

Экономическая эффективность переработки 1 м³ тонкомерных лесоматериалов определялась как разность между стоимостным выходом полученной продукции и стоимостью единицы сырья с затратами на его переработку.

Из приведенных данных в табл. 1 видно, что с увеличением диаметра выход пиленной продукции (при принятом значении толщины бруса) снижается, а технологической щепы увеличивается. Комплексное использование древесины во всех случаях сравнительно высокое, колеблется в пределах 84,02 — 85,36 %.

Установленная взаимосвязь (отношение) между фактическим и расчетным выходом деталей тары может быть положена в основу расчета нормативных выходов пиленной продукции. Для обеспечения наибольшего выхода пиленной продукции следует предусматривать подсортировку сырья по диаметрам и вести их раскрой по схемам (поставам), предусматривающим получение брусьев оптимальных размеров.

Сравнительно высокие экономические показатели достигаются при комплексной переработке тонкомерных бревен на детали тары и технологическую щепу (8,27—13,47 руб. на 1 м³ перерабатываемого сырья).

Выводы

1. Основным направлением повышения эффективности использования тонкомерной древесины хвойных пород является комплексная его переработка на пиленную продукцию и технологическую щепу. При этом комплексное использование тонкомерных лесоматериалов улучшает структуру вырабатываемой продукции.

2. Полученные данные выхода пиленной продукции могут быть использованы для планирования норм расхода сырья на единицу продукции в зависимости от диаметра.

3. Выявленная взаимосвязь указывает на необходимость планирования оптимальных условий раскроя тонкомерной древесины, обеспечивающих наибольший расчетный, а следовательно, и наибольший фактический выход пиленной продукции.

УДК 674.048

Г.М.ШУТОВ, д-р техн. наук,
Г.С.БЫЛИНА, Г.Д.ЛЕГЧИЛОВА (БТИ)

ВЛИЯНИЕ ЕДКОГО НАТРА НА ВЯЗКОСТЬ ФЕНОЛОСПИРТОВ

Фенолоспирты (ФС) получили широкое применение при термохимическом способе модифицирования древесины [1—3]. Это вызывает необходимость более детального исследования их химических и физико-химических свойств, их поведения при смешении с другими реагентами, добавляемыми в пропиточные составы.

ФС представляют собой смесь мономеров — салигенина, 4-оксибензилового спирта и их олигомеров различной степени поликонденсации.

При хранении товарных ФС и пропиточных составов на их основе происходит дальнейшая поликонденсация мономеров и олигомеров с образованием

высокомолекулярных соединений. Результатом этого процесса является постепенное увеличение вязкости раствора, уменьшение растворимости ФС и как конечный результат — отверждение ФС с полной потерей растворимости. В зависимости от марки товарные ФС имеют гарантийные сроки хранения от 3 недель до 3 месяцев [4].

В данной работе исследованы закономерности изменения вязкости растворов ФС при добавлении различных количеств едкого натра на начальной стадии добавления и в процессе выдержки растворов в течение 25 суток. Так как вязкость раствора ФС увеличивается с увеличением степени поликонденсации олигомерных продуктов, она является удобным параметром для оценки влияния различных добавок к ФС на процесс поликонденсации олигомерных продуктов, т.е. в конечном итоге на жизнеспособность ФС.

Для выяснения влияния добавок едкого натра на процесс поликонденсации ФС нами определялась относительная вязкость, представляющая собой отношение времени истечения раствора t к времени истечения чистого растворителя t_0 .

$$\eta_{\text{отн}} = t/t_0.$$

Измерение вязкости ФС проводилось в вискозиметре ВПЖ-1 с висющим уровнем, с диаметром капилляра 0,86 мм при 20 °С, в водяном термостате при точности термостатирования +0,01 °С. Время истечения раствора определялось электронным секундомером СТЦ-1 с точностью до 0,1 с.

