

Электронный архив УГЛТУ

тава древесноволокнистой плитой не является химическим процессом. Химическое взаимодействие органических веществ обрабатывающего состава с веществом плиты происходит на последующих технологических стадиях производства древесноволокнистых плит.

Библиографический список

1. Линия транспортирования древесноволокнистых плит после прессования/ Царев Г.И., Михайлов А.Р., Торканевский М.А., Калуга Г.И. (СССР). Заявка487698/12/091782. Заявлено 19.09.91.
2. Липцев Н.В., Чибирев В.Е. Определение характеристик диффузионного процесса при гидротермической обработке древесины применительно к производству древесноволокнистых плит// Технология древесных плит и пластиков: Межвуз. сб. Свердловск, 1980. С. 49-55.
3. Ерыхов Б.П., Липцев Н.В., Чибирев В.Е. Определение эффективного коэффициента диффузии с помощью динамического модуля сдвига// Лесной журнал. 1981, № 4. С. 70-75.
4. Краткая химическая энциклопедия. Т. 5. М.: Советская энциклопедия, 1967. С. 1007.

УДК 674.817-41

А. Р. Михайлов, А. В. Свидрицкая, Н. В. Липцев,
Г. И. Царев

(С.-Петербургская лесотехническая академия)

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОБРАБАТЫВАЮЩЕГО СОСТАВА С ДРЕВЕСНЫМ ВЕЩЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ

Исследовано влияние температуры термообработки древесноволокнистых плит на изменение химических свойств обрабатывающего состава и плит, подвергнутых поверхностной обработке и без нее. Показано наличие химического взаимодействия талловых продуктов с древесным веществом.

В предлагаемой статье представлены результаты исследования режимов поверхностной обработки твердых древесноволокнистых плит (ДВП) составами на основе талловых продуктов [1]. Применение этой обработки позволило поднять прочность древесноволокнистых плит до уровня сверхтвердых, что достигается только при наличии ковалентных межволоконных связей в плите. Связующим веществом, способным к химическому связыванию двух древесных волокон в плите, могут являться только компоненты обрабатываемого раствора. Однако предыдущими исследованиями [2] показано, что процесс сорбции обрабатываемого раствора поверхностями ДВП не является химическим и обеспечивается процессами диффузии расплавов органических веществ по микротрещинам, капиллярам, порам и неровностям поверхностей. Образование химических связей между компонентами обрабатываемого состава и древесным веществом возможно только на последующих стадиях производства ДВП, в первую очередь при проведении термообработки.

Целью данной работы являлось определение существования химического взаимодействия компонентов обрабатываемого состава с древесным веществом в условиях термообработки древесноволокнистых плит.

Исследование проведено на образцах твердых древесноволокнистых плит завода ДВП Максатихинского ДОКА со следующей характеристикой: плотность - 850 ± 15 кг/м³; сопротивление статическому изгибу - 35 ± 2 МПа; водопоглощение за 24 ч - $30 \pm 2\%$.

Исследовали влияние температуры обработки в интервале 155...180^oC на показатели плит и химические свойства обрабатываемого состава и древесного вещества. Продолжительность термообработки - 3,5 ч. Физико-механические свойства плит определяли по ГОСТ 19592-80, число омыления, кислотное число, эфирное и иодное числа - по [3]. Экстракцию эфиром осуществляли по [4]. Образцы плит истирали до опилок. Навеска составляла 50 г по абс. сухому волокну. Время экстракции - 24 ч. При хранении и использовании эфирного раствора измене-

Электронный архив УГЛТУ

ние его концентрации составляло не более 1% в сутки. Состав обрабатываемого раствора: 80% таллового пека и 20% жирных кислот. Полученные результаты представлены в табл.1...3 и на рисунке.

