

УДК 674.815—41

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОВМЕЩЕННОГО СВЯЗУЮЩЕГО
ДЛЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ
НА КОРРОЗИЮ МЕТАЛЛОВ**

*Б. Ф. НИКАНДРОВ, Н. И. ПРЕДИНА, Л. П. КОВРИЖНЫХ,
А. А. ЭЛЬБЕРТ*

С.-Петербургская лесотехническая академия

На кафедре древесных пластиков и плит ЛТА разработано эффективное связующее на основе карбамидоформальдегидной смолы (КФС) и лигносульфонатов, окисленных персульфатом аммония (ОЛС). Использование этого связующего позволяет снизить расход смолы на 30 %, не ухудшая физико-механических показателей получаемых древесностружечных плит [1, 3].

Применение ОЛС в составе связующего вызывает необходимость защиты от коррозии металлических емкостей, насосов и трубопроводов для водных растворов как персульфата аммония, так и ОЛС.

Нами изучено влияние растворов лигносульфонатов (ЛС) на кальцево-натриевом, натриевом и аммониевом основаниях, ОЛС и персульфата аммония на общую коррозию образцов различных металлов.

Для проведения эксперимента использовали 45 %-й раствор ЛС с рН 6,5...7,0. Лигносульфонаты окисляли 20 %-м раствором персуль-

Таблица 1

Среда	Металл	Продолжительность испытаний, ч	Скорость коррозии, г/(м ² · год)	Скорость проникновения коррозии, мм/год
ЛС Ca—Na	Сталь 3	1	973	0,131
	Сталь 10X18H10T	141	—	—
	Бронза	2	1 788	0,203
ЛС Na	Сталь 3	1	6 813	0,918
	Сталь 10X18H10T	141	19	—
	Бронза	2	19 467	2,627
ЛС NH ₄	Сталь 3	1	8 760	1,195
	Сталь 10X18H10T	141	—	—
	Бронза	2	6 537	0,755
ОЛС Ca—Na	Сталь 3	1	5 547	0,732
	Сталь 10X18H10T	141	—	—
	Бронза	2	3 156	0,358
ОЛС Na	Сталь 3	1	32 119	4,249
	Сталь 10X18H10T	141	—	—
	Бронза	2	40 827	4,919
ОЛС NH ₄	Сталь 3	1	22 387	2,965
	Сталь 10X18H10T	141	—	—
	Бронза	2	661 022	77,764
Персульфат аммония	Сталь 3	1	369 866	49,982
	Сталь 10X18H10T	141	—	—
	Бронза	2	661 022	77,764

фата аммония в количестве 3...5 % от абс. сухих ЛС. Подготовленные образцы стали 3, нержавеющей стали 10X18H10T и бронзы погружались в исследуемые растворы. Продолжительность испытаний изменялась в зависимости от активности металла, температура составляла $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Как показывают данные табл. 1, неокисленные ЛС представляют собой слабую агрессивную среду. Использование ОЛС приводит к увеличению скорости коррозии для образцов стали 3 в 55 раз по сравнению с исходными ЛС и ее снижению в 68 раз по сравнению с 20 %-м раствором персульфата аммония. Аналогичные показатели для бронзы составляют 2 и 200. У образцов нержавеющей стали наблюдается устойчивость к коррозионному воздействию.

С целью снизить скорость коррозии нами предпринята попытка подобрать ингибитор [2]. Установлено, что применение в качестве ингибитора сульфата аммония (табл. 2) обеспечивает степень защиты образцов стали 3 на 80...90 % для растворов ОЛС_{Na} и ОЛС_{NH₄}, а также на 60...70 % для ОЛС_{Ca-Na}. Оптимальная добавка сульфата аммония для растворов ОЛС_{Ca-Na} и ОЛС_{Na} составила 0,01 %, для ОЛС_{NH₄} — 0,001 % от абс. сухого персульфата аммония.

Введение ингибитора коррозии практически не изменило продолжительность отверждения совмещенного связующего, массовую концентрацию водорастворимых веществ и свободного формальдегида (табл. 3).

Выявлено наименьшее содержание свободного формальдегида при 20...30 % ОЛС_{Ca-Na} в связующем.

Наблюдается увеличение продолжительности отверждения композиции, начиная с 30 % ОЛС_{NH₄}. В этом случае отмечена и наибольшая концентрация водорастворимых веществ. Доля свободного формальдегида практически не изменилась.

Для ОЛС_{Na} введение 0,001 % сульфата аммония от абс. сухого персульфата аммония несколько увеличило продолжительность отверждения для композиции с 10...20 % модифицированных ЛС. Доля водорастворимых веществ и свободного формальдегида неизменна.

Оценивая влияние ингибитора на физико-химические свойства совмещенного связующего, содержащего 10...30 % различных лигносульфонатов, можно отметить, что введение сульфата аммония в выбранном

Таблица 2

Среда	Массовая доля ингибитора, %	Скорость коррозии, г/(м ² · год)	Скорость проникновения коррозии, мм/год	Степень защиты, %
ОЛС _{Ca-Na}	0,001	2 244	0,303	58,8
	0,010	1 509	0,206	72,1
	0,100	1 995	0,272	62,8
	1,000	2 141	0,291	60,7
Контроль ОЛС _{Na}	—	5 556	0,741	—
	0,001	2 190	0,298	92,0
	0,010	2 039	0,278	94,1
	0,100	2 064	0,375	90,9
Контроль ОЛС _{NH₄}	—	2 238	0,304	91,8
	—	32 110	4,149	—
	0,001	1 995	0,272	89,9
	0,010	3 699	0,501	81,4
Контроль	0,100	3 796	0,517	80,8
	1,000	3 893	0,532	80,2
	—	22 287	2,695	—

Примечание. Продолжительность испытаний 20 ч.

