

ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫЕ ПЛИТЫ НА ОСНОВЕ
МАЛОТОКСИЧНОЙ ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ
СФЖ-3014

В связи с интенсивным ростом гражданского и жилищного строительства все более широкое распространение в качестве строительного материала получают древесностружечные плиты.

К древесностружечным плитам, применяемым в строительстве для устройства полов, предъявляются дополнительные требования – повышенная водостойкость и биостойкость. Одно из наиболее реальных направлений увеличения водостойкости древесностружечных плит является применение в качестве связующего для их производства фенолформальдегидных смол [1].

К древесностружечным плитам, используемым в строительстве, предъявляются также повышенные санитарно-гигиенические требования, так как насыщенность помещений плитами (полы, стеновые панели и др.) очень высокая.

С учетом повышенных санитарно-гигиенических требований к синтетическим смолам и к клееной продукции на их основе в ЦНИИФе в настоящее время разработаны малотоксичные фенолформальдегидные смолы нескольких марок (СФЖ-3013, СФЖ-3014 и СФХ).

Для производства древесностружечных плит рекомендована смола СФЖ-3014 горячего отверждения.

Учитывая перспективность применения фенолформальдегидных смол в производстве клееных материалов повышенной водостойкости и малую изученность их использования в производстве древесностружечных плит, в проблемной лаборатории БТИ им. С.М.Кирова проведены исследования влияния режимов прессования на прогресс и физико-механические свойства древесностружечных плит на основе смолы СФЖ-3014.

Прессование древесностружечных плит производили при температуре нагревательных плит пресса 160, 180 и 200°C, продолжительности прессования 0,43; 0,63; 0,83 мин/мм и давления 2,2 МПа.

Древесностружечные плиты изготавливали размером 350 x 350 x 19 мм, плотностью 0,75 кг/м³. Выбор толщины обоснован наиболее сложными теплофизическими процессами, протекающими в более толстых плитах при горячем прессовании, вызывающими сложные физико-химические процессы, которые оказывают существенное влияние на свойства плит.

Влияние режимов прессования на прогрев и физико-механические свойства плит производили на одних и тех же образцах плит, т.е. образцы плит, на которых исследовалось распределение температурных полей, подвергались физико-механическим испытаниям.

Прогрев древесностружечных плит в процессе прессования (распределение температурных полей по сечению) определяли с помощью термопар. Измерение температуры производили на поверхностях, в середине и в промежуточных точках плиты в течение всего времени прессования с интервалом в одну минуту.

Смола СФЖ-3014 производства завода "Корболит" (г. Орехово-Зуево) применялась в качестве связующего в чистом виде (однокомпонентный клей). Смола отвечала требованиям ГОСТ 2907 - 75 "Смолы фенолформальдегидные жидкие". Расход смолы (по сухому веществу) был принят 12% для наружных слоев и 9% - для внутреннего слоя к массе сухой древесины.

Физико-механические свойства плит определяли в соответствии с ГОСТ 10632 - 77 "Плиты древесностружечные".

Результаты исследований распределения температурных полей по сечению древесностружечных плит в процессе прессования (рис.1) показывают, что при прогреве прессуемого пакета изменение температуры в его наружных и внутренних зонах имеет различный характер. Температура наружных слоев возрастает очень быстро и за короткий промежуток времени (одну минуту) достигает температуры, близкой к температуре прессования. Далее температура повышается очень медленно и к концу прессования (за 10 - 12 мин) достигает температуры нагревательных плит пресса. При температуре нагревательных плит 200; 180 и 160°C температура в середине пакета повышается до 116; 112 и 108°C соответственно за 3; 4 и 5 мин. Затем наступает период стабилизации. Установившаяся температура удерживается при всех исследуемых режимах до конца прессования.

В соответствии с общим характером изменения температуры по сечению пакета при повышении температуры нагревательных плит увеличивается скорость прогрева до температуры парообразования (периода стабилизации). Например, если время установления постоянной температуры в центре стружечного пакета при температуре 160°C составляет 5 мин, то при 180 и 200°C - соответственно 4 и 3 мин, т.е. наблюдается увеличение роста температуры в центре пакета с повышением температуры прессования от 160 до 200°C.

