

нальных групп (гидроксильных, карбоксильных, карбонильных) и поверхностно-активных свойств.

2. подобран оптимальный состав парафиновой эмульсии: парафин/буроугольный воск: 60/40, при котором достигаются лучшие физико-технологические свойства эмульсий

3. при сплавлении парафина и воска образуются карбоксильные, гидроксильные группы и метиленовые связи, повышающие когезионную прочность.

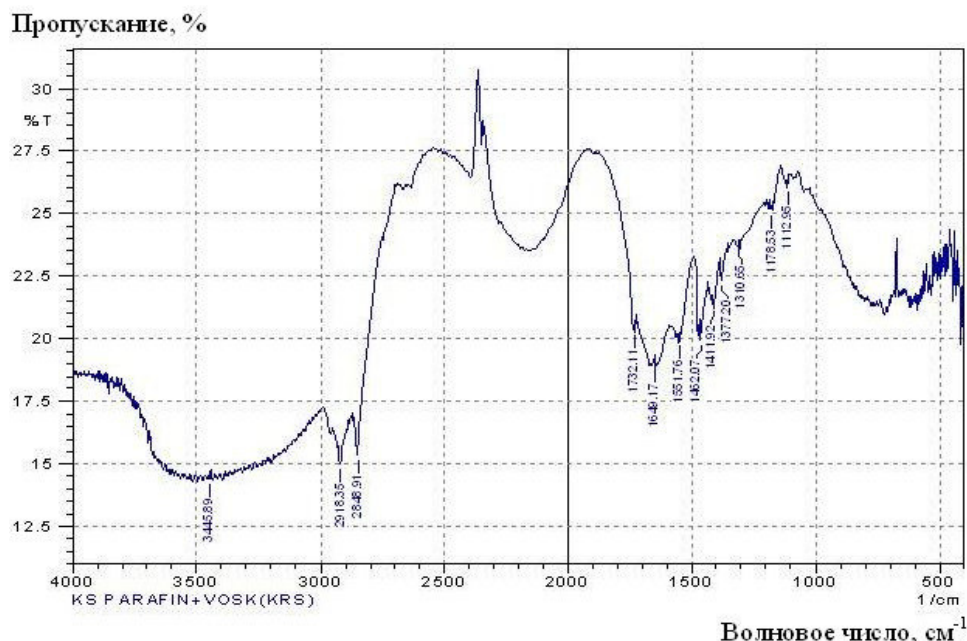


Рис. 2. ИК-спектр парафиновой эмульсии, модифицированной буроугольным воском в соотношении 60/40

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамзон А.А. Поверхностно-активные вещества. – СПб.: Химия, 1975. – 246 с.
2. ТУ 2221-870-55778270-2009 Смолы карбамидоформальдегидные для материалов на основе древесины марки «Карбона». Технические условия. – 15 с.
3. Плотникова, Г.П., Денисов, С.В., Чельшьева И.Н. Повышение эффективности производства древесностружечных плит // Вестник КрасГАУ. – Вып. 7. – Красноярск, 2010. – С. 152–158.
4. Плотников, Н.П., Симилова, А.А., Плотникова, Г.П. Исследование структуры модифицированных карбамидоформальдегидных смол методом ЯМР – спектроскопии // Вестник КрасГАУ. – Вып. 7. – Красноярск, 2012. – С. 171–174.

УДК 674.816.3

МОДИФИКАЦИЯ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СВЯЗУЮЩИХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Г.П. Плотникова,

канд.техн.наук, доцент, ФГБОУ ВПО «БрГУ», г. Братск, РФ,
angara-galina-pavlovna@mail.ru

Н.П. Плотников,

канд.техн.наук, доцент, ФГБОУ ВПО «БрГУ», г. Братск, РФ,
n-plotnikov@mail.ru

Рассмотрен механизм получения модифицированных связующих на основе карбамидоформальдегидной смолы, применяемых в производстве древесно-стружечных плит, образующиеся при модификации дополнительные связи и реакционноспособные функциональные группы.

Наиболее распространенными связующими веществами, применяемыми для изготовления ДСтП различного назначения, являются карбамидоформальдегидные олигомеры благодаря ряду преимуществ: относительной дешевизне по сравнению с фенолформальдегидными (примерно 2 раза дешевле), хорошей адгезии к древесине, способности к быстрому отверждению в присутствии ускорителей, сочетанию сравнительно высокой концентрации с пониженной вязкостью.

Они обеспечивают высокую прочность ДСтП, уступая другим смолам, главным образом, в стойкости к одновременному и длительному воздействию влаги и повышенной температуре (более 60 °С).

Свойствами связующего определяются такие характеристики ДСтП, как прочность при растяжении перпендикулярно пласти и разбухание по толщине плит за 24 ч, регламентируемые ГОСТ 10632–2007 «Плиты древесностружечные. Технические условия».

