

Г. Я. ДВОЙРИНА (НПО «Научфанпром»)
Л. С. ГАСПАРЯН, В. В. СКИБА
(Ленинградский химико-фармацевтический институт)

ЗАЩИТНАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Одной из задач, стоящих перед производством древесностружечных плит, является повышение их гидрофобности, что может быть достигнуто введением гидрофобных добавок на основе парафинов в стружечную массу.

Нами были проведены исследования по гидрофобизации древесных стружек водными растворами кремнийорганических жидкостей: ГКЖ-10 этилсиликонат натрия (МРВТО 6ЕУ212-6); ГКЖ-11 метилсиликонат натрия (МРВТО 6ЕУ212-61); ГКЖ-12 винилсиликонат натрия (ТУНП-34-63).

Это водорастворимые кремнийорганические гидрофобизаторы, представляющие собой 30...35-процентные водно-спиртовые растворы органилсиликоната натрия. Они вводились в древесные стружки из расчета 1...3% к массе абсолютно сухой древесины. Со связующими их не смешивали, а распыляли самостоятельно пневматическими форсунками. Физико-механические свойства плит, полученных из гидрофобизированных стружек, приведены в табл. 1.

Таблица 1

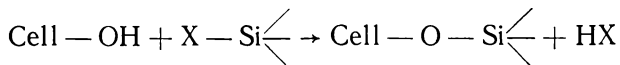
Влияние вида гидрофобизатора на свойства древесностружечных плит

Гидрофобизатор	Содержание гидрофобизатора, %	Свойства плит		
		предел прочности при статическом изгибе, МПа	разбухание за 24 ч, %	водопоглощение за 24 ч, %
ГКЖ-10 — этилсиликонат натрия	1	22,1	10	32
	2	23,8	7	28
	3	23,9	8	18
ГКЖ-11 — метилсиликонат натрия	1	22,4	12	35
ГКЖ-12 — винилсиликонат натрия	1	22,4	13	40
Контрольный без ГКЖ	0	19,1	15	62

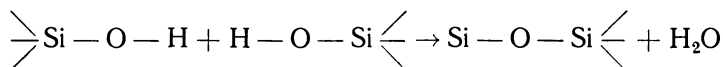
По данным табл. 1 можно заключить, что обработка стружек водными растворами кремнийорганических полимеров позволяет улучшить показатели свойств плит по водопоглощению и разбуханию.

ГКЖ-(10, 11, 12) — дешевые и доступные вещества, однако имеют существенный недостаток — высокую щелочность и легко разлагаются под действием углекислоты, находящейся в воздухе. Опытным путем нами было установлено, что с мочевино-

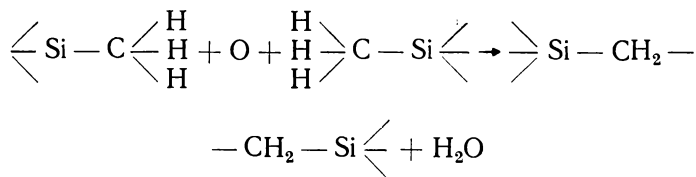
формальдегидными смолами они не смешиваются. По данным табл. 1 можно сделать вывод о значительном увеличении прочности полученных плит. По-видимому, кремнийорганические гидрофобизаторы образуют химическую связь с древесным материалом, что может происходить путем взаимодействия реакционноспособных атомов или групп кремнийорганического соединения (H, OH, OR, OSOR) с функциональными группами волокон, например, гидроксилами целлюлозного волокна. Реакцию с целлюлозой можно выразить следующим уравнением:



Отдельные молекулы кремнийорганического соединения образуют химические связи путем взаимодействия функциональных групп двух различных молекул. Примером является реакция межмолекулярной ангидроконденсации



Во втором случае сетчатая структура кремнийорганического полимера образуется в результате окисления алкильных групп, принадлежавших ранее разным цепям. Так, при окислении двух метильных групп возможно связывание двух цепей этиленовой группы.