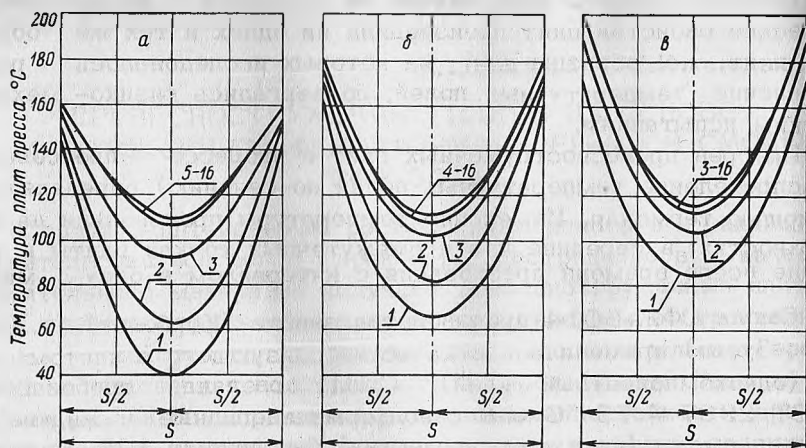


Рис. 1. Распределение температуры по толщине древесностружечных плит в процессе прессования:
 а – температура плит пресса – 160; б – 180; в – 200°С; 1; 2; 3, ..., 16 – продолжительность прессования, мин; S – толщина плит.

Из анализа распределения температурных полей по сечению пакета также следует, что с повышением температуры нагревательных плит увеличивается перепад температуры между наружными и внутренними его слоями. Так, при температуре плит пресса 160; 180 и 200°С перепад температуры составляет соответственно 52; 68 и 84°С. Это обстоятельство нужно учитывать при установлении оптимального режима прессования, так как неравномерная плотность по сечению плиты [2] и большие внутренние напряжения (температурные, влажностные и др.), вызываемые при более высокой температуре, могут привести к большей деформации плит.

Проведенные исследования влияния режимов прессования на физико-механические свойства древесностружечных плит при использовании в качестве связующего фенольной смолы СФЖ – 3014 показывают (рис. 2), что повышение температурного режима от 160 до 200°С приводит к увеличению прочности плит на статический изгиб в среднем с 19,1 до 25,4 МПа в зависимости от продолжительности прессования. Повышению прочности плит на статический изгиб также способствует увеличение времени прессования. Так, при продолжительности прессования 0,63 мин/мм при всех температурных режимах прочность на изгиб повышается по сравнению с ее величиной при продолжительности 0,43 на 2 – 5,2%. Прессование продолжительностью 0,83 мин/мм при температуре 160 – 180°С при-

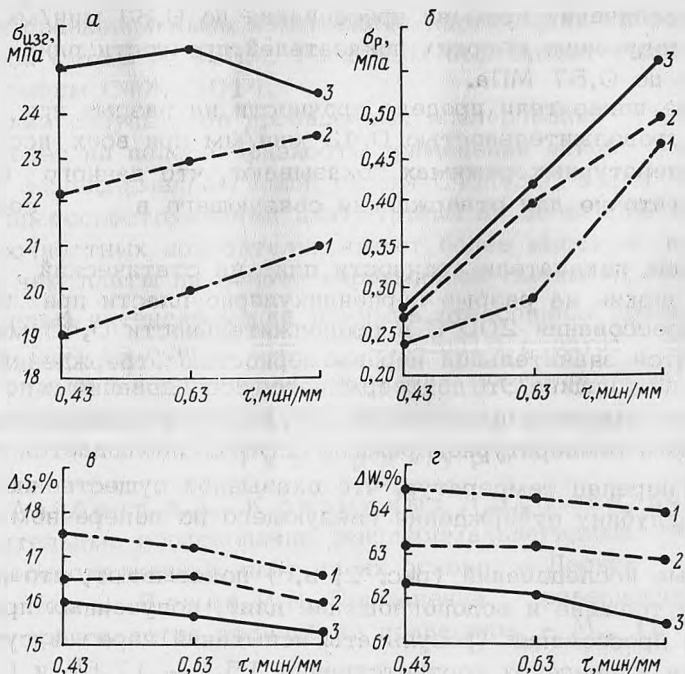


Рис. 2. Влияние температуры и продолжительности прессования на физико-механические свойства плит на основе фенольной смолы СФЖ-3014:

а – предел прочности при статическом изгибе; б – предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти; в – разбухание; г – водопоглощение; 1; 2; 3 – температура прессования соответственно 160; 180 и 200°С.