Таблица 3

Среда	Массовая доля, %		Продолжительность желатинизации, с	Массовая доля, %	
	ОЛС в связующем	ингибитора		свободного формальдегида	водорастворимых веществ
ОЛС Ca—Na	10	0,010	105	1,49	12
		—	100	1,75	20
	20	0,010	98	0,75	14
		—	85	0,70	21
	30	0,010	88	0,85	17
	—	82	0,80	25	
ОЛС Na	10	0,001	76	1,80	25
		—	65	2,10	25
	20	0,001	80	1,71	27
		—	70	2,00	30
	30	0,001	80	1,81	36
	—	76	2,30	40	
ОЛС NH ₄	10	0,010	66	1,82	18
		—	68	1,91	24
	20	0,010	110	1,50	16
		—	80	1,80	26
	30	0,010	135	1,75	33
	—	120	1,83	40	

Примечание. Условия отверждения: температура 100 °С, продолжительность 5 мин.

количестве не ухудшает свойств карбамидного связующего. Лучшие результаты получены для связующего, имеющего в своем составе 20 % ОЛС.

Влияние ингибитора коррозии в совмещенном связующем на физико-механические свойства плит (табл. 4) изучали в условиях получения трехслойных древесностружечных плит. Массовая концентрация связующего в наружных и внутреннем слоях соответственно составляла 15 и 12 % от абс. сухой древесины. Доля ОЛС в связующем наружного слоя — 5 %, внутреннего — 20 %. Температура прессования 160 °С, продолжительность прессования 0,3 мин на 1 мм плиты, максимальное давление 2,2 МПа, расчетная плотность плит 700 кг/м³.

Испытания изготовленных плит показали, что совмещенное связующее, содержащее КФС и ОЛС, повышает водостойкость плит в среднем на 40 % и способствует снижению выделения свободного формальдегида в 2—3 раза как в случае использования ингибитора коррозии металлов, так и без него. Плиты имеют более высокие показатели ме-

Таблица 4

Состав связующего	Добавки, %		Плотность, кг/м ³	Предел прочности, МПа		Набухание, %	Массовая концентрация свободного формальдегида, мг/100 г плиты
	персульфата аммония	сульфата аммония		при статическом изгибе	при растяжении перпендикулярно пласти		
КФС + ОЛС Ca—Na	5	—	705	24,1	0,42	29,1	13,1
	5	0,010	712	24,3	0,44	29,5	11,4
КФС + ОЛС Na	4	—	675	26,2	0,45	28,9	13,5
	4	0,010	701	29,6	0,46	29,0	13,7
КФС + ОЛС NH ₄	3	—	702	28,0	0,42	29,5	10,8
	3	0,001	706	25,0	0,46	29,0	14,2
КФС	—	—	745	21,2	0,44	42,0	30,2

ханической прочности, чем контрольные без ОЛС в композиции связующего.

Выводы

Предложенное ранее совмещенное связующее на основе КФС коррозионно активно, но добавка сульфата аммония в количестве 0,001... 0,010 % от абс. сухого персульфата аммония, введенного в ЛС, значительно снижает коррозию металлических частей оборудования и не влияет на физико-химические свойства как совмещенного связующего, так и древесностружечных плит на его основе. Для хранения и транспортировки раствора персульфата аммония необходимо использовать оборудование, изготовленное из нержавеющей стали или синтетических материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. А. с. 1399315 СССР, 4СО 81 61/24. Полимерное связующее для древесностружечных плит / А. А. Эльберт, Л. П. Коврижных, А. П. Штембах и др. (СССР).— № 3967494; Заявл. 12.08.85; Оpubл. 1.02.88, Бюл. № 20 // Открытия. Изобретения.— 1988.— № 20.— С. 108. [2]. Решетников С. М. Ингибиторы кислотной коррозии металлов.— Л.: Химия, 1986.— 65 с. [3]. Эльберт А. А., Коврижных Л. П., Хотилевич П. А. Использование лигносульфонатов в производстве древесностружечных плит // Лесн. журн.— 1990.— № 3.— С. 89—95.— (Изв. высш. учеб. заведений).

Поступила 25 августа 1992 г.

УДК 676.017

«КРИТИЧЕСКАЯ» ДЛИНА ВОЛОКНА — ФАКТОР, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ДЕФОРМАТИВНОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В. И. КОМАРОВ

Архангельский лесотехнический институт

Бумагообразующие свойства полуфабрикатов во многом определяются свойствами отдельного волокна [3]. Одним из них, по мнению ряда авторов, является средняя длина волокна [6].

Изучение корреляции фундаментальных свойств целлюлозы с характеристиками деформативности и прочности (см. таблицу) показало, что средняя длина не всегда имеет тесную связь с исследуемыми характеристиками [4, 5], что может быть объяснено вариацией фракционного состава по длине волокна. У образцов целлюлозы с одинаковой средней длиной волокна относительное содержание отдельных фракций может значительно различаться (рис. 1). Различные фракционный

Рис. 1. Кривые распределения Φ фракций волокна различной длины l у образцов сульфатной небеленой целлюлозы: 1 — образец № 1, средняя длина волокна 1,45 мм; 2 — образец № 2, средняя длина волокна 1,46 мм

