

разовавшийся водяной пар движется к поверхности под действием избыточного давления. Часть пара при выходе из древесины конденсируется на охлажденных поверхностях, а часть его образует вокруг древесины среду насыщенного пара. Это способствует снижению перепада влажности по толщине материала и, как следствие, повышению качества сушки.

Во время цикла "вакуум" движение свободной влаги проходит под действием градиента давления, влажности и температуры, а при влажности ниже предела насыщения - градиента влажности и температуры. Этим и обеспечивается высокая интенсивность конвективно-вакуумной сушки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горяев А.А. Вакуумно-диэлектрические сушильные камеры. -М.: Лесная промышленность, 1985.

УДК 647.048

Г.М.Шутов, профессор; М.Э.Эрдман, вед.н.сотр.;  
Е.А.Бучнева, доцент; Т.А.Стригуцкая, мл.н.сотр.;  
Л.Н.Букато, инженер.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ НА СВОЙСТВА И МЕХАНИЗМ ПОЛУЧЕНИЯ ТРУДНОГОРЮЧИХ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

The influence of different sorts of carbamideformaldehyde pitches on properties of fire-resistant wood shaving slabs is researched.

Проведенные ранее исследования показали возможность изготовления трудногорючих древесностружечных плит (ТДСтП) [1]. В качестве связующего в них использовали смолу марки КФ-НН.

В связи с применением в производстве плит различных марок смол возникла необходимость изучения влияния наиболее широко используемых из них на свойства ТДСтП. Исследования были проведены с использованием смол марок КФ-НП, КФ-О и КФ-Е.

Смолы отличаются технологией варки, а, следовательно, структурой и содержанием свободного формальдегида.

В результате анализа на содержание свободного формальдегида, проведенного в соответствии с требованиями ГОСТ 14231-86, было

установлено его количество в смолах марок КФ-НП, КФ-О и КФ-Е соответственно 0,1; 0,19 и 0,06%.

Технология приготовления составов связующих, включающих антипирен, а также технология изготовления ТДСтП для всех марок смол была аналогична.

В качестве антипирена использовали фосфор- и азотсодержащие неорганические соединения. Эффективность действия состава заключалась в том, что он изменял характер термопревращений основных компонентов древесного вещества, ингибировал газофазные реакции, подавлял горение твердого вещества. Антипирен вводился со связующими на операции осмоления стружки.

Трехслойные плиты прессовали по режимам, используемым в производстве ДСтП. Определяли их физико-механические свойства и степень огнезащиты. Было установлено, что все исследуемые марки смол обеспечивают получение плит, соответствующих требованиям стандартов.

По степени огнезащиты наиболее высокий результат получен на основе смолы КФ-НП. В то же время смола КФ-О и КФ-Е также позволяют получить ТДСтП, относящиеся по степени горючести к I категории.

С помощью ИК-спектроскопии исследовано изменение механизма процесса получения ТДСтП в зависимости от марки смолы, используемой в качестве связующего. С этой целью были записаны ИК-спектры индивидуальных смол и ТДСтП, полученных на смолах КФ-НП и КФ-О, отличающихся содержанием свободного формальдегида в смоле в 1,9 раза.

Запись спектров производилась на спектрофотометре JR-76 при следующем режиме: ширина щели - 3, скорость регистрации - 160 см<sup>-1</sup>/мин, постоянная времени - 2, усиление сигнала - 9,1.

Исследуемые образцы размалывались в течение 10 минут на вибрмельнице до размера частиц меньше 2,5 микрона. Затем брали навеску  $3 \pm 0,03$  мг образца и 800 мг высушенного КВг. Полученную смесь размалывали на вибраторе в течение 3 минут, после чего прессовали таблетку с усилием 4500 кг/см<sup>2</sup>.

На рис.1 представлены ИК-спектры индивидуальных отвержденных смол КФ-НП и КФ-О. Сопоставительный анализ показал отличие в области поглощения метильных групп 2930-2863 см<sup>-1</sup>. Для смолы КФ-НП характерно их большее разрешение, что связано с из-

менением соотношения карбамида и формальдегида при варке смолы в сторону увеличения карбамида, обеспечивающего снижение содержания свободного формальдегида в смоле.

В спектре отвержденной смолы КФ-О значительно возросла интенсивность полосы поглощения  $1020 \text{ см}^{-1}$ , связанной деформационным колебанием С-Н связей и свидетельствующей о наличии большого количества насыщенных малоактивных циклических структур.

Такое изменение в структуре отвержденных смол вызвало некоторое снижение физико-механических показателей ТДСтП на основе смолы КФ-О по сравнению ТДСтП на основе КФ-НП.