водит к увеличению прочности примерно на такую же величину.

Снижение прочности на статический изгиб при прессовании продолжительностью 0,83 мин/мм при температуре 200°С, по-видимому, объясняется некоторыми изменениями компонентов древесины, происходящими при высокой температуре и длительном прессовании (16 мин).

Анализ данных (рис. 2, б) показывает, что на предел прочности перпендикулярно пласти существенное влияние оказывает продолжительность прессования. При прессовании продолжительностью 0,43 мин/мм при всех исследуемых температурных режимах (160; 180 и 200°С) получены низкие показатели предела прочности на разрыв – 0,24 – 0,27 МПа. Прессование продолжительностью 0,63 мин/мм при 180 и 200°С обеспечивает хорошие результаты – 0,4 МПа и выше. Даль-

нейшее увеличение времени прессования до 0,83 мин/мм приводит к получению высоких показателей прочности плит на разрыв – до 0,57 МПа.

Низкие показатели предела прочности на разрыв при прессовании продолжительностью 0,43 мин/мм при всех исследуемых температурных режимах показывают, что данного времени недостаточно для отверждения связующего в середине плиты.

Хорошие показатели прочности плит на статический изгиб и очень низкие на разрыв перпендикулярно пласти при температуре прессования 200°C и продолжительности 0,43 мин/мм объясняются значительной неравномерностью отверждения связующего по толщине. Это подтверждается исследованиями по прогреву плит в процессе прессования (рис. 1), которые показывают, что при высоком температурном режиме (200°C) наблюдается значительный перепад температур, что оказывает существенное влияние на глубину отверждения связующего по поперечному сечению.

Данные исследований (рис. 2, в,г) показывают, что разбухание по толщине и водопоглощение плит, полученных при всех режимах прессования (результаты испытаний через 1 сутки), находятся в пределах соответственно 15,2 – 17,6% и 61,4 – 64,6%.

Т а б л и ц а 1. Физико-механические свойства древесностружечных плит на основе фенольной смолы СФЖ-3014 и карбамидной –КС-68М

Показатели	Численные значения показателей плит на основе смолы				
	СФЖ-3014			КС-68М	
	при температуре прессования, °С				
	160	180	200	160	180
Предел прочности при статическом изгибе, МПа	20,00	22,98	25,42	19,9	24,4
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, МПа	0,282	0,428	0,75	0,486	0,54
Разбухание, %	17,3	16,5	15,6	21,5	21,2
Водопоглощение, %	64,2	63,3	62,2	71,0	69,0
Плотность, кг/м ³	0,743	0,750	0,747	0,749	0,744

Для сравнения была изготовлена партия плит на основе карбамидной смолы КС-68М. Расход ее был принят таким же, как и смолы СФЖ-3014.

Анализ результатов проведенных исследований (табл. 1) показывает на целесообразность применения новой малотоксичной фенолформальдегидной смолы СФЖ-3014 для изготовления древесностружечных плит. Плиты на ее основе при хороших прочностных показателях имеют более высокую водостойкость, чем плиты на основе карбамидной смолы КС-68М.

С целью интенсификации режимов прессования древесностружечных плит на основе смолы СФЖ-3014 следует проводить исследования в направлении изыскания модифицирующих добавок, снижающих ее время отверждения.

Л и т е р а т у р а

1. Альберт А.А., Коврыжных Л.П., Васильев В.В. Сравнительные исследования фенолформальдегидных связующих и древесностружечных плит на их основе. — Лесной журнал, 1978, №3.
2. Вашев И.В. Применение древесностружечных плит в производстве изделий из древесины. — М., 1974.