Карбамидоформальдегидные олигомеры обладают низкой водостойкостью, что делает их ограниченными в изготовлении ДСтП для мебели ванн комнат и кухонь. Поэтому нами предложено включить в состав клеевой композиции внутреннего слоя парафиновую эмульсию. Модифицированную буроугольным воском, выбор которого обоснован благодаря наличию реакционноспособных функциональных групп (ОН, СООН, СООР).

Попробуем сравнить ИК-спектр карбамидоформальдегидной смолы, модифицированной парафино-буроугольной эмульсией, представленный на рис. 1, с ИК-спектром чистой КФС, представленным на рис. 2.

Для идентификации химического состава веществ используют, как правило, ЯМР- и ИК-спектроскопию [1, 2].

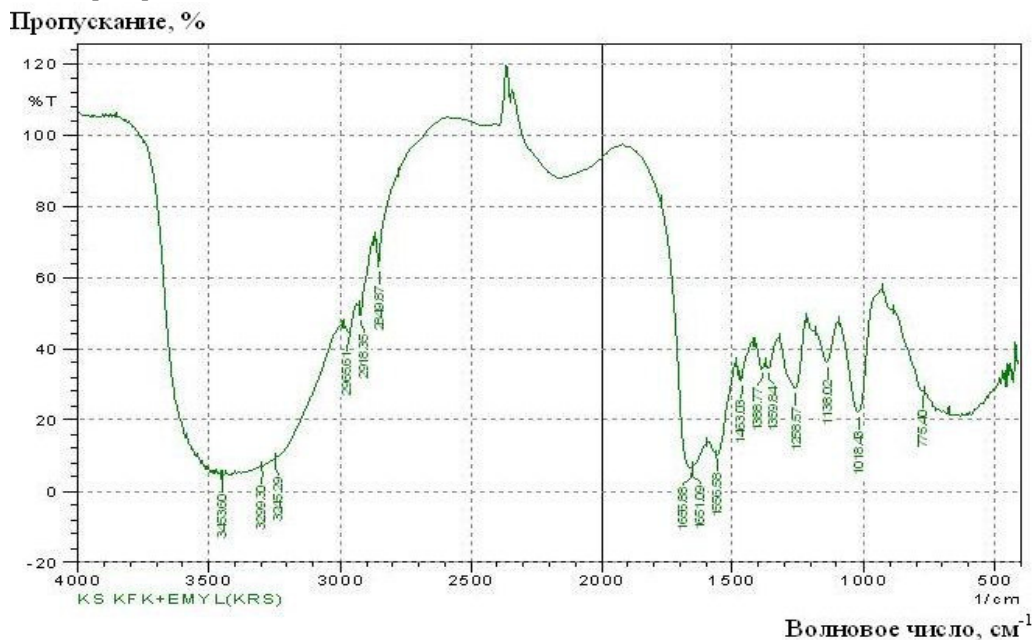


Рис. 1. ИК-спектр КФС, модифицированной парафино-буроугольной эмульсией

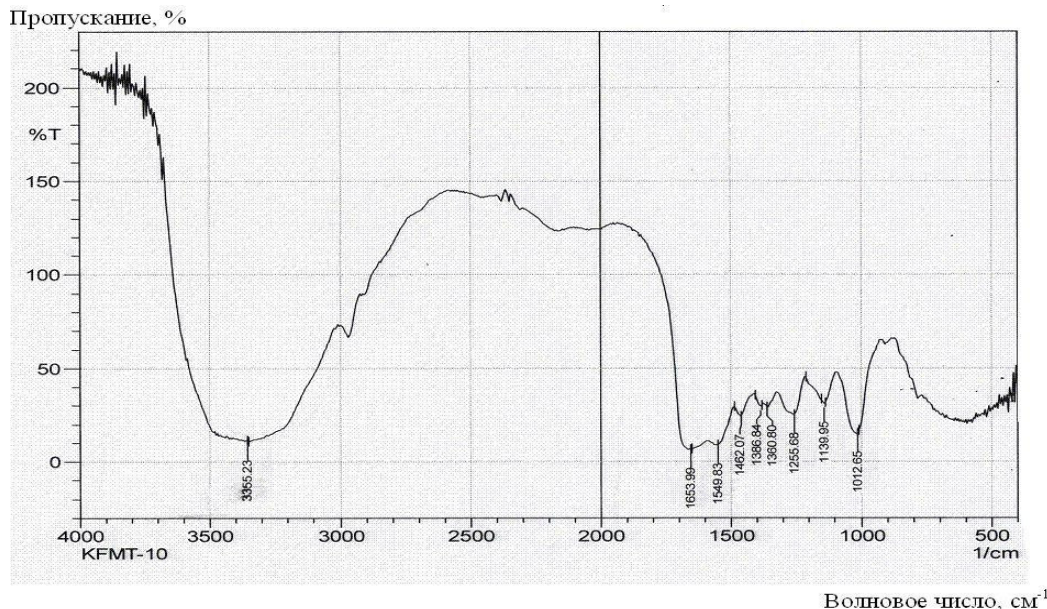


Рис. 2. ИК-спектр чистой КФС

Сравнивая спектры можно увидеть, что количество алифатических гидроксильных групп в модифицированной эмульсией карбамидоформальдегидной смоле увеличилось, чем по сравнению со спектром чистой КФС, о чем свидетельствует группа широких полос слабой интенсивности на частотах 3299,3 и 3245,29 см^{-1} , соответствующих колебаниям связанной ОН группы карбоновых кислот, а также появились новые метиленовые связи в молекуле связующего, о чем свидетельствуют полосы сильной интенсивности на частотах 2965,61, 2918,35 и 2849,87 см^{-1} , соответствующих асимметричным валентным колебаниям, присущим кетозфирам эмульсии.

