

УДК 674.816-41

П.А.Хотилевич, А.А.Эльберт
С.А.Сапотницкий
(Ленинградская лесотехническая академия)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ С УСЛОЖНЕННОЙ СТРУКТУРОЙ В КАЧЕСТВЕ СВЯЗУЮЩЕГО ДЛЯ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ

В последние годы в СССР и за рубежом проводятся исследования по сокращению расхода синтетических смол в производстве древесных плит путем введения в смоляную композицию лигносульфонатов, представляющих собой многотоннажный вторичный продукт сульфитцеллюлозного производства, выпускаемый под товарным названием "концентрат сульфитно-дрожжевой бражки".

Показано [1], что совместное введение в древесную массу лигносульфоната натрия и щелочной фенольной смолы приводит при прессовании к образованию водонерастворимого комплекса, благодаря чему может быть исключена последующая термообработка. В одной из советских разработок [2] рекомендуется включить в смоляную композицию наряду с мочевиноформальдегидной смолой лигносульфонатно-фосфорный комплекс, стабилизированный уксусной кислотой. Получаемые древесноволокнистые и древесностружечные плиты обладают высокой прочностной характеристикой и резко пониженным водопоглощением и набуханием.

Однако лигносульфонаты с одно- или двухвалентными ионами из-за недостаточно развитой внутренней структуры и высокой гигроскопичности могут вводиться в подобные композиции лишь в ограниченной дозировке.

В то же время введение в лигносульфонат поливалентного катиона, например, иона алюминия, обеспечивает образование разветвленной трехмерной сетчатой структуры макромолекулы [3], что подтверждается данными гель-хроматографии, фиксирующими увеличение массы высокополимерных частиц [4].

Для получения сравнимых данных было проведено катионо-замещение в товарном лигносульфонате (ЛС) Сясьского ЦБК. Как видно из рис.1, уже в зоне низких концентраций сухих веществ

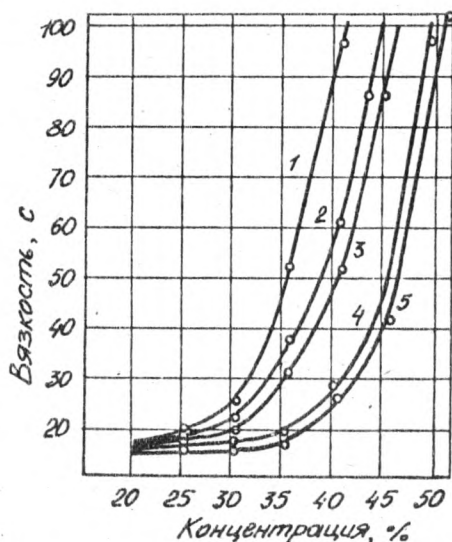


Рис.1. Влияние концентрации лигносульфонатов, содержащих различные ионы, на вязкость растворов:
 1 - ЛС- Al^{+3} ; 2 - ЛС- Ca^{+2} ; 3 - ЛС- H^{+} ;
 4 - ЛС- Na^{+} ; 5 - ЛС- $Ca^{+2}-Na^{+}$

повышение валентности катиона привело к увеличению вязкости раствора, непропорционально возрастающей в зоне более высоких концентраций. При этом с повышением температуры раствора в результате возрастания внутренней энергии макромолекул лигносульфоната, приводящей к их более интенсивному тепловому движению, вязкость растворов всех исследованных препаратов снижается при сохранении, однако, влияния на её величину валентности катиона. Для лигносульфоната алюминия (ЛС- Al^{+3}) резкое снижение вязкости наступает при температуре 47...50⁰С (рис.2).

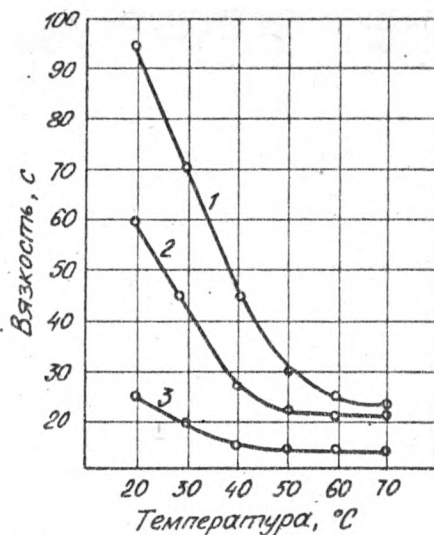


Рис.2. Влияние температуры на вязкость лигносульфонатов 40-процентной концентрации, содержащих различные ионы: _____
 1 - ЛС- Al^{3+} ; 2 - ЛС- Ca^{2+} ; 3 - ЛС- Na^{+}

Столь сложная структура ЛС- Al^{3+} обуславливает также снижение его водорастворимости после термоотверждения, произошедшего путем нанесения навески (1 г) на стальную плиту (160x160x20 мм), помещенную на песчаную электрическую плитку. В области исследованных концентраций растворимость лигносульфоната алюминия менялась при этом соответственно от 74 до 20%, в то время как лигносульфонаты, содержащие одно- и двухвалентные катионы, после подобной обработки оставались водорастворимыми.

На степень перехода ЛС- Al^{3+} в нерастворимое состояние влияет также температура обработки (рис.3) - с её повышением растворимость ускоренно снижается.

