

Электронный архив УГЛТУ

Изделия из МДП с тонким покрытием из металла могут найти применение при решении многих технических проблем в машиностроении, электро- и радиотехнике, электронике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вигдорович А.И., Салагаев Г.В. Применение древесных пластмасс в машиностроении. - М., 1977.
2. Гецаз С.И. Декоративная обработка изделий из пластмасс. - Л., 1978.

УДК 674.028.9 : 543.42

Д.И. Ветошкин
(Уральский лесотехнический институт)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КЛЕЯ С ДРЕВЕСИНОЙ МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ

Прочность связи клеев - древесина определяется характером их взаимодействия на границе раздела. Клей проникает в граничные слои древесины и частично в её глубину, удерживаясь в макро- и микрополостях, обеспечивая тесный контакт и увеличивая площадь соприкосновения.

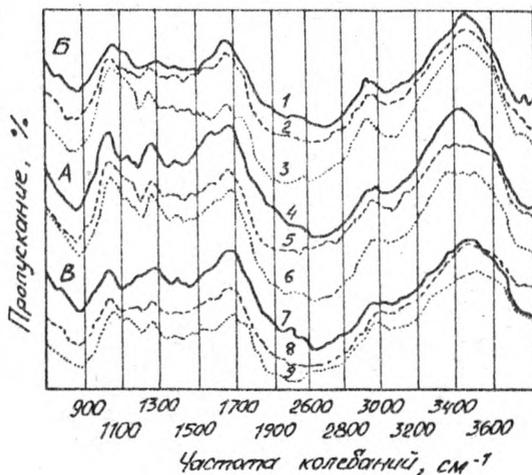
С позиций теории адгезии это взаимодействие можно объяснить как молекулярный контакт с образованием химических связей между макромолекулами смолы (клея) и древесины (целлюлозы), за счет чего возрастает прочность клеевого соединения.

Для выяснения характера взаимодействия клея с древесиной были проведены следующие эксперименты. В опытах использовали шпон березовый лущеный толщиной $1,5 \pm 0,1$ мм, влажност-

ты $\pm 2\%$, удовлетворяющий по качеству древесины и обработке требованиям ГОСТ 3916-69 "фанера клееная", карбамидоформальдегидный клей на основе смолы КФ-1-Ф по ГОСТ 14231-78. В качестве отвердителя применялся хлористый аммоний ГОСТ 2210-51.

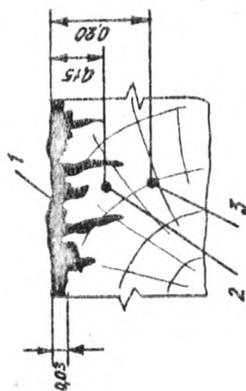
Проводили спектральный анализ образцов, подготовленных по схеме (таблица).

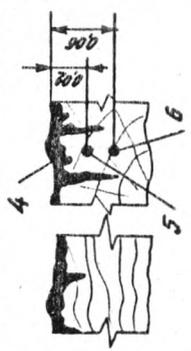
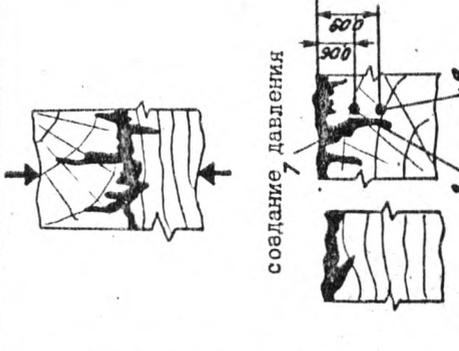
Спектры снимали на двухлучевом универсальном спектрофотометре UR-20 в интервале частот $700-3800 \text{ см}^{-1}$, в среде КВч. Исследуемое вещество в количестве $0,0025 \text{ г}$ с $1,2 \text{ г}$ КВч тщательно перетиралось, готовилась таблетка из полученной смеси и её устанавливали в спектрофотометр для снятия спектров. Скорость регистрации $160 \text{ см}^{-1}/\text{мин}$. Масштаб $10 \text{ мм}/100 \text{ см}^{-1}$. Полученные спектры представлены на рисунке.



