

Анализ приведенных результатов позволил разработать технологию обработки древесины после ее пропитки модифицирующим составом. В связи с тем, что повышение температуры выше 100°C для древесины нежелательно, гидротермальную обработку следует проводить в интервале $97-100^{\circ}\text{C}$. Такая температура соответствует давлению пара $0,9274-1,0332$ атм. Время выдержки пропитанной древесины в этих условиях составляет 8 ч.

Таким образом, из приведенных результатов следует, что гидротермальную обработку следует проводить при следующих условиях: 1) температура не ниже 97°C в присутствии насыщенных паров воды; 2) древесина перед гидротермообработкой должна стечь и подсохнуть с потерей $15-20\%$ влаги; 3) давление паров воды при гидротермообработке должно составлять $0,92-1,00$ атм; 4) время гидротермообработки должно составлять не меньше 8 ч.

УДК 674.045.3

Г.М.Шутов, профессор; М.Э.Эрдман,
вед.н.сотр.; Е.А.Бучнева, доцент;
Т.А.Стригуцкая, инж.; Ю.А.Куликов,
инж.; Б.М.Михнюк, ген. дир. ПО
"Ивановичидрев"

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРУДНОГОРЮЧИХ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

The composition and technology for obtaining fire-protect wood shaving slabs are elaborated.

В РФ в настоящее время отсутствует производство трудногорючих древесностружечных (ДСП) плит, в то время как большие требования по огнезащите предъявляются к этим материалам, применяемым в строительстве жилых и общественных зданий.

Согласно существующей классификации, ДСП относятся к категории сгораемых материалов. На степень горючести плит оказывает влияние ряд физических факторов. Так, повышенная влажность, увеличивая значительно теплопроводность, интенсифицирует процесс прогрева плиты. Одновременно повышенная влажность вызывает необходимость затраты большого количества тепла на испарение, и тем самым тормозит рост температуры в образце и препятствует воспламенению [1].

Увеличение толщины и плотности плиты также приводит к снижению её горючести в 2-2,5 раза [2].

Большая удельная поверхность плит хорошо аккумулирует тепло, поэтому разлагается быстрее, по сравнению с массивной древесиной.

Таким образом, варьирование физических факторов позволяет несколько снизить горючесть плит. Для получения трудногорючих ДСтП наряду с изменением их физических свойств необходимо применение огнезащитной клеевой композиции.

Существует ряд технологических процессов получения огнезащитных ДСтП [1]. Технология получения огнезащитных ДСтП в процессе изготовления наиболее эффективна. При использовании клеевых композиций на основе смол перспективным способом введения антипиренов является последовательное нанесение на древесную массу сначала смолы, а затем антипиренов. Такое введение антипиренов обеспечивает создание условий для микрокапсулирования их в клеевой композиции и исключает их высаливание и выпотевание на поверхность плит. Данный способ исключает деструктирующее действие антипиренов на древесную стружку, вызывающее потерю прочности, и значительно увеличивает эффективность и продолжительность огнезащиты в процессе эксплуатации. Кроме того, введение солевых антипиреновых фрагментов в клеевую композицию обеспечивает более полное структурирование последней.

Разложение антипиренов, введенных в смолу, при горении протекает поэтапно. На начальных стадиях прогрева разложение антипиренов происходит в микрокапсулах без доступа воздуха. Скорость этой стадии пиролиза зависит от мощности теплового потока. ДСтП является термически толстым материалом и теплопередача в ней идет через конденсированную и газовую фазы. При повышении температуры поверхность микрокапсул на границе образца разрушается, и далее, на второй стадии, распространение процесса горения происходит в атмосфере воздуха. Используемые антипирены в этом случае проявляют своё действие в плазменной поверхностной и предплазменной зонах.

Разработка огнезащитных составов основывалась на возможности использования силикатных, фосфор- и азотсодержащих соединений и минеральных компонентов.

