

УДК 674.815—41

*П. А. ХОТИЛОВИЧ, А. А. ЭЛЬБЕРТ,
С. А. САПОТНИЦКИЙ, А. Г. МЕЩЕРЯКОВА*
(Ленинградская лесотехническая
академия им. С. М. Кирова)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СВЯЗУЮЩЕГО ДЛЯ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ НА ОСНОВЕ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ И КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ

Комплексное использование древесины является одной из основных народнохозяйственных задач. Проблема использования многотоннажного побочного продукта — сульфитно-дрожжевой бражки, образующейся при производстве целлюлозы, — приобретает все более важное значение. Основным компонентом сульфитно-дрожжевой бражки являются лигносульфонаты, которые, в основном, и определяют ее свойства.

Для эффективного использования лигносульфонатов в композициях связующего при производстве древесных плит требуется дополнительная температурная обработка изделий [1, 2] или соответствующая модификация лигносульфонатов.

Одним из способов такой модификации является усложнение структуры лигносульфонатов путем введения ионов алюминия вместо ионов варочного основания [3]. Исследованиям подвергался лигносульфонат, содержащий ионы Ca^{2+} и Na^+ . Введение ионов алюминия вместо ионов варочного основания проводилось по специально разработанной методике. Поскольку лишь ионы кальция при обработке сернокислым алюминием могут образовывать нерастворимый осадок, в лигносульфонат 50-процентной концентрации вводили при перемешивании 45-процентный раствор $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ в количестве, эквивалентном содержанию ионов кальция. При этом ионы, находясь в диссоциированном состоянии, с учетом их химической активности образуют соответствующие соединения. Ионы алюминия через сульфогруппы связывают в сложные агрегаты молекулы лигносульфонатов, а ионы Ca^{2+} и SO_4^{2-} образуют осадок в виде CaSO_4 . Для определения влияния валентности иона на лигносульфонат проводили параллельно исследование, в которых ионы Ca^{2+} заменялись ионом H^+ введением раствора H_2SO_4 .

На рис. 1 представлены кривые образования CaSO_4 за разные промежутки времени. Образование осадка при введении в лигносульфонат раствора сернокислого алюминия происходит почти равномерно на протяжении 5 ч, а при подкислении раствором

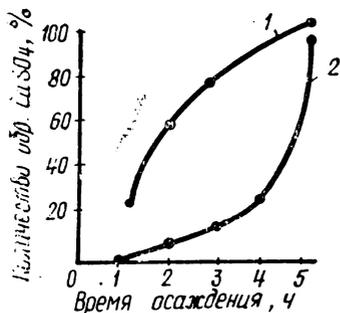


Рис. 1. Динамика осаждения сульфата кальция из раствора ЛС;

1 — при действии раствора сернокислого алюминия; 2 — при подкислении раствором H_2SO_4 .

H_2SO_4 образованию сульфата кальция предшествует инкубационный период созревания кристаллов и составляет около 4 ч выдержки при температуре около 70°C . Полноту осаждения Ca^{2+}

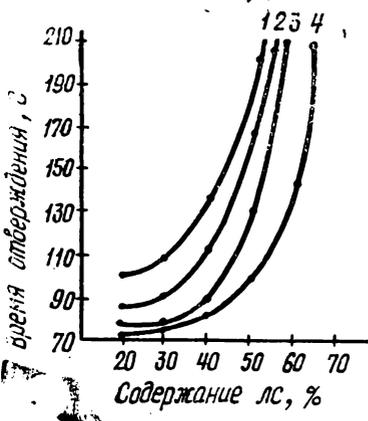


Рис. 2. Влияние соотношения ЛС — Al^{3+} — Na^+ /КФ-МТ и ЛС — H^+ — Na^+ /КФ-МТ на время отверждения клеевых растворов: 1 и 2 — 40- и 45-процентные растворы ЛС — H^+ — Na^+ /КФ-МТ соответственно; 3 и 4 — 40- и 45-процентные растворы ЛС — Al^{3+} — Na^+ /КФ-МТ соответственно

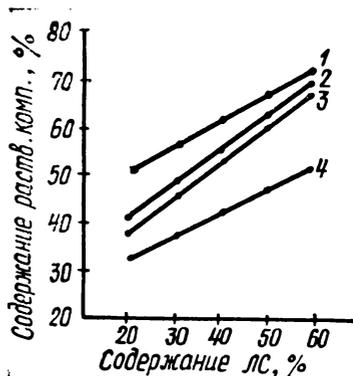


Рис. 3. Влияние катионов и количества лигносульфоната на растворимость отвержденного клевого раствора. Расшифровку см. на рис. 2

из лигносульфоната определяли оксалатным методом, содержание ионов алюминия — методом фотоэлектрического титрования.

Из лигносульфонатов, содержащих ионы Al^{3+} , Na^+ , и смолы КФ-МТ (карбамидоформальдегидная) были получены клеевые растворы и проведено их исследование с целью применения в качестве связующего в производстве древесностружечных плит.

Электронный архив УГЛТУ

Параллельно исследовались соединения, содержащие лигносульфонат, подкисленный H_2SO_4 и КФ-МТ, содержащие, как и в первом случае, 20...80% по сухому веществу лигносульфонатов и смолы различной концентрации.

