

УДК 674.815-41:634

М.А.Балабудкин, Т.М.Ледова
(Ленинградский химико-фармацевтический
институт)

Г.Я.Двойрина
(Центральный научно-исследовательский
институт фанеры)

ОБРАБОТКА СВЯЗУЮЩЕГО ДЛЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ В РОТОРНО-ПУЛЬСАЦИОННОМ АППАРАТЕ .

Увеличение производства древесностружечных плит требует наряду со строительством большого количества новых предприятий одновременного увеличения выпуска продукции действующими цехами. Последнее может быть осуществлено за счет повышения производительности горячих прессов, определяющих мощность цехов. Основным и наиболее прогрессивным путем повышения производительности прессов является уменьшение продолжительности выдержки пакетов в прессе. Продолжительность выдержки пакета в прессе определяется временем, необходимым для сжатия пакета до заданных размеров, отверждения связующего и удаления из пакета влаги. Причем отверждение связующего и удаление влаги требуют наиболее значительных затрат времени.

В литературе [1] достаточно полно отражены вопросы, связанные с интенсификацией процесса прессования древесностружечных плит за счет повышения температуры плит пресса, применения комбинированного нагрева, парового и газового удара. Однако этими методами не ограничиваются возможности интенсификации процесса прессования. Дальнейшее изучение теплофизических процессов, протекающих в плите при ее горячем прессовании, позволяет разработать новые методы интенсификации, которые, дополняя уже известные, позволяют сократить продолжительность прессования за счет снижения вязкости и повышения _____ концентрации вводимого связующего. В нашей работе исследовалась возможность использования связующего повышенной концентрации. Применение такого связующего позволило снизить общую влажность стружечно-клеевой

омеси и обеспечило его повышенную реакционную способность по сравнению со связующим низкой концентрации. Было установлено, что с повышением концентрации связующего с 45 до 60% продолжительность отверждения уменьшилась на 40%, что способствовало сокращению продолжительности прессования древесностружечных плит. Для наиболее эффективного использования высококонцентрированных связующих ищались пути уменьшения вязкости без снижения их концентрации. Один из путей такого уменьшения вязкости смолы основан на ее обработке в условиях интенсивных гидромеханических воздействий с высоким уровнем диссипации энергии (затрат подводимой мощности, отнесенной к единице объема обрабатываемой среды).

В качестве устройств, обеспечивающих высокую интенсивность гидромеханических воздействий, использовались роторно-пульсационные аппараты (РПА), величина диссипации энергии в рабочих зонах которого может достигать 30 мВт/м^3 и более. Отметим, что в смесителях с мешалками, используемых для смешения жидких сред, эта величина обычно не превосходит $5,5 \text{ кВт/м}^3$. Типовая конструкция аппарата роторно-пульсационного типа (рисунок) и описание технологической установки приведены в работе [2]. РПА был оснащен комплектом сменных цилиндров, что позволяло провести исследования по влиянию геометрических параметров рабочих органов на дисперсный состав. Угловая скорость ротора менялась установкой сменных шкивов различного диаметра. Для оценки качества дисперсных систем, полученных в РПА, были применены известные физико-химические методы. Использовались смолы двух марок: КО-68М как низкотоксичная и М19-62, более токсичная, но широко распространенная в производстве плит. Исходные характеристики указанных смол (связующих) приведены в табл. I. Вязкость определялась по вискозиметру ВЗ-4.

Эксперименты по обработке смолы в РПА проводились при температуре 20°C . Результаты приведены в табл. 2. Видно, что в результате обработки смолы в РПА, в основном, изменяется показатель вязкости и, кроме того, повышается реакционная способность связующего, что подтверждается продолжительностью отверждения.

В табл. 3 показано изменение вязкости смолы М19-62 от продолжительности обработки в РПА.