Для получения огнезащитных ДСтП изучена возможность применения в качестве клеевого связующего исходных продуктов синтеза карбамидоформальдегидной смолы: карбамида и уротропина при различном их соотношении. В растворенном состоянии уротропин распадается на свободный формальдегид и аммиак. Карбамид при температурном воздействии в процессе прессования взаимодействует с формальдегидом, образуется олигомерная смола, которая затем конденсируется с образованием термореактивного полимера. ДСтП, полученные с этой клеевой композицией, обладают малой прочностью.

Исследована возможность получения огнезащищённой ДСтП с клеевой композицией из силиката натрия и глины, и композиции из силиката натрия и глины, и композиции, дополнительно содержащей в составе карбамидоформальдегидную смолу.

Все рассмотренные выше композиции позволили получить ДСтП, отнесённые ко 2-ой категории горючести. Потеря массы при сжигании по методу керамической трубки составила 11-14 %.

Для получения трудногорючих плит в клеевую композицию на основе карбамидоформальдегидной смолы вводили различные антипирены.

Результаты исследований показали, что использование в качестве антипиренов алюмохромфосфатного связующего в сочетании с глиной при производстве трехслойной плиты позволило получить трудногорючую ДСтП. Прочность такой ДСтП отвечает нормам стандартных ДСтП, выпускаемым промышленностью.

Для получения трудногорючей ДСтП с более высокой прочностью на статический изгиб в клеевую композицию вводилась эпоксидная смола и карбамид. В этом случае для однослойной плиты предел прочности при статическом изгибе составил 17 МПа, а трёхслойной - 21 МПа.

Лучшие результаты по прочности, высокой и стабильной огнестойкости получены для композиций с нефелином, содержащим эпоксидную смолу, и без неё.

Для таких трудногорючих ДСтП исследовано водопоглощение и разбухание в зависимости от плотности плиты. Полученные данные показывают, что, начиная с плотности ДСтП, равной 826 кг/м³, водопоглощение и разбухание практически не изменяются и составляют 50-52 % и 24-28 % соответственно.

Разработанные огнестойкие плиты на основе смолы марки КФ-III и антипирена по токсичности относятся к классу Е-I. Эмиссия свободного формальдегида из полученных трудногорючих ДСтП составляет 4,9-5,7 мг/100 г плиты.

Технология производства огнестойких ДСтП состоит из процесса приготовления клеевой композиции с антипиренами, ввода её для равномерной проклейки стружки, которая предварительно высушивается до влажности 2-2 %, формирования ковра, холодной подпрессовки его и последующего прессования.

В случае применения в огнезащитном составе нерастворимых антипиренов они наносятся на обклееную стружку в виде мелкоизмельченного порошка при тщательном перемешивании.

Технология производства трудногорючих ДСтП по основным параметрам соответствует технологии производства стандартных плит и может быть освоена на существующих производствах.

Для выпуска разработанных огнезащитных ДСтП на участке приготовления клеевой композиции и нанесения её на стружку необходимо дополнительно установить ряд накопительных ёмкостей и дозаторов. Введение антипирена предусматривается непосредственно в смесителе. Порошкообразные компоненты поступают в смеситель по трубопроводу вместе со стружкой. Большая скорость вращения лопастей в смесителе должна обеспечивать нахождение порошка во взвешенном состоянии до поступления клеевого состава и равномерное распределение нефелина на поверхности осмолённой стружки. Затем осмолённая стружка попадает на ленточный транспортёр и процесс производства огнестойкой ДСтП далее проходит аналогично существующей технологии.

Исследовано влияние технологических параметров на свойства трудногорючих ДСтП.

Отработка оптимальных режимов проводилась на трёхслойных малофосфатных плитах размером 28x35x10 (толщина) мм при соотношении наружных и внутренних слоёв 0,45: 0,55.

Основное влияние на свойство трудногорючих ДСтП оказывает температура прессования, определяющая возможную степень разложения антипиренов и участия в процессе взаимодействия с остальными компонентами. Диапазон варьирования температуры прессования составил 175-200 °С, продолжительность прессо-

вания была постоянной и составляла 6 мин. Оптимальный температурный режим прессования определялся по максимальным результатам свойств трудногорючих ДСтП. Результаты испытаний приведены в таблице.

