит: Тезисы доклада конференции « Композиционные материалы на основе древесины, их технология, структура, свойства и конструкции из них»- Москва, октябрь 1997.-С. 27-28.
3. Пен Р.З., Менчер Э.М. Статистические методы в целлюлозно-бумажном производстве.,- М.: Лесная промышленность ,1973.

УДК 674.049

Л. Ф. Донченко, доц.;  
 Е. А. Бучнева, доц.;  
 Г. С. Вахранев, доц.;  
 Н. А. Бирюкова, м. н. с.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ СКЛЕИВАНИЯ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ СУХОГО СПОСОБА ФОРМОВАНИЯ

The condition glued is investigated fiberbjfrd.

При изучении ассортимента и области применения склеенных древесноволокнистых плит, изготавливаемых на ОАО «Борисовский ДОК» было установлено, что из общего объема выпускаемых плит ежемесячно 14 тыс. м<sup>2</sup> плит идет для внутреннего потребления. Однослойные плиты применяются при изготовлении корпусной и мягкой мебели, многослойные толщиной 16 мм - при изготовлении кухонной мебели.

Расширение объемов производства многослойных плит лимитировано несовершенной технологией их изготовления. Характерным дефектом плит является их расслоение по клеевому слою.

Целью работы являлось установление состава и расхода связующего и разработка режимов склеивания.

Состав клеевой композиции исследовали на модельном материале - фанере. В качестве связующего применяли смолы КФ-О и КФ-НФП в соотношении 1 : 1, отвердитель - хлористый аммоний в виде 20 %-го раствора в количестве 5% к смоле, наполнитель - аэросил. При изготовлении клеевых композиций смешивали 50 мас. ч. смолы КФ-НФП, добавляли 5 мас. ч. 20 %-го раствора хлористого аммония и аэросил в количестве 2, 4, 6, 8, 10 и 12 мас. ч. Определили время желатинизации клеевой композиции при температуре 100<sup>0</sup>С и прочность клеевого соединения по пределу прочности фанеры при скалывании.

Получена зависимость времени отверждения клеевой композиции от количества аэросила

$$\tau_{\text{отв}} = 50,4 - 0,34k, \quad (1)$$

где  $k$  - количество аэросила, мас. ч.

По результатам исследования получена зависимость предела прочности фанеры при скалывании от количества аэросила

$$\tau_{\text{ск}} = 2,06 - 0,051k + 0,033k^2 - 0,0023k^3. \quad (2)$$

Проведены опыты по определению зависимости предела прочности фанеры при скалывании после вымачивания в воде в течение 24 ч от количества наполнителя (аэросила). Эта зависимость описывается уравнением

$$\tau_{\text{ск}} = 1,5 - 0,24 + 0,05k^2 - 0,003k^3. \quad (3)$$

Исследованиями установлено оптимальное количество наполнителя в клеевой композиции - 8-10 мас.ч. Присутствие аэросила в клеевой композиции способствует сокращению времени отверждения в 1,2 раза. При снижении расхода смолы на 8-10 мас.ч. прочность клеевого соединения сохраняется.

Разработан состав клеевой композиции, включающий следующие компоненты: КФ-О - 50 мас.ч., КФ-НФП - 50 мас.ч.,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  - 1 мас.ч., аэросил - 8 мас.ч.

Параметрами режима склеивания являются температура плит прессы, время выдержки пакетов в прессе, расход клея и давление склеивания.

Процесс склеивания плит связан с процессами нагревания и охлаждения и определяется теплопроводностью материала. Нестационарный теплообмен, который мы имеем при склеивании плит, характеризуется температурным полем, переменным во времени по толщине плиты, и выражается дифференциальным уравнением Фурье

$$\partial t / \partial \tau = a \partial^2 t / \partial x^2. \quad (4)$$

## Справедливы граничные условия

$$t_{\text{пов}} = t_{\text{плит}}, \quad (5)$$

т. е. температура поверхности склеиваемых плит равна температуре плит пресса. Решение уравнения (4) при граничном условии (5) выражается в виде функции

$$Q = f(x/R; F_0),$$

где  $Q$  - безразмерная температура

$$Q = (t_n - t_x)/(t_n - t_0); \quad (6)$$

$F_0$  - критерий Фурье

$$F_0 = a\tau/R^2; \quad (7)$$

$t_n$  - температура плит пресса,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_x$  - температура в точке на расстоянии от поверхности нагрева,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_0$  - начальная температура пакета плит,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$\tau$  - время прогрева, с;