Таблица 1

Характеристика смол

Наименование показателя	Марка смолы	
	КС-68М	М19-62
Концентрация, %	67	65
Вязкость, с	40-60	74-247
pH	6,8	7,0
Продолжительность отверждения, с	58	56

Таблица 2

Влияние обработки в РПА на свойства смолы М19-62

Наименование параметров	Смола М19-62 до обработки в РПА	Продолжительность обработки в РПА, мин					
		5	10	15	20	25	30
Коэффициент рефракции	1,458	1,458	1,457	1,457	1,456	1,456	1,455
Вязкость, с	74	72	71	69	67	66	65
pH	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
Продолжительность отверждения, с	60	58	57	56	55	54	53

Таблица 3

Изменение вязкости смолы от продолжительности обработки в РПА

Параметр	Смола до обработки	Продолжительность обработки в РПА, мин					
		5	10	15	20	25	30
Вязкость, с	217	211	108	79	71	59	59

Отсюда видно, что оптимальная продолжительность обработки смолы в РПА лежит в пределах 10–15 мин при циркуляции обрабатываемой среды через рабочие органы аппарата. Продолжительность одного прохода смеси через аппарат приблизительно равна 3 с (при частоте вращения ротора 3000 мин^{-1}). Тогда кратность обработки продукта составит 200–300. Опытным путем было установлено, что через 3–4 ч после обработки в РПА вязкость смолы возвращается к своему первоначальному значению, а через 24 ч вязкость ее превышает первоначальную величину и становится равной 238 с, т.е. смола обладает тиксотропными свойствами. Вследствие этого использование ее возможно сразу же после обработки в РПА. Визуальные наблюдения за состоянием смол в процессе их диспергирования показали, что обработка в РПА не влияет на внешний вид смол. Проведенный сравнительный химический анализ исходных смол и после обработки показал, что содержание свободного формальдегида и рН остались без изменения и составляли: содержание свободного формальдегида 0,67%, рН=6,8. Следовательно, кратковременное диспергирование не оказывает отрицательного влияния на связующее. С другой стороны, проведенные исследования позволили установить, что после обработки в РПА повышается реакционная способность смолы, что видно из табл.2.

Качество распыления смол, используемых в производстве древесностружечных плит, определяется дисперсностью, т.е. средним диаметром капель в момент удара капли о гладкую поверхность предметного стекла. Известно, что с увеличением концентрации смолы средний диаметр капель увеличивается. Кратковременная обработка смолы в РПА позволила уменьшить вязкость. При распылении обработанной смолы вихревыми форсунками средний размер капель составлял не более 25 мкм, что позволяет получить плиты высокой прочности на концентрированном связующем (табл.4). За счет уменьшения количества влаги продолжительность прессования плит сокращается, а прочностные характеристики их не ухудшаются.

Для выбора оптимальной конструкции РПА, обеспечивающей диспергирование связующего, одновременно исследовалось влияние отдельных конструктивных и режимных параметров аппара-

Таблица 4

Прочность плит на концентрированном связующем

Время прессования, мин	Прочность при статическом изгибе, МПа	Прочность при растяжении перпендикулярно плите, МПа
0,45	2,65	0,46
0,40	2,70	0,46
0,37	2,75	0,47
0,34	2,80	0,45