Табл. . . Свойства трудногорючих ДСтП в зависимости от температуры и прессования.

Температура прессования, °С	Плотность ДСтП кг/м ³	Потеря массы при сжигании, %	Предел прочности при статическом изгибе, %	Водопоглощение, %	Разбухание, %
175	754 - 830	6,3	15	67,8	27,2
200	760 - 900	5,6	21	65,5	24,4
220	760 - 906	9,6	18	72,9	37,3

Лучшие результаты имели для трудногорючих ДСтП, полученных при температуре прессования 200 °С.

Исследовано также влияние исходной влажности древесной стружки на свойства трудногорючих ДСтП.

Установлено, что в случае применения клеевой композиции с антипиренами, способными к набуханию, более высокие результаты свойств получены для плит с начальной влажностью, равной 8-10%.

С помощью ИК-спектроскопии была установлена зависимость содержания в ДСтП свободного формальдегида от состава клеевой композиции и технологических параметров получения их по изменению интенсивности карбонильного поглощения в области 1630-1710 см⁻¹, обусловленных валентным колебанием группы С - О.

Анализ ИК-спектров поглощения индивидуальных компонентов, их сочетаний и трудногорючей ДСтП позволил определить влияние огнезащитного состава на механизмы снижения токсичности плит.

Таким образом, проведенные исследования позволили разработать технологию получения трудногорючих ДСтП и обосновать технологические режимы их производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новое в снижении горючести древесины и древесноплитных материалов / Обзор. Плиты и фанера. - М.: 1989.

2. Леонович А.А. Теория и практика изготовления огнезащитных плит. -Л.:1978.

УД 674.093

Ю.А.Бруевич, доцент;
А.А.Янушкевич, доцент

ОПТИМАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТОНКОМЕРНЫХ БРЕВЕН НА ТРАПЕЦИДАЛЬНЫЕ ЗАГОТОВКИ

According to the formulas and shedules presented in this article it is possible to determine the optimal thickness of the wood pieces.

Одним из направлений использования тонкомерной древесины может быть выработка брусковых заготовок с последующим склеиванием их в щиты. Эти щиты могут применяться для изготовления дверных полотен, покрытий пола, мебели и других изделий.

Основные формы брусковых заготовок изображены на рис. 1

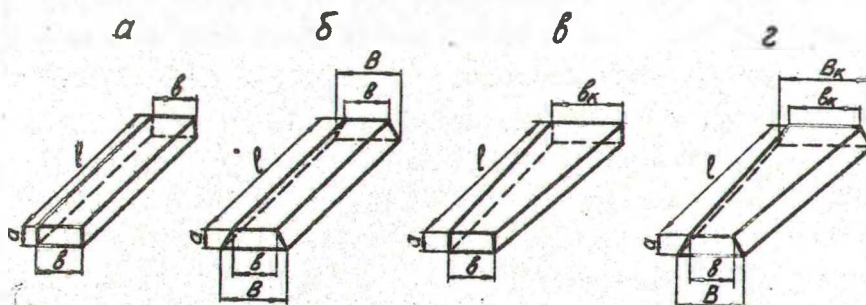


Рис.1. Основные формы брусковых заготовок

Как правило, заготовки вырабатывают формы "а" в виде параллелепипеда. Производство таких заготовок несложно, однако объёмный выход их из тонкомерных бревен сравнительно невелик и не превышает 50 % от объема переработанного сырья.

Расчеты показывают, что при оптимальной толщине выход заготовок формы "б" в среднем больше выхода заготовок формы "а" в 1,3 раза, заготовок формы "в" - в 1,2-1,4 раза и заготовок формы "г" - в 1,3-1,6 раза, в зависимости от величины коэффициента сбега бревен. Следовательно, при выработ-