$a$  - коэффициент температуропроводности

$$a = \lambda/c\rho;$$

$\lambda$  - коэффициент теплопроводности, Вт/м.град;

$c$  - удельная теплоемкость, кДж/кг град;

$\rho$  - плотность плит, кг/м<sup>3</sup>.

С помощью критериев подобия (6), (7) и номограммы [1] можно определить изменение температуры во времени в любой точке пакета в зависимости от температуры плит пресса, толщины и материала пакета.

Значение коэффициента температуропроводности материала плит было определено опытным путем. Пакеты плит вместе с термопарой помещали между плитами пресса, температура которых была 120, 130 и 137  $^{\circ}\text{C}$ . Каждые 60 с фиксировали температуру пакета, используя результаты опытов, формулы (6), (7), (8), рассчитали коэффициент температуропроводности, который в практических расчетах можно принять равным  $(0,65-0,85) \cdot 10^{-7} \text{ см}^2/\text{с}$ .

Результаты расчета температуры клеевого соединения пакета через 1, 2, 3, ... 10 мин при температуре плит пресса 115 - 120  $^{\circ}\text{C}$ , 125 - 130  $^{\circ}\text{C}$ , 135 - 140  $^{\circ}\text{C}$  представлены в табл. 1, данные которой можно использовать при выборе времени выдержки пакета в прессе в зависимости от температуры отверждения клеевой композиции.

В табл. 2 приведены рекомендации по выбору температуры плит пресса и времени выдержки пакета толщиной 6-21 мм в прессе.

Температура в клеюем соединении пакета, °С

Толщина пакета, мм	Слойность	Температура пресса, °С	Время выдержки пакета в прессе, мин														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
6	2	115 - 120	82	107	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	3	115 - 120	57	82	96	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		125 - 130	60	88	103	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	5	125 - 130	30	41	57	71	82	89	97	102	-	-	-	-	-	-	-
		135 - 140	30	43	61	76	88	96	104	-	-	-	-	-	-	-	-
16	5	125 - 130	22	39	52	65	71	84	90	97	99	106	-	-	-	-	-
		135 - 140	22	41	55	69	76	90	97	104	106	113	-	-	-	-	-
21	5	125 - 130	22	28	38	43	56	60	67	73	82	86	91	94	97	100	-
		135 - 140	22	29	40	46	59	64	71	78	88	92	97	99	104	-	-

Таблица 2

Толщина пакета, мм	Время выдержки пакета в прессе, мин		
	Температура плит пресса, °С		
	115-120	125-130	135-140
6	2	1,5	-
9	4	3,5	-
12	-	5,5	-
15	-	8,0	6,5
21	-	13,5	12,5

Для установления оптимального расхода клея был поставлен двухфакторный эксперимент. В нем переменными факторами являлись температура ( $t$ ) и расход клея ( $q$ ), которые изменяли в следующих пределах:  $120 \leq t \leq 140$  °С и  $60 \leq q \leq 90$  г/м<sup>2</sup>. Постоянными факторами были время склеивания двухслойного пакета 3 мин, давление 0,7 МПа.

На основании результатов эксперимента получено уравнение, отображающее зависимость предела прочности при изгибе от исследуемых факторов:

$$\sigma_{и} = 93 - 0,47t - 0,836q + 0,0063tq.$$

Таким образом, для склеивания плит рекомендуется связующее, включающее следующие компоненты: КФ-О - 50 мас.ч., КФ-НФП - 50 мас.ч., хлористый аммоний 1 мас.ч., аэросил - 8 мас.ч. Склеивание осуществлять при расходе связующего 60-90 г/м<sup>2</sup> и температуре плит пресса 120-140 °С.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Серговский П.С., Расев А.И. Гидротермическая обработка и защита древесины. - М.:Лесн. пром-сть, 1987.