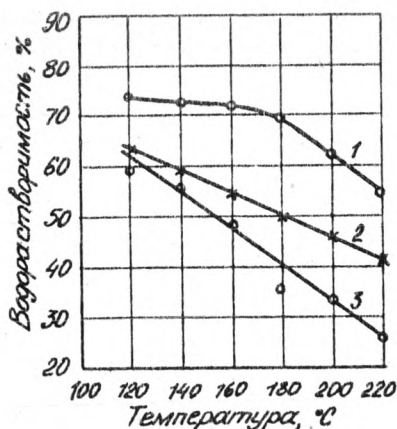


Рис.3.

Влияние температуры на водорастворимость лигносульфонатов различной концентрации:

- 1 - ЛС- Al³⁺ -35%;
- 2 - ЛС- Al³⁺ -40%;
- 3 - ЛС- Al³⁺ -45%

С учетом технологических требований производства древесных плит, вязкости связующего, равномерного его распределения по древесным частицам (волокну), наиболее приемлемая концентрация ЛС- Al³⁺ находится в пределах 40...45% сухих веществ. Используя ЛС- Al³⁺ в качестве связующего, в лабораторных условиях были получены древесностружечные и древесноволокнистые плиты. Для контроля использовался в качестве связующего товарный лигносульфонат. Было исследовано влияние режимов прессования на свойства древесных плит. Древесностружечные плиты получали из стружки Д03а им.Халтурина. Толщина плит - 10 мм, плотность - 750 кг/м³, температура плит пресса - 220 °C, удельное давление прессования - 3,5 МПа. Из табл.1 видно, что предел прочности при статическом изгибе остается почти без изменения, в то время как набухание плит увеличивается при снижении продолжительности прессования. При этом наглядно проявляется преимущество лигносульфоната с усложненной внутренней структурой, достигаемой введением polyvalentного катиона, в данном случае Al³⁺, как в пределе прочности при статическом изгибе, так и в набухании плит. Древесностружечные плиты на товарном лигносульфонате при испытании на набухание полностью разрушились.

Таблица 1

Физико-механические свойства древесностружечных плит в зависимости от связующего и продолжительности прессования

Продолжительность прессования, мин/мм	Предел прочности при статическом изгибе, МПа		Набухание, %	
	ЛС-АЕ ⁺³	ЛС	ЛС-АЕ ⁺³	ЛС
1	18	15	20	Образцы полностью разрушились
0,8	19,8	14	28	
ГОСТ 10632-77		15,69	не более 30	

Древесноволокнистые плиты сухого способа формирования получали из волокна Нексинского комбината. Толщина плит 3 мм, расход связующего на абсолютно сухое волокно - 5%, продолжительность прессования - 1 мин/мм. Было исследовано влияние температуры прессования в интервале 180...220°C на физико-механические свойства древесноволокнистых плит (табл.2).

Таблица 2

Физико-механические свойства древесноволокнистых плит сухого способа формирования в зависимости от температуры прессования

Состав связующего	Плотность, кг/м ³	Предел прочности при статическом изгибе, МПа	Набухание, %	Водопоглощение, %
I	2	3	4	5
ЛС-АЕ ⁺³	IIIЗ	Т = 180°C 5I	3I	58

Продолжение табл.2

1	2	3	4	5
ЛС	1115	32	Полностью разрушились	
T = 200°C				
ЛС-Al ⁺ ³	1040	50	32	56
ЛС	1053	33	Полностью разрушились	
T = 220°C				
ЛС-Al ⁺ ³	1102	57	15	19
ЛС	1165	36	Полностью разрушились	
ТУ-13-444- -79	не менее 950	49	15	20

Как видно, увеличение температуры прессования практически не влияет на предел прочности при статическом изгибе, в то время как набухание и водопоглощение значительно снижаются. Древесноволокнистые плиты, изготовленные на товарном лигносульфонате, при испытании на набухание полностью разрушились.

Представленные данные показывают возможность использования лигносульфоната с усложненной внутренней структурой, достигаемой введением поливалентного катиона, например, иона алюминия, в качестве связующего при производстве древесных плит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Roffael E., Rauch W. Über die Herstellung von Holzspanplatten auf Basis von Sulfitaablauge. I-IV. - *Holzforschung*, 1971, №1.
2. Древесные плиты с использованием модифицированного лигносульфоната /Эльберт А.А., Царева Э.В., Игнатьева О.И.,

Сапотницкий С.А. - Плиты и фанера , 1976, № 3.

3. Сапотницкий С.А. Использование сульфитных щелоков. Изд. 2-е.-М., 1965.

4. Пилинская Н.Ф. Исследование адсорбции лигносульфонатов разного катионного состава новыми фазами в процессе образования: Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. хим. наук. - М., 1975 (МГУ).

УДК 630.812.711

И.П.Логинава, Л.В.Сурова,
Д.С.Поляков
(ЦНИИСК им.Кучеренко),

М.Е.Мельникова, И.В.Перехожиц
(Уральский лесотехнический
институт)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛИТ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ НА ОСНОВЕ РИСОВОЙ СОЛОМЫ МЕТОДОМ ПЬЕЗОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Уральским лесотехническим институтом была разработана технология получения плит на основе рисовой соломы методом пьезотермической обработки. Из проведенных ранее кратковременных испытаний установлено, что плиты, запрессованные под давлением 5 и 9 МПа, по своим механическим свойствам соответствуют требованиям, предъявляемым к конструкционному строительному материалу [1].

Для назначения расчетных характеристик плит ЦНИИСКом им.Кучеренко и УЛТИ были исследованы их реологические свойства.

Реологические характеристики определяли из испытаний