

УДК 674.8-41:667

Э. Н. Кыласова  
(Уральский лесотехнический  
институт)

## ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАЦИИ СОСНОВЫХ ОПИЛОК КАРБАМИДНОЙ СМОЛОЙ НА СВОЙСТВА И УСЛОВИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛАСТИКОВ

В настоящее время известны следующие основные направления получения древесных пластиков из измельченной древесины, модифицированной различными веществами: обработка древесных частиц водными растворами аммиака и смесями их с фенолформальдегидными смолами на разных стадиях конденсации [1,2,3], пропитка мономерами и олигомерами фенолформальдегидных смол [4], обработка водными растворами некоторых солей [5,6], обработка древесных частиц реагентами, способными давать связи с функциональными группами компонентов древесины [7]. В качестве одной из модифицирующих добавок в последнем случае была принята смесь мочевины и формальдегида, давшая положительный результат.

В проводимой нами работе была опробована карбамидная смола. Использование смеси опилок со смолой для изготовления плитных материалов неоднократно практиковалось и раньше. Однако имеющиеся литературные данные [8] убедительно свидетельствуют о том, что в условиях, характерных для технологического процесса изготовления стружечных плит, из смеси опилок с карбамидной смолой (даже при содержании смолы в количестве 10% по сухому весу) плиты получаются непрочными и неводостойкими. Мы исходили из предположения, что при некоторых условиях пьезотермической обработки опилок можно ожидать получения пластиков с хорошими физико-механическими показателями. При гидролизе древесных частиц в условиях "мягкой" пьезотермической обработки (влажность пресскомпозиции 18-20%, удельное давление 2,5 МПа, температура горячего прессования 140-160°C) свободные радикалы компонентов древесины, образующиеся при этом [9], могут всту-

пать в химическое взаимодействие с промежуточными продуктами конденсации мочевиноформальдегидной смолы с образованием в конечном итоге пространственной структуры [10], стабилизирующей пластическую деформацию древесных частиц. Присутствие активных группировок смолы может ускорить процесс получения пластиков, в результате чего можно рассчитывать на снижение температурного оптимума прессования.

Для осуществления более полного взаимодействия между смолой и компонентами древесины в работе использовались низкоконцентрированные растворы смолы. Обогащение опилок лиственницы низкоконцентрированными растворами смолы в более ранних исследованиях [12] позволило получить высококачественные пластики при добавлении незначительного количества смолы (1% по сухому весу) к лиственничным опилкам. Этот же прием, примененный к березовому сырью при аналогичных условиях [11], не дал желаемого эффекта: расход смолы должен быть таким же, как при изготовлении обычных древесностружечных плит, т.е. не менее 8% (по сухому весу), что, очевидно, вызвано специфическими различиями хвойного и лиственного сырья [13].

В связи с вышеизложенным представлялось необходимым изучить возможности получения пластиков из других видов сырья, в частности из крупных рамных сосновых опилок.

Сырье просеивалось на сите с размерами отверстий 10 мм, затем высушивалось в сушилке "с кипящим слоем" конструкции А.П.Кобыльских, после чего в них вводилась смола УКС 10% концентрации. Опилки с введенной в них смолой подсушивались до нужной влажности при комнатной температуре. Изготовление пластиков осуществлялось на прессе П-174 при удельном давлении 2,5 МПа, продолжительности горячего прессования 1 мин/мм толщины готовой плиты, продолжительности охлаждения до 20-30°C 1,8-2,3 мин/мм толщины готовой плиты. Исследования были проведены с применением математического метода двухфакторного планирования эксперимента, которые позволили рекомендовать следующие оптимальные условия изготовления пластиков из сосновых опилок, обогащенных карбамидной смолой:

а) температура горячего прессования 140°C, влажность прессмассы 17-18%, количество добавляемой смолы 5% (по сухому весу);

б) температура горячего прессования 150°C, влажность прессмассы 17-18%, количество добавляемой смолы 3% (по сухому весу).

Для сравнения были проведены контрольные запрессовки без добавления к опилкам смолы при температуре прессования 170°C, оптимальной для данного вида сырья при изготовлении из него пластиков без добавления связующих и прочих оптимальных условиях, а также при температурах 140, 150, 160°C, опробованных в исследованиях при отыскании температурного оптимума при оптимальных для каждой температуры влажности опилок. Результаты опытов приведены в таблице.

Сравнение свойств пластиков, полученных с добавлением смолы и без нее

Температура горячего прессования, °С	Влажность пресс-материала, %	Количество добавляемой смолы, % (по сухому весу)	Физико-механические свойства					
			Предел прочности при статическом изгибе, МПа	Разбухание по толщине за 24 часа, %	Водопоглощение за 24 часа, %	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Влажность в момент испытания, %	Общее влагосодержание, %
140	23	-	7,1	21,2	25,7	1,170	13,6	30,0
140	18	5	19,7	14,1	16,1	1,190	12,6	23,6
150	21	-	8,3	19,0	26,2	1,190	13,1	30,1
150	17	3	17,0	14,2	15,6	1,210	14,5	23,7
150	19	5	17,5	13,9	15,1	1,210	13,1	23,2
160	20	-	11,3	22,1	30,5	1,180	10,2	30,4
160		5	16,9	12,8	14,1	1,210	13,0	22,4
170	19	-	13,6	15,5	22,7	1,210	11,0	26,6

Из таблицы видно, что показатели физико-механических свойств пластиков, полученных без добавления смолы при любой температуре, даже при оптимальной, довольно низкие. Это объясняется тем, что в опытах использовались крупные опилки, а для получения высококачественных пластиков без добавления связующую должны использоваться значительно более мелкие частицы [14]. Обогащение же сырья карбамидной смолой создает возможности получения пластиков с хорошими физико-механическими

свойствами из крупных опилок.

