

## ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

УДК 674.815-41

ПОЛУЧЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННОГО  
РАСТВОРИМОГО СТЕКЛА

А. А. ЭЛЬБЕРТ, И. А. ГАМОВА, С. Н. ВЬЮНКОВ

С.-Петербургская лесотехническая академия

Плитные материалы выпускаются чаще всего на основе токсичных карбамидоформальдегидных и фенолоформальдегидных смол, кроме того, синтетические связующие дефицитны и дороги. В данной работе изучена возможность использования растворимого стекла (РС) в качестве связующего при производстве древесных плит.

На начальном этапе были получены образцы плит с массовой долей РС 25 % от абс. сухой стружки плотностью 900 кг/м<sup>3</sup>, которые имели предел прочности при статическом изгибе 17 МПа, но полностью разрушались при испытании в воде за 24 ч. Однако, как показали исследования, при использовании РС большую роль играет влажность прессмассы, и поэтому необходимо применять поддоны с рамкой по периметру для сохранения влажности внутри пакета (табл. 1).

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что увеличение влажности и температуры прессования отрицательно сказывается на прочности плит при статическом изгибе, но способствует снижению набухания.

Как видно из приведенных данных, использование немодифицированного РС не позволяет получить плиты с высокими физико-механическими свойствами по прочности и водостойкости одновременно. Поэтому, исходя из литературных источников [1, 2], был выбран модификатор, способствующий накоплению в РС нерастворимых веществ. Добавляли различное по отношению к РС количество модификатора и прогревали 30 мин при заданной температуре.

Как видно из табл. 2, повышение температуры увеличивает количество нерастворимых в воде веществ с 11,06 до 99,46 %. Подобная зависимость наблюдается и при добавлении модификатора к РС, причем наиболее существенно это сказывается при снижении температуры с 260 до 220 °С.

Таблица 1

Влияние влажности и температуры прессования  
на свойства плит

Влажность прессмассы, %	Температура прессования, °С	Плотность плит, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности при статическом изгибе, МПа	Набухание за 24 ч, %	Водопоглощение за 24 ч, %
15	180	850	24,8	135,0	142
	220	850	21,6	64,5	97
25	180	860	17,5	63,7	96
	220	830	9,8	25,5	64

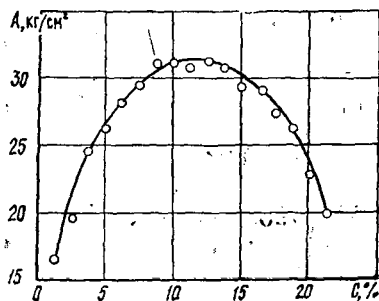
Таблица 2

Влияние количества модификатора на содержание нерастворимой фракции РС

Соотношение модификатор : РС	Массовая доля нерастворимых веществ, % при температуре, °С		
	220	240	260
0 : 1	11,06	44,84	99,46
1 : 1	37,43	43,88	73,11
2 : 1	37,79	38,23	50,44

Чтобы выявить влияние модификатора на прочность склеивания с РС, определяли прочность адгезии [3]. Для этого полоски древесного шпона склеивали внахлест смесью РС с модификаторами и прессовали в горячем прессе по режиму изготовления плит. Данные рис. 1 свидетельствуют о том, что прочность склеивания монотонно повышается до определенного предела и при добавлении к РС от 10 до 12 % модификатора увеличивается в 2 раза. Дальнейшее увеличение количества модификатора ухудшает прочность склеивания.

Рис. 1. Влияние массовой доли С модификатора на адгезионную прочность А



Эта тенденция подтверждена в процессе изготовления плит с использованием модифицированного РС при различных условиях прессования.

Согласно данным табл. 3, плиты, полученные при температуре 220 °С, массовой доле введенного модификатора 3 %, продолжительности прессования 1 мин на 1 мм, имеют предел прочности при статическом изгибе в 2,5 раза больше, чем без модификатора, в то же время

Таблица 3

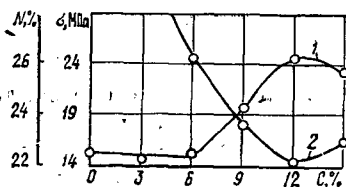
Влияние условий прессования и количества модификатора на свойства древесных плит

Температура прессования, °С	Продолжительность прессования, мин на 1 мм плиты	Массовая доля введенного модификатора, %	Плотность плит, кг/м³	Предел прочности при статическом изгибе, МПа	Набухание за 24 ч, %	Водопоглощение за 24 ч, %
180	1	1	830	22,6	135,1	169
	1	3	800	22,1	141,3	126
220	1	1	820	22,2	131,7	102
	1	3	810	23,2	31,0	56
	2	3	820	24,4	31,8	48
	4	3	820	22,7	28,7	48

набухание изменяется незначительно. Улучшения свойств древесных плит в зависимости от продолжительности прессования не происходит.