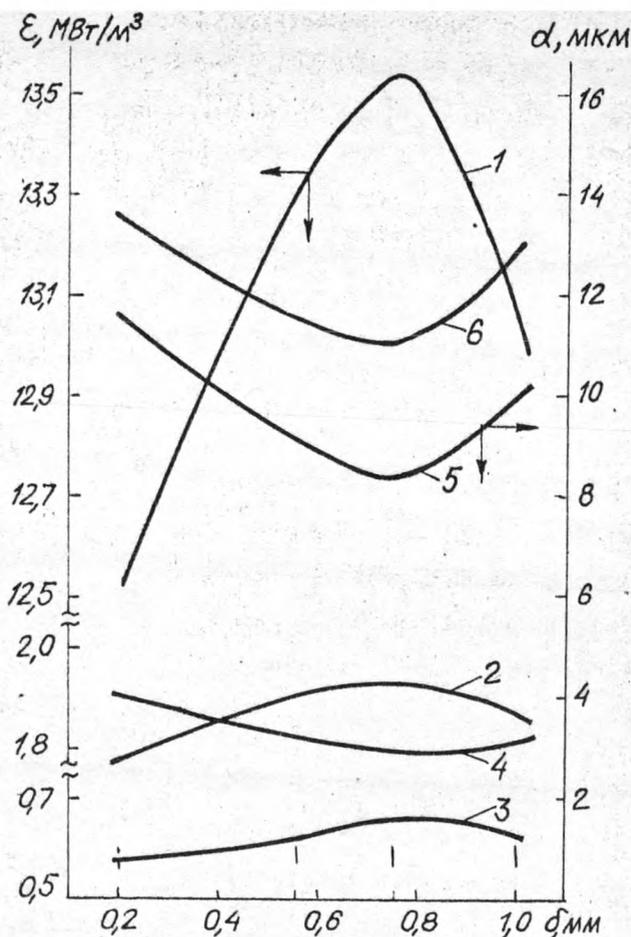
та. Смолу диспергировали в аппарате при разном радиальном зазоре, результаты экспериментов даны в табл.5.

Таблица 5

Влияние величины радиального зазора на вязкость смолы

Радиальный зазор, мм	Вязкость, с, при различной длительности обработки, мин				
	0	5	10	15	20
1,0	87	68	67	67	67
0,75	87	47	46	46	46
0,55	87	59	55	53	51
0,20	87	65	65	65	65

Для подтверждения полученных данных подобные эксперименты были проведены на эмульсионной системе парафин - вода, используемой для гидрофобизации плит. При этом величина зазора устанавливалась в зависимости от дисперсного состава системы и подтверждалась расчетом диссипации энергии (рисунок). Минимальный средний диаметр частиц дисперсной фазы соответствует максимальному значению диссипации энергии. Диссипация энергии рассчиты-



Зависимость среднего диаметра частиц и энергии диссипации от величины радиального зазора:

1, 2, 3 - зависимость энергии диссипации E от величины зазора δ при частоте вращения ротора 3000 мин^{-1} , 1500 мин^{-1} , 980 мин^{-1} ;

4, 5, 6 - зависимость среднего диаметра частиц d от величины зазора δ при частоте вращения ротора 3000 мин^{-1} , 1800 мин^{-1} , 980 мин^{-1}

ввалась по методике, описанной в работе [3]. На основании этого был выбран аппарат с радиальным зазором 0,75 мм при частоте вращения ротора 3000 мин⁻¹.

При введении системы парафин-вода в связующее с последующим диспергированием в РПА удалось получить водостойкие древесностружечные плиты высокого качества. Водопоглощение плит за 24 ч уменьшилось с 22 до 10%, разбухание - с 6 до 3%.

Таким образом, в результате выполненных исследований была установлена возможность интенсификации процесса прессования за счет обработки связующего в РПА непосредственно перед введением их в стружечную массу. Установлены также оптимальные параметры РПА, применяемых для обработки смол и приготовления гидрофобных составов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шварцман Г.М. Производство древесностружечных плит. - М., 1971.
2. Леквеншвили М.В., Балабудкин М.А., Борисов Г.Н. Экстракция танина из галовых орешков в роторно-пульсационном аппарате. - Химико-фармакологический журнал, 1975, № 19.
3. Балабудкин М.А. Способы расчета масштабирования и промышленного применения роторно-пульсационных аппаратов. - ЦВНТИ. Медпром, 1978, № 7.

УДК 674.048+678

М.В.Гринберг, Ю.А.Волднеро, Э.В.Оконов
(Институт химии древесины АН Латвийской ССР)

МОДИФИКАЦИЯ ТОНКИХ СЛОЕВ ДРЕВЕСИНЫ ПОЛИМЕРАМИ ТЕРМОХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Путем модификации древесины синтетическими полимерами удается повысить ряд ее физико-механических характеристик. Увеличения твердости и износостойкости древесных материалов можно добиться приклеиванием к их поверхностям модифицированного шпона.