

концентрации улучшать реологические характеристики ДВМ для облегчения процесса формирования, а также исключить вторую ступень размола, что позволит сократить материальные и энергетические затраты.

Библиографический список

1. Рейзиньш Р.Э. Структурообразование в суспензиях целлюлозных волокон. Рига: Зинатне, 1987. 208 с.
2. Лутошкина Г.Т. Определение реологических свойств высоковязких материалов вальцового способа нанесения// ВНИПИЭЛеспром. Лесн. .. деревообраб. пром-сть: Информ. сб. 1990.

УДК 674.815-41

*А. Р. Михайлов, Е. И. Калганова, Н. В. Липцев,
Г. И. Царев*

(С.-Петербургская лесотехническая академия)

СОРБЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ТВЕРДЫХ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ

Приведены результаты исследования сорбции составов, включающих талловый пек и высшие жирные кислоты в различных соотношениях, с температурами 120, 130 и 140⁰С древесноволокнистыми плитами с сетчатой и глянцевой поверхностями. Рассчитаны эффективные коэффициент диффузии и энергия активации.

Поверхностная обработка твердых древесноволокнистых плит смесями талловых продуктов [1] позволяет исключить стадию проклейки и получать при этом сверхтвердые плиты за короткое время их пребывания в пропиточной ванне. На заводе ДВП максатихинского ДОКА одна пропиточная машина способна обеспечить обработку 15 млн м² плит в год.

В предлагаемой статье приводятся результаты исследова-

ний условий поглощения органических веществ поверхностями твердых древесноволокнистых плит при контакте с обрабатывающим составом. Целью работы являлось изучение кинетики сорбции с определением эффективной энергии активации данного процесса и его характера (физическая диффузия или хемосорбция).

Исследование проведено на образцах плит завода ДВП Саянских ДБК с плотностью $850 \pm 15 \text{ кг/м}^3$ и прочностью при статическом изгибе $35 \pm 2 \text{ МПа}$. Сорбционную способность определяли отдельно на сетчатой и глянцевой сторонах древесноволокнистых плит. Образцы размером $0,5 \times 5 \text{ см}$ закрепляли вертикально на штативе, нижний конец опускали на 5 мм в ванночку с исследуемым составом. Ванночку погружали в сплав Вуда с контактным термометром. На исследуемую поверхность образца плиты направляли тубус катетатора с визирной линейкой, определение проводили с точностью $0,1 \text{ мм}$. Интервал между снятием показаний не превышал 10 с . Максимальная продолжительность контакта образца с исследуемым составом составляла 80 с . Исследовалась сорбция обрабатывающего состава при температурах $120, 130$ и 140°C . Композиции обрабатывающего состава включали талловый пек - $70, 75, 80$ и 85% , высшие жирные кислоты - $30, 25, 20$ и 15% . Полученные результаты представлены в таблице и на рисунке.

На рисунке представлены зависимости изменений величины сорбции поверхностями твердых древесноволокнистых плит (ТДВП) органических веществ из смеси 70% пек и 30% высших жирных кислот (ВЖК) в зависимости от продолжительности контакта. Аналогичные результаты были получены и для других составов смесей.

Прототипом явлений пропитки (пенетрация, сорбция) являются процессы диффузии. Для определения коэффициента диффузии по результатам непрямых (косвенных) экспериментов разработан деформационный метод [2,3]. Подставив в выражение для определения коэффициента диффузии в качестве безразмерного

Электронный архив УГЛТУ

Изменение эффективного коэффициента диффузии при изменении температуры и состава органических веществ, сорбируемых ТДВП

№№ п/п	Состав раствора пек/ВЖК, %	Сторона ТДВП	Эффективный коэффициент диффузии, $10^9, \text{м}^2/\text{с}$, при температуре, $^{\circ}\text{C}$			Эффективная энергия активации процесса сорбции кДж/моль
			120	130	140	
1	70/30	сетч.	12,8	14,0	15,4	54,1
2	70/30	глянц.	10,4	11,8	12,2	37,9
3	75/25	сетч.	12,4	13,4	14,6	45,9
4	75/25	глянц.	9,9	10,6	11,4	31,8
5	80/20	сетч.	12,1	12,9	13,85	36,5
6	80/20	глянц.	9,6	10,3	10,9	27,0
7	85/15	сетч.	11,5	12,3	13,1	33,8
8	85/15	глянц.	9,3	9,9	10,6	27,0

коэффициента изменение высоты впитывания составов, получим:

$$D_{\text{эф}} = \frac{a^2}{\pi^2} \cdot \frac{1}{\tau_2 - \tau_1} \cdot \frac{N_p - N_2}{N_p - N_1}$$

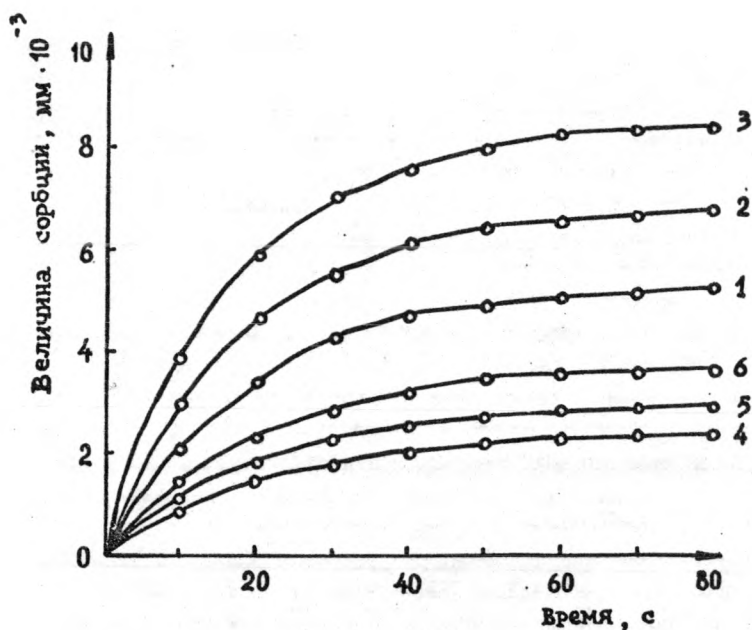
где a - половина толщины образца, мм; N_1 и N_2 - высоты впитывания растворов органических веществ, мм, к началу времени τ_1 и τ_2 ; N_p - предельная (равновесная) высота впитывания растворов, мм, при предельном увеличении времени контакта, с.