Таблица 1
Свойства обрабатываемого состава

Показатели	Температура обработки, °С						Без об- работки
	155	160	165	170	175	180	
Потеря массы, %	0,66	0,50	0,83	-	0,49	0,99	0,00
Кислотное число, мг КОН/г	63,4	73,8	66,2	70,8	74,0	62,3	62,9
Число омыления, мг КОН/г	182,5	130,3	128,5	110,8	115,7	85,7	91,6
Эфирное число, мг КОН/г	39,1	56,5	62,3	40,0	41,6	23,4	28,4
Иодное число, мг КОН/г	205,0	162,6	165,9	203,1	-	142,1	171,1

Данные табл.1 показывают, что общая потеря массы обрабатываемого состава, подвергнутого термическому воздействию в исследуемом интервале температур, составляет не более 1%. Кислотное число состава практически не зависит от температуры, указывая на стабильность содержания в нем свободных высших жирных кислот. Показатели кислотного числа колеблются в пределах 65...75 мг КОН на 1 г вещества. При температуре обработки 180°С отмечается незначительная тенденция снижения иодного числа, величина которого уменьшается на 16% по сравнению с исходной величиной иодного числа смеси.

Число омыления и эфирное число показали максимальные значения при температурах обработки 160...165°С. Увеличение или уменьшение температуры от значений 160...165°С ведет к снижению числа омыления и эфирного числа (см.табл.1). Число омыления характеризует наличие карбоксильных групп, вступивших в реакцию этерификации в процессе термообработки. Эфирное число характеризует наличие сложноэфирных связей. Так

как количество и неопределенность свободных кислот практически не меняются, указанные изменения относятся к связанным кислотам. В целом можно говорить о протекании внутри состава в процессе термообработки реакций этерификации между жирными кислотами и спиртами, входящими в состав талловых продуктов.

В табл.2 представлены результаты испытания плит как с поверхностной обработкой, так и без нее, после 3,5-часовой термообработки при разных температурах.

Таблица 2

Свойства древесноволокнистых плит

Показатели	Температура обработки, °С			
	155	165	172	180
Плотность, кг/м ³	$\frac{900}{953}$	$\frac{895}{987}$	$\frac{895}{928}$	$\frac{800}{894}$
Сопротивление статическому изгибу, МПа	$\frac{41,4}{46,9}$	$\frac{43,9}{53,1}$	$\frac{48,0}{55,2}$	$\frac{50,7}{57,2}$
Водопоглощение, %	$\frac{35,8}{30,4}$	$\frac{32,7}{28,0}$	$\frac{28,7}{22,8}$	$\frac{22,0}{20,2}$
Набухание, %	$\frac{18,8}{12,3}$	$\frac{16,0}{11,4}$	$\frac{14,8}{10,7}$	$\frac{13,6}{10,1}$
Количество веществ, %, экстрагируемых эфиром	$\frac{1,8}{8,8}$	$\frac{1,4}{7,4}$	$\frac{1,4}{6,0}$	$\frac{1,3}{4,8}$

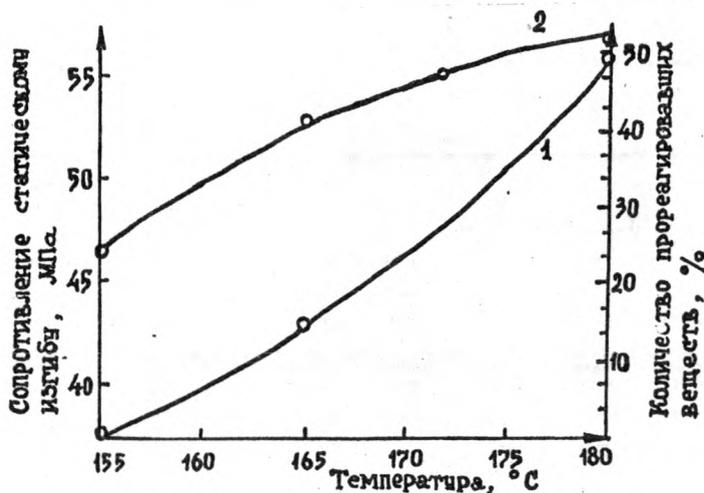
Примечание. В числителе приведены показатели свойств плит без поверхностной обработки, в знаменателе - с поверхностной обработкой.

Повышение температуры ведет к улучшению свойств обоих видов плит: уменьшается плотность, повышаются прочность и гидрофобность. Уровень прочности сверхтвердых плит (50 МПа) достигается для плит с поверхностной обработкой при 165°С, а для плит без обработки - только при 180°С, что недостижимо в производственных условиях. То же относится и к показателям набухания плит. Предельное набухание для сверхтвердых плит (13%) обеспечивается у первого вида плит уже при 155°С, а у второго - только при 180°С.