Спектры исследуемых материалов, полученные с помощью спектрофотометра UR-20 (расшифровка обозначений кривых приведена в таблице)

Вид и методика получения образцов для исследования методом ИК-спектроскопии

Вид образцов	Шифр каталогных спектров	Номер образцов	Место взятия проб	Условия подготовки образцов	Схема с указанием места взятия проб (номера образцов)
1	2	3	4	5	6
Порошок клея	Б	1	Поверхность шпона с клеем	Расход клея 100...110 г/м ² , нанесение клея на шпон и сушка листов при T=18...20°C без давления, пакет разборный, толщину клевого слоя замеряли на приборе ТСП-4	
		2	Глубина 0,15 мм		
		3	Глубина 0,20 мм		
Смесь клея с древесиной	А	4	Поверхность шпона с клеем	Расход клея 100...110 г/м ² , нанесение клея на шпон, сборка пакета, создание давления на пакет (T=18...20°C, P=2,0 МПа), сброс и размыкание плит	 <p style="text-align: center;">создание давления</p>
		5	Глубина 0,02 мм		

1	2	3	4	5	6
	A	6	Глубина 0,06 мм	пресса после достижения заданной величины, сушка листов шпона разделяюно при $T = 18...20^{\circ}\text{C}$	 <p>сушка в разобранном виде</p>
Смесь клея с древесиной	B	7	Поверхность шпона с клеем	Расход клея 100...110 г/м ² , вытация процесса склеивания шпона ($P=2,0$ МПа, $T=145^{\circ}\text{C}$), сборка пакета, создание давления на пакет, сброс после достижения заданной величины, размыкание плит пресса, сушка листов шпона при $T=18...20^{\circ}\text{C}$ раздельно	 <p>создание давления</p> <p>сушка в разобранном виде</p>
		8	Глубина 0,06 мм		
		9	Глубина 0,09 мм		

На основании работ [1,2,3,4] спектр чистой древесины интерпретируется следующими полосами поглощения: 1250 см^{-1} - характерны для группы $\text{C} - \text{O} - \text{C}$; $3000...3600 \text{ см}^{-1}$ - широкая полоса валентных колебаний водородных связей; 900 см^{-1} указывает на кристалличность древесины; 1650 см^{-1} - характерна для лигнина.

Полосы поглощения $2800...3000 \text{ см}^{-1}$ соответствуют валентным колебаниям CH связей, 1640 см^{-1} - валентные колебания амидного карбонила, 1020 см^{-1} - деформационные колебания OH метилольных групп, $1400...1300 \text{ см}^{-1}$ - колебания группировки $\text{C} < \overset{\text{O}}{\parallel} \text{O}$.

Рассматривая спектры образцов (см. рисунок), видим, что они различны. Пневматическая обработка оказывает влияние на процесс отверждения. Склеивание при температуре 145°C (кривые серии В) уменьшает широкую полосу $3000...3500 \text{ см}^{-1}$ валентных колебания OH -групп при существенном её уширении, что показывает на образование водородных связей между молекулами. Изменение полосы 1650 см^{-1} валентных колебания $\text{C}=\text{O}$ -эфирных связей говорит о переходе метилольных групп в метилэфирные. Полоса 1225 см^{-1} низкие колебания группировки $-\text{N}-\text{C}-\text{N}-$ указывает на процесс поликонденсации смолы, что подтверждается и в [3]. Поликонденсация смолы с целлюлозой определяется наличием полосы поглощения 1650 см^{-1} .

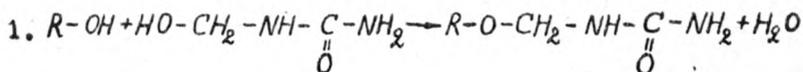
При увеличении температуры происходит углубление процесса поликонденсации смолы. Влага, образующаяся в процессе склеивания листов шпона, замедляет отверждение. Происходит рост химических связей, что доказываются увеличением ширины полосы поглощения $3000...3500 \text{ см}^{-1}$.

