

ясняется близостью частот некоторых нормальных колебаний, имеющей место у ряда соединений, с исходными элементами структуры (определенными типами связи, функциональными группами, фрагментами скелета). Полосы поглощения, соответствующие таким нормальным колебаниям, и называются характеристическими, а частоты их максимумов поглощения — характеристическими частотами. Присутствие характеристических полос в ИК-спектре обусловлено определенными особенностями структуры молекул, поглощающего свет вещества, и структурный анализ по ИК-спектрам сводится к отысканию характеристических полос поглощения и их отнесению к соответствующим структурным элементам с учетом численных значений частот максимумов поглощения, контура (формы) и интенсивности полос.

Для практического определения принадлежности неизвестного материала к определенной группе может применяться метод сравнения эталонных спектров со спектрами исследуемого состава.

Наиболее распространенными приборами для ИК-спектроскопии являются отечественные спектрофотометры "ИКС-22", "ИКС-22А", "ИКС-29". Они позволяют вести исследования на твердых, жидких и газообразных препаратах и обеспечивают получение спектров, воспроизводимых с высокой степенью надежности.

Нами были проведены опыты на спектрофотометре "И-20" с целью определения принадлежности образцов пленок лаковых покрытий к различным группам: нитроцеллюлозным, полиэфирным, полиуретановым. Использовались лаки НЦ-218, НЦ-243, НЦ-25, ПЭ-232, ПЭ-246, ПЭ-265, УР.

Для проведения исследований лаковая пленка растиралась до пудрообразного состояния и смешивалась с безводным бромным калием. Из смеси прессовались таблетки, которые и использовались для анализа. Расход исследуемого вещества — 11 мг, бромистого калия — 800 мг.

Полученные ИК-спектры обнаруживают отчетливое поглощение отдельных функциональных групп, что позволяет безошибочно отнести исследуемый образец к одной из групп отделочных материалов.

В пределах одной группы эти различия незначительны и идентификация марки лака весьма затруднительна (рис. 1).

Для практического использования метода необходимо разработать каталог эталонных спектров и методику подготовки образцов для испытаний.

УДК 674.817

Е.А.БУЧНЕВА, канд. техн. наук,
В.Л.БОРОННИКОВА, Л.М.БАХАР,
Л.Ф.ДОНЧЕНКО, канд. техн. наук (БТИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ БУРОУГОЛЬНОЙ СМОЛЫ КАК ГИДРОФОБИЗАТОРА ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Буроугольная смола является отходом экстракционной переработки сырого буроугольного воска, который получают путем экстрагирования органическими растворителями битуминозных бурых углей.

В связи с тем, что она представляет собой продукт экстракции бурых углей, образование которых произошло в результате превращений растительных веществ в период диагенеза и углеобразования, было проведено сравнение буроугольной смолы с экстрактивными веществами древесины по химическому составу. Оно показало, что общим для этих веществ является наличие жирных кислот, спиртов, их эфиров, восков и ряда других компонентов.

Экстрактивные вещества древесины обладают гидрофобными свойствами и снижают проницаемость древесины [1]. В процессе наших исследований было установлено, что аналогичные свойства являются характерными для буроугольной смолы, твердого продукта кристаллического строения, физико-химическая характеристика которого представлена в табл. 1.

Наличие активных функциональных карбоксильных и гидроксильных групп характеризует химическую активность буроугольной смолы. Кислая часть смолы, составляющая 32,8 %, состоит из карбоновых кислот с числом атомов углерода C_{24} — C_{32} . Такое же количество атомов углерода содержат спиртовые и кислотные радикалы эфиров [2].

В составе пресскомпозиции плиты буроугольную смолу исследовали в виде дисперсии 30 %-ной концентрации, в которой она являлась дисперсной фазой, а дисперсионной средой был 2 %-ный водный раствор натриевых солей пальметиновой и стеариновой кислот с числом атомов углерода C_{16} и C_{18} . Длинная углеводородная цепь этих жирных кислот способствует стабилизации дисперсии, обладающей сравнительно высокой агрегативной устойчивостью, равной 97,2 %. Вязкость ее была 12 с, pH — 8,29, время отверждения со смолой 82,9 с.