В проводимых опытах в РС добавляли модификатор и этой смесью обрабатывали стружку в шнековом смесителе. Следует отметить, что после введения модификатора РС превращалось в вязкий гель, и введение композиции методом пневматического распыления становилось невозможным. Поэтому было решено обрабатывать наполнитель модификатором и РС отдельно. Сначала в стружку добавляли модификатор и подсушивали её в сушильном шкафу до влажности 2...3 %, чтобы после введения РС влажность пресскомпозиции не превысила 25 %. Изготавливали образцы древесных плит с различным количеством модификатора (3...15 % в расчете на сухие вещества) и массовой долей РС 25 %. Прессование проводили с применением ограничителей толщины.

Рис. 2. Влияние массовой доли модификатора на физико-механические показатели древесных плит: 1 — предел прочности при статическом изгибе  $\sigma$ ; 2 — набухание  $N$  за 24 ч.



Данные рис. 2 свидетельствуют о том, что при отдельном введении РС и модификатора значительно снижается набухание за 24 ч. и улучшается показатель предела прочности при статическом изгибе. Так, при введении 12 % модификатора прочность составляет 26,1 МПа, набухание — 22,6 %.

Проведенный анализ литературы показал, что переводу РС в нерастворимое состояние способствуют некоторые неорганические соединения [1]. В табл. 4 представлены результаты влияния одного из таких соединений (отвердителя) на массовую концентрацию нерастворимых в воде веществ после термообработки при температуре 220...260 °С. Добавляли 1, 3, 5 % отвердителя от веса РС.

Таблица 4

**Влияние количества отвердителя на содержание нерастворимой фракции РС**

Массовая доля отвердителя, %	Массовая доля нерастворимых веществ, %, °С		
	220	240	260
—	11,06	44,84	99,46
1	27,20	32,45	92,46
3	45,30	36,53	96,43
5	71,00	39,54	99,73

Как видно из табл. 4, особенно сильное влияние оказывает добавка отвердителя при температуре 220 °С. Если в чистом РС массовая доля нерастворимых в воде веществ составляет 11,06 %, то при введении 1 % отвердителя она увеличивается в 2 раза, при 3 % — в 4 раза, при 5 % — в 6,5 раза.

На основании этих данных методом трехфакторного планированного эксперимента изучено влияние количества модификатора в композиции (нижний уровень — 6 %, верхний — 12 %) и отвердителя (1 и 5 %). Температура прессования 180 и 220 °С (табл. 5).

Таблица 5

## Влияние состава композиции и температуры прессования на свойства древесных плит

Массовая доля, %		Температура прессования, °С	Плотность плит, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности при статическом изгибе, МПа	Водопоглощение за 24 ч, %	Набухание за 24 ч, %
модификатора	отвердителя					
6	5	220	890	23,6	66,6	50,3
	1	220	890	25,4	49,3	29,4
	5	180	880	28,8	84,2	69,2
	1	180	890	37,0	63,2	50,2
12	5	220	910	30,6	79,9	33,9
	1	220	890	25,8	59,4	118,6
	5	180	890	28,7	57,4	22,7
	1	180	880	26,1	66,6	58,2

Анализ данных табл. 5 свидетельствует о том, что увеличение массовой доли отвердителя способствует снижению набухания, а уменьшение температуры прессования от 220 до 180 °С отрицательно сказывается на набухании. Повышение температуры прессования и количества модификатора способствует снижению набухания за 24 ч.

Таким образом, при использовании композиции, содержащей 25 % РС от веса абс. сухой стружки, 12 % модификатора от веса абс. сухой стружки и 5 % отвердителя от веса абс. сухого РС могут быть получены древесностружечные плиты удовлетворительного качества.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Власенко Р. И., Кулик В. М. Минеральное связующее для отделочных материалов по древесине / Деревообработка: Информ. сб.— 1989.— Вып. 12.— С. 1—28.  
 [2]. Григорьев А. Н., Матвеев М. А. Растворимое стекло.— М.: Химия, 1956.— 444 с. [3]. Фрейдин А. С. Прочность и долговечность клеевых соединений.— М.: Химия, 1981.— 158 с.

Поступила 15 ноября 1993 г.

УДК 676.084.2.693.542.4

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДУХОВОВЛЕКАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ЛСТ В ЦЕМЕНТНЫХ СИСТЕМАХ

О. В. ГИНТЕР, О. М. СОКОЛОВ, Т. Г. ШЕСТАКОВА,  
О. П. ЯЦЕНКО

Архангельский лесотехнический институт

Для получения плотных и высокопрочных марок бетона, обладающего высокой подвижностью, т. е. удобоукладываемостью, на начальном этапе твердения бетонной смеси необходимо использовать пластификаторы с невысокой воздухоовлекающей способностью, которая оказывает заметное влияние на прочность цемента при тепловой обработке.

Одной из основных причин, снижающих свойства технических лигносульфонатов (ЛСТ), как пластификаторов, является их способность вовлекать воздух в бетонную смесь. Снизить этот показатель и увеличить дозировку ЛСТ в бетон для повышения пластифицирующего действия можно путем модифицирования.

Существующие в настоящее время способы модифицирования ЛСТ, связанные с удалением активно вовлекающих воздух компонентов, до-