При горячем способе склеивания создаются условия для химического взаимодействия метилольных групп с гидроксилами компонентов древесины.

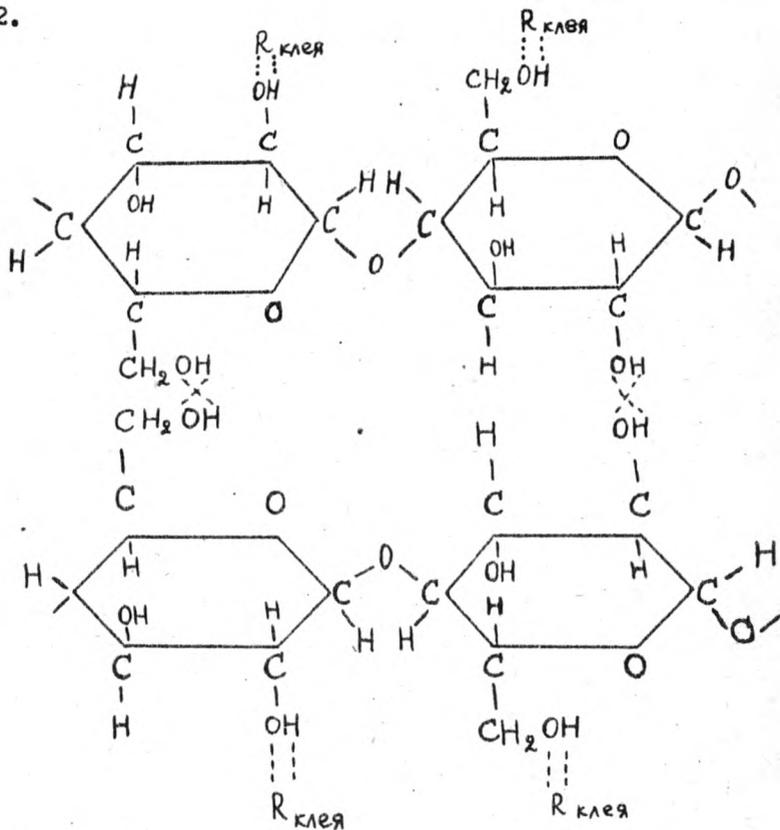
Температура и давление оказывают положительное влияние на более быстрое протекание процессов, происходящих при склеивании. Увеличение химических и водородных связей между клеем и древесиной объясняется наличием групп NH_2 ; $>\text{CO}$; $-\text{OH}$ в клею и шпоне - это основное для получения прочного клеевого соединения.

Электронный архив УГЛТУ

Образование химических связей между макромолекулами клея и шпона подтверждается результатами работы [4] и может быть изображено следующей схемой:



2.



В ы в о д ы

В процессе проникновения клея в древесину и заполнения им пустот он вступает в непосредственный контакт с поверхностью клеток, и, следовательно, возникает возможность формирования химической связи со стенками клеток. Повышение температуры при склеивании с одновременным действием давления способствует поликонденсации смолы, химическому взаимодействию клея с древесиной, тем самым быстрому и прочному склеиванию. Прочность связи клей – древесина подтверждается образованием водородных, эфирных и других связей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мовнин И.С., Цой Ю.И. Исследование природы клеевого соединения. – Лесной журнал, 1975, № 5.
2. Кириллов А.Н., Певлева Н.М., Салимов Н.А. Исследование прочности фанеры методом инфраспектроскопии. – Деревообрабатывающая промышленность, 1978, № 5.
3. Эльберт А.А. Теоретические основы химической технологии древесно-структурных плит и разработка методов повышения их качества: Дис. на соиск. учен. степени д-ра техн. наук – Л., 1977 (Ленинградская лесотехническая академия).
4. Цой Ю.И. Исследование и разработка технологии склеивания модифицированной древесины: Дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук – Л., 1978 (Ленинградская лесотехническая академия).