В опытах использовались товарные ФС со следующими характеристиками: растворимостью в дистиллированной воде 1:6, в водопроводной — 1:3, имеющие рН 8,9 и сухой остаток 47,0 %.

Растворы для исследования готовились следующим образом: щелочь в количестве 1,0; 3,0; 5,0 и 10,0 г растворяли в 20 мл дистиллированной воды и добавляли к 100,0 г товарных ФС, тщательно перемешивали. Полученные таким образом растворы заливали в вискозиметр, термостатировали в течение 30 мин и измеряли время истечения раствора. Раствор оставляли в вискозиметре при комнатной температуре в течение 25 суток, через каждые 3—4 суток растворы термостатировали при 20 °С и определяли время истечения раствора. Для каждого вискозиметра определяли время истечения чистого растворителя (дистиллированной воды) и рассчитывали относительную вязкость растворов по приведенной выше формуле. Обработку полученных результатов проводили по методу наименьших квадратов.

Полученные результаты представлены в табл. 1. В таблице представлены времена истечения растворов ФС (среднее из пяти параллельных измерений), содержащих различное количество едкого натра, соответствующие им относительные вязкости в начальный момент смешения и динамика изменения этих параметров в течение 25 суток. Как видно из таблицы, добавление едкого натра к товарным ФС приводит к увеличению относительной вязкости раствора, причем это увеличение прямопропорционально количеству добавленного едкого натра (рис. 1). Дальнейшее увеличение относительной вязкости растворов, содержащих 1,0—5,0 г едкого натра на 100,0 г ФС при выдержке в течение 25 суток, протекает с близкими скоростями (рис. 2) и составляет 0,10—0,12 относительных единиц вязкости в сутки. При добавлении 10,0 г едкого натра на 100 г ФС

Влияние едкого натра на относительную вязкость фенолоспиртов

Продолжительность выдержки, сут	Количество добавленного едкого натра, г/100 г фенолоспиртов*									
	0**	1,0	3,0	5,0	10,0	0	1,0	3,0	5,0	10,0
	Время истечения раствора, с					Относительная вязкость				
0	237,2	242,4	318,8	376,4	496,0	7,25	7,98	9,75	11,14	16,33
4	245,0	253,4	329,9	388,8	522,7	7,49	8,34	10,09	11,50	17,20
7	253,4	263,7	344,1	396,1	520,5	7,75	8,68	10,52	11,72	17,13
11	263,0	275,9	360,0	412,7	515,2	8,04	9,08	11,01	12,21	16,96
14	275,3	287,5	384,4	424,3	516,5	8,42	9,46	11,76	12,55	17,00
19	285,0	301,6	391,5	439,2	511,8	8,72	9,93	11,97	12,99	16,85
21	290,5	305,4	398,7	448,7	510,9	8,88	10,05	12,19	13,27	16,82
25	305,3	324,3	422,1	460,9	509,4	9,34	10,67	12,91	13,64	16,77

* Соответствующее количество щелочи растворяли в 20 мл дистиллированной воды.

** Добавлено 20 мл дистиллированной воды к 100 г товарных фенолоспиртов.

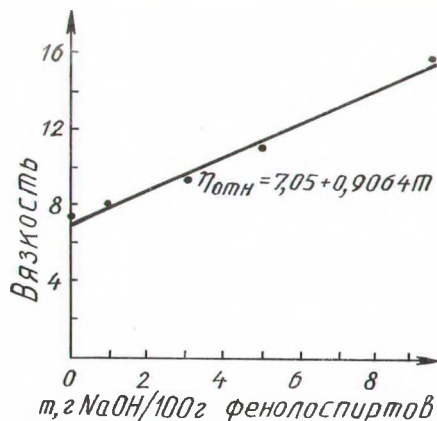
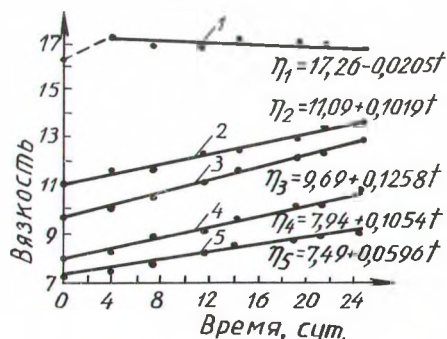