При проведении расчетов принимаем $N_2 = N_{\text{нач}} = 0$. Тогда

$$\Phi_{\tau} = \frac{N_p - N_1}{N_p}$$

В дальнейшем отношение безразмерных величин $\Phi_{\tau_1} / \Phi_{\tau_2}$ для удобства будем обозначать через Φ .

Эффективную энергию активации процесса диффузии рассчитывали по уравнению Аррениуса, где K - показатель, характе-



Зависимости изменения величины сорбции органических веществ поверхностями ТДВП в зависимости от продолжительности контакта их с обрабатываемым составом 70% пека и 30% ВЖК: 1...3 - сетчатая сторона плиты; 4...6 - глянцевая сторона плиты; 1,4 - температура смеси 120⁰С; 2,5 - температура смеси 13⁰С; 3,6 - температура смеси 140⁰С

ризирующий скорость сорбции, равнялся Φ . Полученные результаты представлены в таблице.

При вычислении эффективного коэффициента диффузии a принимали равной половине толщины плиты (1,6 мм), тогда как следовало бы принять равной предельной высоте впитывания растворов H_p . В этом варианте значения показателей коэффициента диффузии возросли бы в 3...40 раз. Приведенные в таблице значения коэффициента диффузии лежат в интервале

$(10 \dots 15) \cdot 10^{-9} \text{ м}^2/\text{с}$, что выше приведенных в литературе значений коэффициента диффузии воды [2], составляющих $(1 \dots 9) \cdot 10^{-9} \text{ м}^2/\text{с}$ в зависимости от породы древесины и температуры обработки. По-видимому, в наших экспериментах процесс сорбции проходит по порам и межволоконным пустотам, а не поперек клеточной стенки, кроме того, вязкость исследуемых растворов превышает вязкость воды, замедляя процесс диффузии.

Изменения коэффициента диффузии в зависимости от температуры происходят подобно его изменениям, описанным в литературе [2,3]. С ростом температуры его значения возрастают по гиперболической зависимости, имея более высокие показатели для сетчатой стороны плиты. Увеличение содержания пека в композиции обрабатываемого раствора приводит к снижению показателей эффективного коэффициента диффузии.

Эффективная энергия активации процесса диффузии несколько выше для сетчатой стороны плит и снижается с увеличением содержания пека в смеси. Ее значения (30...50 кДж/моль) указывают на преобладание физических процессов сорбции: пенетрации по крупным капиллярам, диффузии состава по узким капиллярам за счет сил поверхностного натяжения, адсорбции - взаимодействия обрабатываемого состава в пограничном слое с древесным веществом. При образовании ковалентных связей (химосорбции) значения показателей энергии активации должны быть выше 60 кДж/моль [4].

Наличие более высоких значений эффективной энергии активации при сорбции сетчатой стороной плиты в сравнении с глянцевой, по-видимому, можно объяснить неровностью, шероховатостью, большей площадью растекания при контакте раствора с древесным веществом. С ростом температуры происходящее снижение сил поверхностного натяжения (увеличение текучести) состава способствует большему растеканию его с закреплением на поверхности. В целом здесь идет диффузия с торца плиты по всей ее толще с опережением по сетчатой стороне и запаздыванием по глянцевой.

Главным выводом из проделанной работы можно считать то, что процесс сорбции талловых продуктов обрабатываемого сос-

тава древесноволокнистой плитой не является химическим процессом. Химическое взаимодействие органических веществ обрабатывающего состава с веществом плиты происходит на последующих технологических стадиях производства древесноволокнистых плит.

Библиографический список

1. Линия транспортирования древесноволокнистых плит после прессования/ Царев Г.И., Михайлов А.Р., Торканевский М.А., Калуга Г.И. (СССР). Заявка487698/12/091782. Заявлено 19.09.91.

2. Липцев Н.В., Чибирев В.Е. Определение характеристик диффузионного процесса при гидротермической обработке древесины применительно к производству древесноволокнистых плит// Технология древесных плит и пластиков: Межвуз. сб. Свердловск, 1980. С. 49-55.

3. Ерыхов Б.П., Липцев Н.В., Чибирев В.Е. Определение эффективного коэффициента диффузии с помощью динамического модуля сдвига// Лесной журнал. 1981, № 4. С. 70-75.

4. Краткая химическая энциклопедия. Т. 5. М.: Советская энциклопедия, 1967. С. 1007.

УДК 674.817-41

А. Р. Михайлов, А. В. Свидрицкая, Н. В. Липцев,
Г. И. Царев

(С.-Петербургская лесотехническая академия)

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОБРАБАТЫВАЮЩЕГО СОСТАВА С ДРЕВЕСНЫМ ВЕЩЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ

Исследовано влияние температуры термообработки древесноволокнистых плит на изменение химических свойств обрабатывающего состава и плит, подвергнутых поверхностной обработке и без нее. Показано наличие химического взаимодействия талловых продуктов с древесным веществом.