Дисперсию в количестве 3, 5, 7 и 10 % к абсолютно сухой стружке в составе рабочего раствора связующего подавали к смесителю. Полученную пресскомпозицию дозировали, формировали из нее ковер, прессование которого осуществляли при температуре 170 °С и давлении 2 МПа.

С целью установления закономерностей в изменении физико-механических свойств плит в соответствии с методиками определяли влажность W , плотность ρ , предел прочности при статическом изгибе $\sigma_{\text{и}}$, предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти $\sigma_{\text{р}}$, водопоглощение $\Delta W_{\text{вд}}$ и разбухание по толщине Δh . Результаты исследований обрабатывали на ЭВМ "Мир-2", среднеарифметические значения их представлены на рис. 1.

Анализируя результаты, представленные на рис. 1, можно видеть, что с увеличением количества дисперсии в пресскомпозиции плиты влажность и

Таблица 1.

Физико-химическая характеристика буроугольной смолы

Показатели	Единицы измерения	Результаты
Воск	%	18,5
Парафин	—	14,6
Смола	—	59,8
Кислотное число	мг КОН/г	32,8
Число омыления	мг КОН/г	19,0
Иодное число	мл J_2 /г	27,6
Температура каплепадения	°С	54

плотность плит имеют тенденцию к увеличению. Объясняется это повышением влагосодержания стружечно-клевого пакета вследствие увеличения влаги, вносимой с дисперсией. Эта влага пластифицирует древесный наполнитель, способствуя повышению плотности плит. Увеличение ее происходит также вследствие того, что клеевая композиция при этом расходуется не только для создания контакта между древесными частицами, но и проникает внутрь, изменяя их свойства и характер связей на границе раздела адгезив-подложка. Это подтверждается ростом предела прочности плит при статическом изгибе.

Прочность плит при растяжении, как известно, зависит от прочности склеивания стружек. Наличие в макромолекулах буроугольной смолы карбоксильных групп создает возможность усиления адгезионного взаимодействия между связующим и компонентами древесины. Это подтверждается ростом предела прочности плит при растяжении перпендикулярно пласти с увеличением количества дисперсии до 5 %. Снижение этого показателя с увеличением количества дисперсии свыше 5 % вызвано ростом влагосодержания пакета. Хотя влага, с одной стороны, выполняет положительную роль пластификатора древесного наполнителя, но, с другой, она мешает возможной реакции образования сложно-эфирной связи при взаимодействии с компонентами древесины.

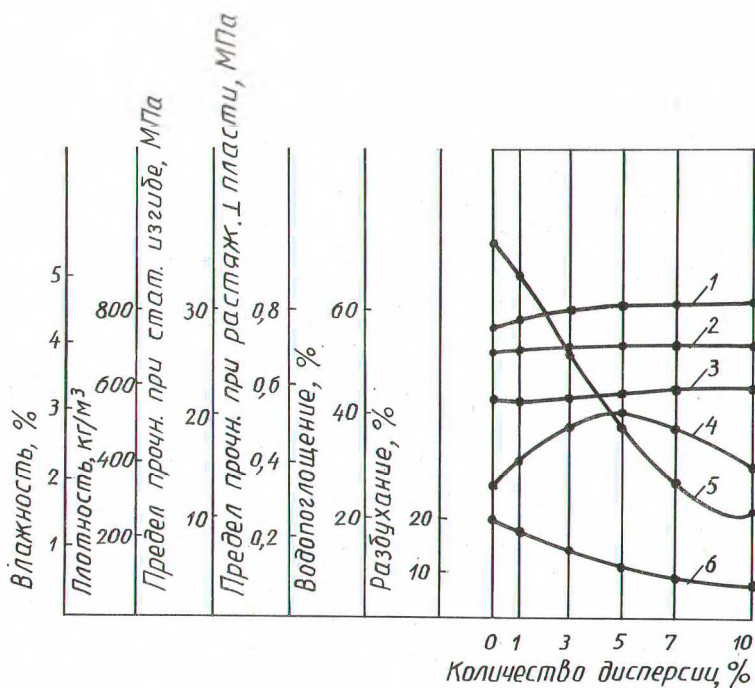


Рис. 1. Зависимость физико-механических свойств древесностружечных плит от количества гидрофобизирующей дисперсии буроугольной смолы:

1 — W ; 2 — ρ ; 3 — $\sigma_{и}$; 4 — $\sigma_{р}$; 5 — $\Delta W_{вд}$ за 24 ч; 6 — Δh за 24 ч.

