

# ХИМИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 674-419.3

Соиск. Н.С. Баулина  
Рук. О.Ф. Шишлов  
ОАО «Уралхимпласт», Нижний Тагил  
Рук. В.В. Глухих  
УГЛТУ, Екатеринбург

## НОВОЕ СВЯЗУЮЩЕЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИМПРЕГНИРОВАННОЙ БУМАГИ

Импрегнированные бумаги на основе терморезистивных полимеров широко используются для облицовки фанеры и древесно-стружечных плит. За счет ламинирования древесные плиты приобретают повышенную устойчивость к истиранию, действию химически активных веществ, плесени и грибков. Благодаря более высоким прочностным и экологическим характеристикам ламинированные плиты находят широкое применение в монолитном строительстве, производстве полов и обшивок в автомобилестроении.

В связи с отсутствием в России производства фенольных пленок отечественные производители ламинированных древесных плит вынуждены приобретать импрегнированную бумагу за рубежом.

Попытки изготовления отечественных фенольных пленок были предприняты в ООО «Мебельная компания “Тура”» г. Тюмень, но с конца 2010 г. данные работы приостановлены, в частности по причине отсутствия на рынке фенольных смол продукта, пригодного для изготовления импрегнированной бумаги.

С целью подбора оптимальной рецептуры смолы для пропитки бумаги на ОАО «Уралхимпласт» совместно с УГЛТУ были проведены исследовательские работы, в результате которых были получены пропиточные смолы. Для увеличения эластичности импрегнированной бумаги в качестве пластифицирующей добавки был использован карданол. Пластифицирующее действие карданола, вероятно, обусловлено наличием в структуре молекулы  $C_{15}$  алкильного заместителя\*. Карданол вводили в рецептуру синтеза пропиточной смолы взамен фенола в количестве от 0 до 30 % от массы фенола. Наиболее оптимальным вариантом была выбрана смола с

---

\* Attanasi O.A. Buratti S., Filippone P. Regioselective bromination of cardanol derivatives // *Org. Prep. and Proced. Int.* 1995. V.27. № 6. P. 645-650.

заменой 10–15 % фенола на карданол. Показатели полученных смол представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты анализа пропиточных смол

№ п/п	Показатель	Доля карданола в фенолах, % мас		
		0	10	15
1	Вязкость по ВЗ-246 (сопло 4 мм) при 20°C, с	16	16	17
2	Массовая доля нелетучих веществ, %	50,27	46,48	50,36
3	Массовая доля щелочи, %	1,91	1,91	1,89
4	Массовая доля свободного фенола, %	0,3	0,51	0,46
5	Массовая доля свободного карданола, %	-	0	0
6	Массовая доля свободного формальдегида, %	1,12	0,72	0,87
7	Время желатинизации, с	168	138	170
8	Смешиваемость смолы с водой	>1:25	>1:25	1:11,7
9	Пенетрация при 20 °С, с	11	8	10

При введении в смолу большего количества карданола (20-30 % мас. от фенола) увеличивается содержание мономеров в смоле и резко снижается смешиваемость с водой до 1:0,4.

В случае замены 10 % фенола на карданол в смоле увеличивается содержание свободного фенола, что частично можно объяснить более высокой реакционной способностью карданола по сравнению с фенолом, снижается содержание свободного формальдегида, улучшаются время желатинизации и пенетрация смолы.

На основе полученных смол в лабораторных условиях были изготовлены образцы фенольных пленок. Свойства импрегнированной бумаги представлены в табл. 2.

Таблица 2

Свойства импрегнированной бумаги

№ п/п	Показатель	Смола с содержанием в рецептуре карданола, %		
		0	10	15
1	Массовая доля смолы в пленке, %	66,68	63,96	72,38
2	Массовая доля летучих в пленке, %	7,34	6,71	8,14
3	Массовая доля водорастворимых фракций, %	95	93,5	94,1
4	Растекаемость смолы в пленке, %	2,9	7,0	15,1
5	Эластичность пленки, мм	25	20	20

Модификация смолы 10-15 % мас. карданола позволяет увеличить растекаемость смолы в пленке в несколько раз, что обеспечивает улучшение адгезии пленки к древесной основе при ламинировании, и дает возможность повысить эластичность бумаги, что облегчает ее хранение в рулонах.

В лабораторных условиях были изготовлены образцы фанеры, ламинированные фенольными пленками с использованием фенолкарданолформальдегидных пропиточных смол. Результаты анализов ламинированной фанеры представлены в табл. 3.

Таблица 3

Свойства ламинированной фанеры

№ п/п	Показатель	Смола с содержанием в рецептуре карданола, % мас.			Пленка Coveright
		0	10	15	
1	Прочность склеивания облицовочного покрытия	Норма	Норма	Норма	Норма
2	Выделение формальдегида при испытаниях методом газового анализа, мг/(м <sup>2</sup> ·ч)*	0,31	0,22	0,28	0,33
3	Внешний вид	Норма	Норма	Норма	Норма
4	Водопоглощение по методу Кобба, г/м <sup>2</sup>	114	32	36	46
5	Твердость покрытия, Н	2,4	2,6	2,5	2,5
6	Стойкость покрытия к истиранию, мг (после 300 оборотов)	14	15	18	14
* Выделение формальдегида из неламинированной фанеры составляет 2,74 мг/(м <sup>2</sup> ·ч).					

Использование при ламинировании пленок, изготовленных на основе фенолкарданолформальдегидных пропиточных смол, приводит к снижению выделения формальдегида из плиты и значительно снижает водопоглощение плит.

Таким образом, использование фенолкарданолформальдегидных пропиточных смол позволяет изготавливать пленки, обеспечивающие получение ламинированных плит, обладающих высокими эксплуатационными характеристиками.

УДК 676.1.038.2

Асп. А.С. Беляков, А.С. Шаклеин  
Рук. М.А. Агеев  
УГЛТУ, Екатеринбург

## ИССЛЕДОВАНИЕ БУМАГООБРАЗУЮЩИХ СВОЙСТВ МАКУЛАТУРЫ

Одной из проблем использования макулатуры при производстве бумажных материалов являются низкие бумагообразующие свойства макулатурных волокон, ухудшающиеся по мере числа циклов переработки, что приводит к значительному снижению качества бумаги и картона.