Реакция протекает при продолжительном нагревании выше 150...200°С.

Вопрос о природе связи кремнийорганических соединений с древесным волокном еще не полностью изучен [1]. Возможны три механизма закрепления силиконов на древесном материале: сорбционный, химический и физический. Предполагают, что первый и третий механизмы, по-видимому, являются определяющими на первой стадии взаимодействия силикона с волокном. Второй, вероятно, играет главную роль в последующих стадиях, когда происходит обволакивание элементарных волокон с образованием поперечно-сшитой полимерной пленки силикона.

Нами был разработан метод гидрофобизации древесных стружек водной эмульсии на основе ГКЖ-16 и поливинилового спирта. Эмульсию готовили в роторно-пульсационном аппарате (РПА) [2] в течение 5 мин при температуре 60°С по следу-

ющему рецепту: ГКЖ-16 — 35 мас. ч., поливиниловый спирт 5-процентный — 1 мас. ч., вода — 64 мас. ч.

Эмульсией обрабатывали древесные частицы при 20...25° С и при температуре стружек 100° С, при этом эмульсия быстро впитывалась в стружку, что способствовало процессу гидрофобизации. В результате проведенных опытов было установлено, что разбухание и водопоглощение резко снижаются по сравнению с контрольными образцами и гидрофобизацию лучше осуществлять при нагреве, чем при комнатной температуре.

Также изучалось влияние ГКЖ-94 на гидрофобные свойства древесностружечных плит.

Эмульсию на основе ГКЖ-94 получали следующим образом: в РПА в течение 5 мин диспергировали смесь, состоящую из парафина, ГКЖ-94, нейтрального эмульгатора ОП-7 и воды. Характеристика и состав эмульсии приведены в табл. 2.

Таблица 2

Рецептура гидрофобных составов и их свойства

Состав эмульсии, мас. ч.	Физико-химические свойства эмульсии				
	концентрация, %	вязкость ВЗ-4, с	концентрация водородных ионов, pH	стабильность, %	номер рецепта
Парафин — 400 ГКЖ-94 — 100 Вода — 800 ОП-7 — 40	41,0	12	6	95	I
Парафин — 300 ГКЖ-94 — 200 Вода — 800 ОП-7 — 40	41,0	13	6	95	II
Парафин — 200 ГКЖ-94 — 200 Вода — 800 ОП-7 — 40	32,8	12	6	100	III
Парафин — 100 ГКЖ-94 — 300 Вода — 800 ОП-7 — 40	32,8	12	6	100	IV
Парафин — 400 ГКЖ-94 — 100 Вода — 700 ОП-7 — 40	43,0	14	6	95	V
Парафин — 0 ГКЖ-94 — 400 Вода — 800 ОП-7 — 40	34,0	11	6	100	VI

Из данных табл. 2 следует, что парафин можно заменить гидрофобной жидкостью ГКЖ-94 с сохранением стабильности

рабочей вязкости дисперсии. Составы добавлялись к карбамидной смоле марки КФ-МТ с тем, чтобы получить гидрофобное связующее, необходимое для изготовления водостойких древесностружечных плит.

Таблица 3
Физико-химические свойства гидрофобизированного связующего

Состав эмульсии, мас. ч.	pH	Вязкость, с	Время отверждения, с
Парафин — 400 Вода — 800 ОП-7 — 40 ГКЖ — 0	7	23	65
Парафин — 300 Вода — 800 ОП-7 — 40 ГКЖ — 100	7	21	57
Парафин — 200 Вода — 800 ОП-7 — 40 ГКЖ — 200	6	21	55
Парафин — 100 Вода — 800 ОП-7 — 40 ГКЖ — 300	6	22	50
Парафин — 0 Вода — 800 ОП-7 — 40 ГКЖ — 400	6	20	47

Примечание. Коэффициент рефракции 1,440.