Рис. 1. Зависимость начальной относительной вязкости фенолоспиртов от количества добавленного едкого натра

Рис. 2. Влияние едкого натра на относительную вязкость фенолоспиртов:
1 — 10,0; 2 — 5,0; 3 — 3,0; 4 — 1,0; 5 — 0 г NaOH/100 г фенолоспиртов, соответственно.

через 4 суток наблюдается высаливание части ФС из раствора, что приводит к постепенному уменьшению относительной вязкости раствора (табл. 1 и рис. 2, кривая 1). Добавка 15,0 г едкого натра к ФС приводила к немедленному высаливанию ФС с образованием двухфазной системы.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что добавление едкого натра к ФС существенно изменяет их начальную относительную вязкость. Установлена прямая пропорциональность между увеличением относительной вязкости и количеством добавленного едкого натра.

При дальнейшей выдержке растворов ФС, содержащих различное количество едкого натра, увеличение относительной вязкости растворов протекает с близкими скоростями. Установлено также, что добавки едкого натра в количестве 10,0 г и более на 100,0 г ФС приводят к высаливанию ФС из раствора с образованием двухфазной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент США 3, 968, 276, 1976.
2. Ш у т о в Г.М. Современное состояние проблемы модифицирования древесины/Экспресс-информ. Сер. Минск: БелНИИТИ, 1979, с. 1—25.
3. Ш у т о в Г.М. Модифицирование древесины термохимическим способом: Обзорн. информ. — Минск: БелНИИТИ, 1982, с. 4—12.
4. ТУ 6-05-1164-81. Фенолоспирты. Технические условия.

УДК 674.04

Г.М.ШУТОВ, д-р техн. наук,
А.С.ГАЛЬПЕРИН (БТИ)

РАСЧЕТ КИНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ОТВЕРЖДЕНИЯ ПРИ МОДИФИЦИРОВАНИИ ДРЕВЕСИНЫ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ СВЧ

Процесс отверждения является важной составной частью модифицирования древесины и влияет на физико-механические и эксплуатационные свойства полученного древесно-полимерного материала. Применение фенолформальдегидных смол, в частности фенолоспиртов (ФС), имеющих невысокую стоимость, позволяет получить модифицированную древесину, которая обладает высокими прочностными свойствами, повышенными атмосферо- и химической стойкостью. Использование древесины мягких лиственных пород и березы для модифицирования дает возможность заменить более дефицитную древесину хвойных и твердых лиственных пород.

Процесс отверждения ФС является сложным поликонденсационным процессом превращения резольной смолы в промежуточный продукт — резитол, а затем в резит — нерастворимый термореактивный полимер.

В работе [1] рассматривался процесс отверждения ФС при конвективном способе подвода тепловой энергии. При этом полагалось, что отверждение протекает как двухстадийная последовательная реакция первого порядка. Были определены кинетические параметры: эффективная энергия активации и предэкспоненциальный множитель. Однако данный метод расчета кинетических параметров не всегда точно описывает действительный процесс. Отмечается [2], что суммарная реакция конденсации складывается из ряда промежуточных последовательных и параллельных реакций. Полиреактивность ФС обусловлена наличием метилольных групп в орто- и параположении. Кроме того, присутствие в ФС не только моно-, но и ди- и триметилолфенолов приводит к существованию сложного характера реакции конденсации, который способствует образованию полимера трехмерного сетчатого строения. Поликонденсацию в щелочной среде относят к реакциям второго порядка [3], хотя эффективный порядок реакции (ввиду сложного механизма) может отличаться от второго.