## В ы в о д ы:

1. Применение в качестве модифицирующей добавки карбамидной смолы к сосновым опилкам позволило получить высококачественные пластики при "мягких" условиях псевдотермообработки.

2. Оптимальная температура горячего прессования пластиков из сосновых опилок с добавлением смолы ( $140, 150^{\circ}\text{C}$ ) на  $20-30^{\circ}\text{C}$  ниже оптимальной температуры получения пластиков этого вида сырья без добавления смолы.

3. Для получения пластиков из сосновых опилок с хорошими физико-механическими свойствами достаточно добавки смолы в количестве 3% при температуре прессования  $150^{\circ}\text{C}$  и 5% при температуре  $140^{\circ}\text{C}$ , т.е. смолы может расходоваться значительно меньше, чем принято в производстве древесностружечных плит. Плиты могут изготавливаться из крупных рамных опилок, не подвергнутых дополнительному измельчению.

## Литература

1. К а л н и н ь ш А. И., Д а р а и н ь ш Т. А., Б е р з и н ь ш, Ю к н а А. Д. Получение новых видов древесных материалов химико-механическим способом. В кн.: "Пластификация и модификация древесины". Материалы Всесоюзного научно-технического совещания. Рига, "Зинатне", 1970.

2. М у ж и ц В. И. Древесные пластики из измельченной модифицированной древесины и их физико-механические свойства. В кн.: "Пластификация и модификация древесины". Материалы Всесоюзного научно-технического совещания. Рига, "Зинатне", 1970.

3. Ю к н а А. Д., З и е д и н ь ш И. О., Л и е л п е т е р и с У. Я. Влияние количества связующего на физико-механические свойства пластиков из отходов цельнопрессованной древесины. В кн.: "Пластификация и модификация древесины". Материалы Всесоюзного научно-технического совещания. Рига, "Зинатне", 1970.

4. В и х р о в В. Е. Направление исследований и итоги работы проблемной лаборатории по модификации древесины синтетическими смолами. В кн.: "Пластификация и модификация древесины". Материалы Всесоюзного научно-технического совещания. Рига, "Зинатне", 1970.

5. Минин А. Н., Бучнева Е. А., Слепченко В. Г. Влияние модификации измельченной древесины на свойства древесных пластиков. В кн.: "Пластификация и модификация древесины". материалы Всесоюзного научно-технического совещания. Рига, "Зинатне", 1970.

6. Холомеев В. П., Петри В. Н. Исследования по применению хлористого аммония в качестве катализатора при образовании лигноуглеводных древесных пластиков из опилок лиственницы. Свердловск, изд. УЛТИ, 1966. (Тр. УЛТИ, вып. 19)

7. Наткина Л. Н., Гамова И. А. Получение пластиков из измельченной древесины. В кн.: "Пластификация и модификация древесины", Материалы Всесоюзного научно-технического совещания. Рига, "Зинатне", 1970.

8. Петри В. Н., Пермикин И. П., Черемисин А. А. Древесноопилочные плиты и изделия. М., "Лесная промышленность", 1966.

9. Иванов А. А., Бухтеев Б. М., Щербакова Л. Д., Клейменова Т. А. Стабилизированные свободные радикалы основных компонентов древесины. М., "Лесная промышленность", 1970. (Тр. ВНИИБ, вып. 57)

10. Потуткин Г. Ф., Дранишников Г. Л. О взаимосвязи химических изменений компонентов древесины со свойствами древесностружечных плит. ИВУЗ, "Лесной журнал", 1971, № 1.

11. Княсова Э. Н. Изучение влияния карбамидной смолы на свойства и условия изготовления пластиков из березовых опилок. В кн.: "Древесные пластики и плиты". Свердловск, изд. УЛТИ, 1975.

12. Княсова Э. Н. Активация процессов, протекающих при трансформации лиственничных опилок в ЛУДП, небольшими количествами карбамидной смолы. Реферативный журнал, ВИНТИ, "Технология машиностроения", 1973, № 12, 210.

13. Луговых Ю. М. Изучение химических изменений компонентов древесины при изготовлении древесных пластиков. В кн.: "Древесные пластики и плиты". Свердловск, изд. УЛТИ, 1975. (Тр. УЛТИ, вып. 30).

14. Глумова В. А. Изучение зависимости свойств

ЛУДП из сосновых опилок от фракционного состава сырья.

В кн.: "Сборник трудов аспирантов и соискателей." Свердловск,  
изд. УЛТИ, 1969.