Таким образом, принимая характеристики водоотталкивающего элемента, буроугольный воск в данном случае считается модификатором карбамидоформальдегидных смол.

Вывод: установлена и доказана возможность модификации карбамидоформальдегидного связующего с целью повышения его водостойкости парафино-буроугольной эмульсией, что будет способствовать повышению когезионной прочности связующего благодаря образованию дополнительных реакционноспособных групп.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.

1. Плотникова Г.П., Денисов С.В., Челышева И.Н. Повышение эффективности производства древесно-стружечных плит // Вестник КрасГАУ. Выпуск 7. – Красноярск, 2010. – С. 152–158.
2. Плотников, Н.П., Симилова, А.А., Плотникова, Г.П. Исследование структуры модифицированных карбамидоформальдегидных смол методом ЯМР – спектроскопии // Вестник КрасГАУ. Выпуск 7. – Красноярск, 2012. – С. 171–174.

УДК 674.028

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СКЛЕИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ НА КЛЕЯХ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

В.М. Попов,

д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой электротехники, теплотехники и гидравлики

И.Ю. Кондратенко,

канд. техн. наук, доцент кафедры электротехники, теплотехники и гидравлики

М.А. Шендриков,

канд. техн. наук, ассистент кафедры электротехники, теплотехники и гидравлики

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Россия,

etgvglta@mail.ru

Представлена модель процесса склеивания древесины клеем, подвергнутым воздействию постоянным электрическим полем. Проведена оптимизация процесса склеивания в зависимости от основных факторов, влияющих на этот процесс. Установлены границы оптимальных значений напряженности электрического поля и времени выдержки при обработке клея в электрическом поле, позволяющие создавать клеевые соединения древесины повышенной прочности.

Ранее проведенными исследованиями установлен эффект повышения прочности клеевых соединений древесины, сформированных на основе электрообработанного клея [1, 2]. Проведенными исследованиями установлена зависимость предела прочности клеевого соединения древесины на скалывание σ_e от таких факторов, как напряженность электрического поля E , время воздействия на клей электрическим полем t , давление p и температура T . Задача оптимизации такой сложной системы сводится к отысканию экстремума функции нескольких переменных [3]. В этом случае требуется найти такие области изменения входных факторов, при которых выходные характеристики процесса удовлетворяют критерию оптимизации, характеризующему данную систему [4].

Оптимизация дает возможность найти область изменения параметров, для которой прочность клеевого соединения является наибольшей, т.е.

$$\sigma_e(E, t, p, T) \rightarrow \max. \quad (1)$$

Для поиска экстремума необходимо найти четыре производные по каждой переменной и приравнять полученные выражения к нулю. Полученные системы из четырех линейных алгебраических уравнений первого порядка решались с применением математического пакета MathCAD. Так, для клея КФЖ и дуба в качестве субстрата система имеет вид.

$$\begin{cases} \frac{\partial \phi}{\partial E} = -2 \cdot 9,788 \cdot 10^{-6} E - 1,372 \cdot 10^{-5} t + 9,628 \cdot 10^{-4} p - 1,02 \cdot 10^{-5} T + 0,028; \\ \frac{\partial \phi}{\partial t} = -2 \cdot 7,485 \cdot 10^{-3} t - 1,372 \cdot 10^{-5} E + 0,082 p - 8,726 \cdot 10^{-4} T + 0,252; \\ \frac{\partial \phi}{\partial p} = 2 \cdot 0,477 p + 9,628 \cdot 10^{-4} E + 0,082 t - 0,016 T + 8,070; \\ \frac{\partial \phi}{\partial T} = -2 \cdot 1,612 \cdot 10^{-3} T - 1,02 \cdot 10^{-5} E - 8,726 \cdot 10^{-4} t + 0,061 p + 0,142. \end{cases} \quad (2)$$

По приведенному алгоритму были найдены следующие оптимальные точки (E, t, p, T) . При склеивании дуба клеем КФЖ (1440; 17; 0,6; 25), для березы и клея КФЖ (1420; 20; 0,6; 25), для дуба и клея ПВА (1500; 17; 0,6; 25), для ясеня и клея ПВА (1440; 15,5; 0,6; 25).

Проведенная оптимизация имеет существенный недостаток, заключающийся в том, что получается точечное решение, не позволяющее оценить прочность клеевого соединения при отклонении факторов от оптимальных значений, что характерно для реальных условий производства.