В табл. 3 показано изменение физико-химических свойств связующего от введения в его состав различных видов эмульсий в одинаковом количестве (на 100 г смолы добавлено 15 г эмульсии). Из табл. 3 следует, что с уменьшением содержания парафина уменьшается время отверждения связующего и его вязкость. Для подтверждения полученных результатов опыты с увеличенным содержанием эмульсии были повторены. В смолу соответственно вводились гидрофобные эмульсии из расчета на 100 г смолы — 25 и 35 г. Полученные данные приведены в табл. 4.

Опыты показали, что характер изменения вязкости и времени отверждения сохранился.

В лабораторных условиях были изготовлены опытные образцы плит с эмульсиями по рецептам I, III и V. При содержании связующего в стружке 10% плиты имели следующие показатели (табл. 5).

Из данных табл. 5 видно, что от замены парафина ГКЖ увеличивается прочность древесностружечных плит и улучшаются показатели по разбуханию и водопоглощению.

Физико-химические свойства связующего при разном содержании гидрофобизатора

Количество парафина (П) и ГКЖ (Г)	Количество эмульсии	pH	Вязкость, с	Коэффициент рефракции	Время отверждения, с	Номер рецепта
П — 400 Г — 0	25	7	23	1,440	55	I
	35	—	—	—	—	
П — 300 Г — 100	25	7	20	1,435	63	II
	35	6	18	1,430	55	
П — 200 Г — 200	25	6	20	1,435	55	III
	35		19	1,430	47	
П — 100 Г — 300	25	6	21	1,436	60	IV
	35		20	1,430	63	
П — 0 Г — 400	25	6	18	1,435	51	V
	35		17	1,430	54	

В данных опытах при плотности плит 700 кг/м³ расход связующего составлял 10%. Как видно, увеличение прочности

Таблица 5

Физико-механические свойства древесностружечных плит с гидрофобными добавками

Номер рецепта	Свойства плит		
	прочность, МПа	разбухание, %	водопоглощение, %
I	25,9	0,44	13,1
III	26,3	0,51	12,2
V	28,6	0,56	11,1

происходит с уменьшением содержания парафина в эмульсии и с увеличением количества ГКЖ-94. Вероятно, проявляется процесс закрепления силиконов на древесном материале в со-

четании со смоляными связями. Наилучшие показатели были получены в случае применения эмульсии, состоящей из ГКЖ-94 — 400, ОП-7 — 40 и воды — 800 мас. ч.

С этим рецептом эмульсии были изготовлены опытные образцы плит плотностью 750 кг/м³ со средним содержанием смолы 13%. Эмульсия на основе ГКЖ-94 готовилась в РПА при температуре 60°С в течение 5 мин. Затем добавлялась к смоле из расчета на 100 г смолы 60-процентной концентрации 15 г эмульсии 35-процентной концентрации. Режим прессования плит:

температура плит пресса, °С	160
время прессования, мин	8
давление прессования, МПа	2,20
продолжительность прессования, мин/мм	0,4

Результаты физико-механических показателей приведены в табл. 6.

Таблица 6

Изменение свойств плит в зависимости от содержания гидрофобных добавок

Вид добавки	Предел прочности, МПа при		Разбухание за 24 ч, %	Водопоглощение за 24 ч, %
	статическом изгибе	растяжении перпендикулярно пласти		
Без добавок	20...25		16...18	65...70
С парафиновой эмульсией	19...22	0,45	6...10	14...18
С эмульсией на основе ГКЖ-94	25...32	0,55	4...5	10...15

В результате опытов были получены стабильные эмульсии на основе ГКЖ-94. Кремнийорганические полимеры благодаря наличию силиконовой группы —Si—O—Si— способствуют процессу прессования плит и улучшают их свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орлов Н. Ф. Кремнийорганические соединения в текстильной и лесной промышленности.— М., 1967.
2. Балабудкин М. А. Роторно-пульсационные аппараты и интенсификация процессов приготовления и обработки дисперсных систем в химико-фармацевтической промышленности.— ЦБНТИ, Медпром, 1977, № 3.