Результаты исчерпывающей экстракции плит этиловым эфиром показали уменьшение количества экстрагируемых веществ с

ростом температуры обработки. У исходных плит количество экстрактивных веществ незначительно (1,2...1,8%) и незначительна тенденция снижения. У плит, подвергнутых поверхностной обработке талловыми составами, количество экстрактивных веществ в 4 раза больше и интенсивно снижается с ростом температуры обработки (закалки). Можно предположить, что происходит конденсация органических веществ обрабатывающего состава и химическое взаимодействие их с веществом древесины.

Зависимость изменения свойств ДВП от температуры закалки приведена на рис. 1ке.



Зависимость изменения свойств ДВП от температуры закалки: 1 — сопротивление статическому изгибу, 2 — количество талловых продуктов, вступивших в химическую связь с древесным веществом

Общий выход экстрактивных веществ из плит, подвергнутых поверхностной обработке, после закалки при 155°С составил 8,8%. Выход этих же веществ из исходной плиты в аналогичных

условиях составил 1,8% (см. табл.2). Следовательно, содержание талловых продуктов в обработанной плите составило 7%, что по предварительным исследованиям соответствует максимальному поглощению поверхностями древесноволокнистых плит органических веществ из обрабатываемого состава. Полученные результаты указывают на то, что при температуре закалки плит 155⁰С талловые продукты не вступают в химическое взаимодействие с веществом древесины.

При температуре закалки плит 165⁰С общий выход экстрактивных веществ составляет 7,45%, а максимально возможный - 8,8%. Следовательно, с учетом веществ, содержащихся в необработанных ДВП, 7,0-8,0=1% талловых продуктов не извлекается при экстракции, что может наблюдаться только при связывании их с древесным веществом химической связью. Количество органических веществ, вступивших в химическое взаимодействие с веществом древесины, от общего количества адсорбированного обрабатываемого состава составило $100 \times 1,0 / 7,0 = 14,3\%$. При 180⁰С в химическое взаимодействие вступило уже 50% органических веществ.

14,3% провзаимодействовавших с веществом древесины органических веществ достаточно для гарантированной прочности (более 50 МПа), а дальнейшее увеличение их количества не приводит к повышению прочности плит (см. рисунок).

Анализ функциональных групп экстрактивных веществ (табл.3) показал, что талловые продукты, не вступившие во взаимодействие с древесным веществом плит, не имеют свободных карбоксильных групп.

Таблица 3
Свойства веществ, экстрагируемых серным эфиром из ДВП

Показатели	Температура закалки плит, ⁰ С		
	155	165	180
Кислотное число, мг КОН/г	75,1/9,7	60,9/9,0	31,0/1,7
Число омыления, мг КОН/г	158,2/87,2	151,7/74,8	135,1/71,0

Окончание таблицы 3

Эфирное число, мг КОН/г	83,1/77,5	90,8/65,8	104,1/69,3.
Иодное число, мг КОН/г	33,1/28,0	38,9/33,9	62,9/50,7

В них низко содержание ненасыщенных соединений. Можно предположить, что химическое взаимодействие талловых продуктов с веществом древесины осуществляется по карбоксильным группам и двойным связям.

Таким образом, проведенные исследования и анализ полученных результатов показали, что имеется химическое взаимодействие талловых продуктов, применяемых для поверхностной обработки древесноволокнистых плит, с древесным веществом. Взаимодействие осуществляется в процессе термообработки плит и зависит от температуры.

Библиографический список

1. Линия транспортирования древесноволокнистых плит после прессования/ Царев Г.И., Михайлов А.Р., Торканевский М.А., Калуга Г.И. (СССР). Заявка 487698/12/091782. Заявлено 19.09.91.
2. Сорбция органических веществ в условиях поверхностной обработки твердых древесноволокнистых плит/ Михайлов А.Р., Калганова Е.И., Липцев Н.В., Царев Г.И.// Технология древесных плит и пластиков: Межвуз. сб. Свердловск, 1994.
3. Байбаев С.Г. и др. Методы анализа лакокрасочных материалов. М., 1974. 472 с.
4. Оболенская А.В., Ельницкая Э.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. М., 1991. 320 с.