При содержании 10 % гидрофобизирующей дисперсии влажность осмоленной стружки наружных слоев составляет 24,8 %, внутреннего слоя — 22,2 %. Эти значения превышают требования технологической инструкции по изготовлению трехслойных плит в среднем на 8 %. При таком влагосодержании пакета в процессе прессования создается большое давление пара внутри плиты, что приводит к ее расслоению в момент размыкания обогреваемых плит пресса.

Однако следует отметить, что хотя прочность при растяжении гидрофобизированных плит снижается при содержании дисперсии более чем на 5 %, все же при своем минимальном значении она остается в 1,15 раза выше прочности контрольных плит.

Водопоглощение и разбухание плит по толщине за 24 ч наиболее эффективно снижаются, когда дисперсия взята в количестве 10 % (рис. 1). При этом, если водопоглощение и разбухание контрольных плит составляло соответственно 72,1 и 16,8 %, то водопоглощение и разбухание гидрофобизированных плит 20,2 и 7,6 %.

Зависимость физико-механических свойств плит от количества дисперсии буроугольной смолы (κ) описывается уравнениями:

$$W = A + B\kappa + C\kappa^2; \rho, (\sigma_{\text{и}}, \sigma_{\text{р}}, \Delta W_{\text{вд}}, \Delta h) = A + B\kappa + C\kappa^2 + D\kappa^3,$$

где A, B, C, D — коэффициенты, значения которых представлены в табл. 2.

Исследование водопоглощения и разбухания плит при длительном испытании их в воде показало, что наиболее эффективно влияние гидрофобизирующей дисперсии в первые 10 суток (рис. 2).

Для данного периода зависимость снижения водопоглощения и разбухания плит от количества дисперсии (κ) и времени испытания (τ) может быть выражена уравнениями:

$$\frac{\Delta W_{\kappa}}{\Delta W_{\tau}} = \frac{0,46\kappa}{\tau + 1,19} + 1; \quad \frac{\Delta h_{\kappa}}{\Delta h_{\tau}} = \frac{3,13\kappa}{\tau + 14,1} - 0,094\kappa + 1,$$

где $\Delta W_{\kappa}, \Delta W_{\tau}$ — водопоглощение контрольных и гидрофобизированных плит, %; $\Delta h_{\kappa}, \Delta h_{\tau}$ — разбухание по толщине контрольных и гидрофобизированных плит, %.

Таблица 2.

Значения коэффициентов

Кривые	A	B	C	D
1	4,25	0,116	0,008	
2	680,5	9,254	-0,594	0,0065
3	21,59	0,20	0,0337	$0,5 \cdot 10^{-3}$
4	0,337	0,076	-0,0078	$0,7 \cdot 10^{-4}$
5	72,46	-6,84	-0,326	0,049
6	18,54	-1,715	-0,044	0,011

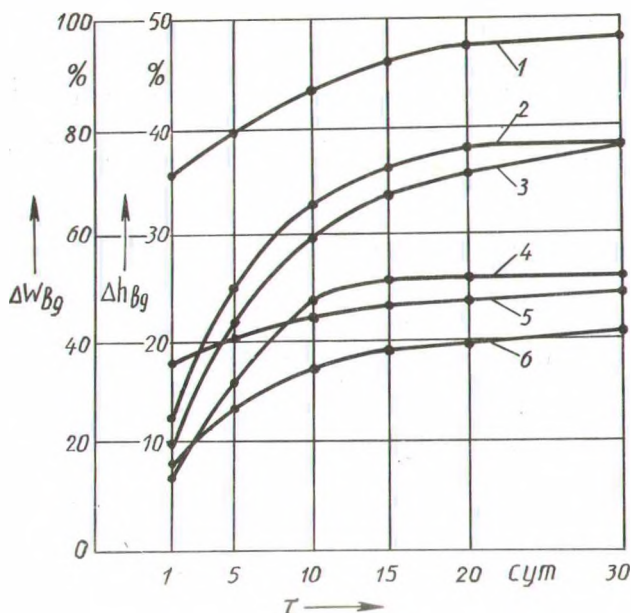


Рис. 2. Зависимость водопоглощения и разбухания по толщине древесностружечных плит, гидрофобированных дисперсией буроугольной смолы:
1 — водопоглощение контрольных плит; 2 — водопоглощение плит, содержащих 7 % гидрофобизирующей дисперсии; 3 — водопоглощение плит, содержащих 10 % гидрофобизирующей дисперсии; 4–6 — соответственно разбухание по толщине этих плит.