На рис. 2 представлены зависимости содержания лигносульфонатов и смолы на время желатинизации клеевых растворов, определение которого проводилось при $100^\circ C$ [4]. Из полученных кривых видно определяющее влияние соотношения лигносульфонатов, содержащих ионы и свободную лигносульфовую кислоту при концентрациях 40 и 45%, и смолы на время отверждения растворов. При 40-процентной концентрации лигносульфонатов алюминия в количестве до 30% исследуемой композиции происходит уменьшение времени отверждения. Во всех остальных случаях с увеличением содержания исследуемых лигносульфонатов происходит увеличение времени отверждения клеевых растворов. Лигносульфонат алюминия в клеевом растворе, несмотря на присутствие ионов натрия, при тех же соотношениях уменьшает время отверждения по сравнению со свободной лигносульфоновой кислотой, образовавшейся за счет удаления ионов кальция.

На рис. 3 представлены зависимости содержания лигносульфонатов алюминия и лигносульфоновой кислоты и смолы на водорастворимость образцов. Увеличение содержания в клеевых растворах лигносульфонатов увеличивает их растворимость в воде [5]. На растворимость отвержденных образцов влияет концентрация лигносульфонатов и природа катиона, так, составы, содержащие лигносульфонат алюминия 45-процентной концентрации, имеют наименьшую растворимость.

При использовании в качестве связующего лигносульфоната алюминия, лигносульфоновой кислоты (40, 50 и 60% от общего количества связующего) и смолы на лабораторном оборудовании были получены древесностружечные плиты при следующих режимах:

продолжительность прессования, мин/мм	0,5; 0,3; 0,2
температура греющих плит, $^\circ C$	180
удельное давление, МПа	2,5
содержание связующего, %	15

Результаты физико-механических испытаний представлены в таблице.

Результаты испытаний показали, что связующее на основе лигносульфонатов алюминия и карбамидоформальдегидной смолы придает древесностружечным плитам более высокие прочностные свойства, чем лигносульфоновая кислота и смола.

Таким образом, даже неполное замещение содержащихся в лигносульфонатах одно- и двухвалентных катионов на ион алюминия резко повышает связующие свойства клеевых растворов.

Электронный архив УГЛТУ

Физико-механические показатели древесностружечных плит

Составы	Гидрофобизирующая пропитка, мм/м	Температура прессования, °С	$\sigma_{\text{наг}}$ МПа			σ_{\perp} МПа			Разбухание, %		
			Соотношение ЛС/КФ-МТ								
			40/60	30/70	0/100	40/60	30/70	0/100	40/60	30/70	0/100
ЛС—А ¹³⁺ /КФ-МТ ЛС—Н ⁺ /КФ-МТ	0,5	180	25	28	26	0,38	0,45	0,36	15	12	17
			19	18,2	18	0,25	0,27	0,22	22	23	29
ЛС—А ¹³⁺ /КФ-МТ ЛС—Н ⁺ /КФ-МТ	0,3		23	23,7	22	0,35	0,4	0,32	18	16	19
			16,6	15	13	0,2	0,21	0,19	26	25	31
ЛС—А ¹³⁺ /КФ-МТ ЛС—Н ⁺ /КФ-МТ	0,2		19,3	21	20,5	0,25	0,33	0,25	19,8	19,2	23
			14	14,8	12,6	0,12	0,16	0,14	31,8	32	42

ЛИТЕРАТУРА

1. K. C. Shen. Jpent Sulphite Liquor Binder For Exterior Waferboard.— Forest Prod. J., vd 27(5).
2. E. Roffael, W. Rauch. Über die Herstellung von Holzspauplatten auf Basis von Sulfitablange. I. Stand der Technik und eigene Untersuchungen.— Holzforsch, № 25.
3. Хотилевич П. А., Эльберт А. А., Сапотницкий С. А. Использование лигносульфонатов с усложненной структурой в качестве связующего для древесных плит.— В кн.: Технология древесных плит и пластиков. Свердловск, 1982 (Межвуз. сб., вып. 9).
4. Ковальчук Л. М. Склеивание древесных материалов с пластмассами и металлами.— М., 1968.
5. Виноградов Ю. Н., Денисов О. Б., Трайтельман Г. Я. ДСП на бардяном концентрате.— Красноярск, 1960.



УДК 674.815-41 : 546.56

Г. Я. ДВОИРИНА, Г. В. НОВИКОВА
(НПО «Научфанпром»)
Н. А. ГРОМОВА
(Ленинградская лесотехническая академия им. С. М. Кирова)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ВОДОСТОЙКОСТИ И ОГНЕСТОЙКОСТИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ В ПРОЦЕССЕ ИХ ПРОИЗВОДСТВА

Одной из задач, стоящих перед промышленностью древесностружечных плит, является повышение их гидрофобности и огнестойкости. Одним из способов гидрофобизации древесностружечных плит является введение в древесную стружку эмульсий совместно со связующим. По современным представлениям на свойства связующего существенное влияние оказывают эмульгаторы и гидрофобизаторы, составляющие элемент эмульсий. Эмульгаторы влияют на процесс отверждения связующего, его реакци-