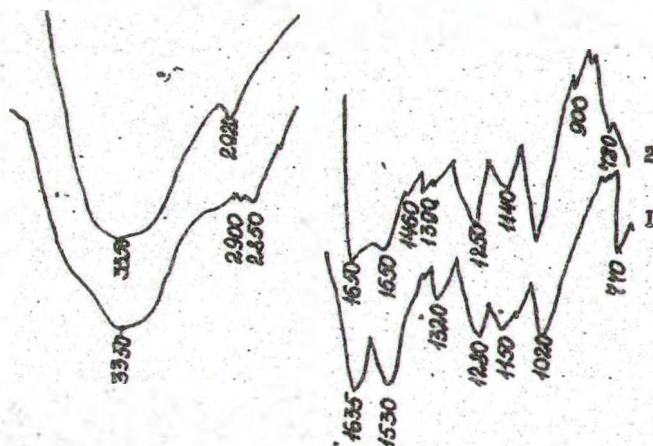


Рис.1. ИК-спектры отвержденных карбамидоформальдегидных смол: 1 - КФ-НП; 2 - КФ-О

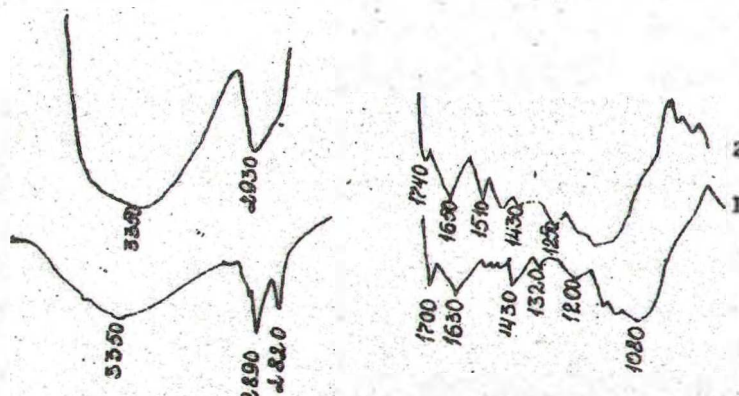


Рис.2. ИК-спектры ТДСтП на основе карбамидоформальдегидных смол: 1 - КФ-НП; 2 - КФ-О

На рисунке 2 приведены ИК-спектры ТДСтП, полученные на основе смол КФ-НП и КФ-О. Изменения, имеющие место для индиви-



дуальных смол, проявляются и на спектрах плит, полученных на их основе. Это относится к области поглощения валентных колебаний С-Н связей метильных групп  $2930-2820\text{ см}^{-1}$  и деформационных колебаний С-Н связей образовавшихся насыщенных циклических структур.

Спектры ТДСтП на основе КФ-О отличаются и наличием поглощения карбоксильной группы при  $1740\text{ см}^{-1}$ , которое отсутствует у ТДСтП, полученных на основе КФ-НП. Снижение химической активности смолы КФ-О за счет внутримолекулярной насыщенности способствовало проявлению карбоксильного поглощения самого древесного вещества.

Проведенный анализ с помощью ИК-спектроскопии позволил сделать заключение о наличии несколько отличающегося механизма процесса получения ТДСтП при использовании различных марок карбаминоформальдегидных смол. Указанные области основных характерных поглощений могут быть использованы в дальнейшем для получения предварительного определения пригодности использования новой марки смолы в качестве связующего. Применение менее химически активной смолы КФ-О по сравнению со смолой КФ-НП вызвало снижение физико-механических свойств ТДСтП на 7-12%. Метод ИК-спектроскопии эффективно может быть применен и для определения степени токоичности плит по степени изменения карбонильного поглощения в области  $1635-1650\text{ см}^{-1}$ , связанного в том числе наличием несвязанного формальдегида. Запись спектров ТДСтП на основе смолы КФ-НП и ТДСтП на основе смолы КФ-НП с антипиренами показала снижение интенсивности полосы карбонильного поглощения  $1635\text{ см}^{-1}$  на 17-24 % в зависимости от количества аммонийсодержащих солей и карбамида.

Таким образом, проведенные исследования показали возможность применения различных марок карбаминоформальдегидных смол для получения ТДСтП. Применение метода ИК-спектроскопии позволило установить некоторое различие в строении исследуемых смол и влияния их на свойства ТДСтП.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шутов Г.М., Эрдман М.Э., Бучнева Е.А. и др. Технология получения трудногорючих древесностружечных плит/Труды Белорусского технологического института. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. - Мн., 1993. - С. 89-94.