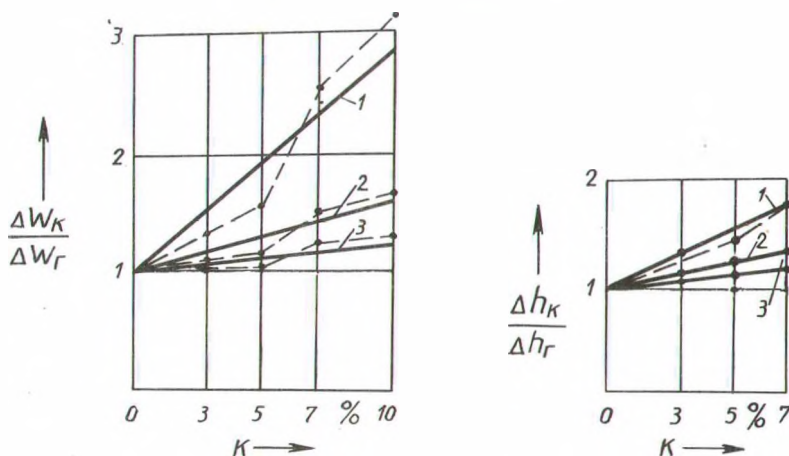


Рис. 3. Зависимость отношений $\frac{\Delta W_k}{\Delta W_r}$ и $\frac{\Delta h_k}{\Delta h_r}$ от количества гидрофобизирующей дисперсии буроугольной смолы:
1–3 — соответственно $\tau = 1, 5, 10$ сут.; сплошные линии — теоретическая зависимость; штриховые — экспериментальная.

С целью сокращения расчетов по определению количества гидрофобизирующей дисперсии буроугольной смолы, необходимого для достижения заданной величины снижения водопоглощения и разбухания плит, разработаны номограммы (рис. 3, а, б). Анализируя представленные данные, можно видеть, что для изготовления плит марки П-2, гр. А повышенной водостойкости достаточно 1 % гидрофобизирующей дисперсии или 0,3 % гидрофобного компонента к абсолютно сухой стружке. В зависимости от условий эксплуатации плит по номограммам можно определить количество гидрофобизирующей дисперсии, необходимое для достижения заданной водостойкости.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что буроугольная смола аналогично экстрагируемым органическими растворителями веществам древесины обладает гидрофобными свойствами. Применение ее в виде дисперсии в производстве древесностружечных плит позволяет повысить прочность адгезионного взаимодействия между древесными частицами и связующим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баженов В.А. Проницаемость древесины жидкостями и ее практическое значение.—М.: АН СССР, 1952. — 84 с. 2. Белькевич П.И., Голованов Н.Г. Воск и его технические аналоги. — Минск: Наука и техника, 1980. — 174 с.

УДК 674.817

Е.А.БУЧНЕВА, А.Н.МИНИН, канд-ты техн.
наук, В.Л.БОРОННИКОВА, Л.М.БАХАР

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Рост производства древесностружечных плит вызывает увеличение потребности в древесном сырье, одним из основных путей снижения расхода которого является возврат отходов. По данным ВНИИДрева только за счет использования древесной пыли, получаемой при калибровании и шлифовании плит, можно снизить удельную норму расхода древесины на 8—9 % и получить экономический эффект в масштабе отрасли в размере 4 млн. руб.

Кроме того, древесная пыль является перспективным сырьем, так как состоит из частиц, пропитанных связующим и подвергнутых при прессовании плит термическому воздействию и упрессовке, т.е. факторам, которые способствуют снижению гигроскопичности древесностружечных плит. Одновременно, имея влажность в пределах 3—5 %, она не требует затрат энергии на удаление избыточной влаги.

Исследованиями Архангельского лесотехнического института установлено, что в древесной пыли в сравнении с аналогичной фракцией древесных частиц, приготовленных из наружных слоев плит, в четыре раза выше содержание азота и в 2 раза выше количество веществ, растворимых в горячей воде [1]. Высокое медное число целлюлозы указывает на то, что она подвергается