

УДК 647.817-41

Т. В. Сухая, Т. И. Филиппова,
Л. Д. Терехина, Т. П. Шюрандо

(Брянский технологический институт)

ВЛИЯНИЕ РАСТВОРИМЫХ ВЕЩЕСТВ ДРЕВЕСИНЫ НА КАЧЕСТВО ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ ПОЛУСУХОГО ФОРМОВАНИЯ

В последнее время полусухой способ производства древесноволокнистых плит (из ковра влажностью 25...30%) привлекает все большее внимание исследователей. Повышенный выход плит из древесины, возможность получения их без связующего, малый объем стоков позволяют считать этот способ весьма перспективным [1].

Однако его промышленное внедрение сдерживается внешними дефектами получаемых плит: они прилипают к подкладным сеткам пресса и имеют пятна на лицевой поверхности [1, 2]. Названные факторы предположительно объясняются тем, что в процессе дефибрирования в волокнах древесины происходит гидролиз гемицеллюлоз и расщепление лигнинуглеводных связей с образованием низкомолекулярных фрагментов. При мокром способе производства продукты деструкции древесины вымываются, в основном, в сток, а при полусухом способе они поступают вместе с массой в горячий пресс. Парогазовая смесь, образующаяся в процессе прессования, удаляется из ковra по направлениям наименьшего сопротивления - через сетку и, частично, через крошку плиты, увлекая за собой водорастворимые вещества. При соприкосновении с нагретыми поверхностями горячих плит пресса водорастворимые карамелизуются [2, 3].

Представляло интерес рассмотреть влияние на этот процесс веществ, растворимых не только в воде, но и в органических растворителях. Тем более, что степень прилипания плит к сеткам зависит от породы древесины и проявляется в наибольшей степени для хвойных пород и осины (осиновую древесину, так же как и хвойную, отличает повышенное содержание экстрактивных веществ [4]). Это дало основание предположить, что в обра-

вовании карамелей могут участвовать не только вещества, экстрагируемые водой.

Из древесины осины (*Populus tremula*) в лабораторных условиях на установке "Цекоп" была получена древесноволокнистая масса степенью помола 24 ДС. Пропарка осуществлялась при давлении насыщенного пара 1,1 МПа в течение 1 мин. Масса была высушена на воздухе до воздушно-сухого состояния и проэкстрагирована каждым из растворителей: серным эфиром, спирто-бензольной смесью (1:2), диоксаном, горячей водой и щелочью. Экстракцию эфиром, спирто-бензольной смесью и диоксаном проводили в аппарате Сокслета в течение 8 ч. Обработку щелочью - в течение 72 ч 5-процентным раствором едкого натра при комнатной температуре и гидромодуле 1:20. Промывка волокна осуществлялась диффузионным методом, нейтрализация - серной кислотой. Экстракцию горячей водой проводили по общепринятой методике. Из полученного волокна, увлажненного до 29,3-процентной влажности, в лабораторных условиях были изготовлены древесноволокнистые плиты. Перед формированием ковров масса разбивалась в установке роторного типа. Ковры формировались свободным насыпанием волокон на специальные поддоны с дистанционными планками с последующим уплотнением и выравниванием поверхности обрешеченным вальцом. Плиты запрессовывались в лабораторном прессе при температуре 190°C и удельном давлении 5,5 МПа в течение 6 мин. Испытания проводили согласно ГОСТ 19592 - 80. Степень прилипания плит к сетке рассчитывалась с помощью планиметра. Результаты испытаний приведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, экстракция осинового волокна любым из растворителей* приводит к повышению плотности и прочности плит. Одновременно происходит понижение водостойкости плит, особенно интенсивное при экстракции спирто-бензолом и диоксаном. После экстракции волокна органическими растворителями характерно существенное улучшение внешнего вида плит и полное устранение их прилипания к сетке. Обработка волокна щелочью и диоксаном вызывает равномерное потемнение плит.

Очевидно, вследствие удаления веществ, экстрагируемых органическими растворителями, которые локализованы в древесине, главным образом, в межклеточных пространствах, полостях

* Особенно спирто-бензольной смесью.

Таблица 1

Физико-механические показатели и компонентный состав древесноволокнистых плит полусухого формирования

Растворитель	Компонентный состав волокна, %		Физико-механические показатели (без термообработки)				Степень прилипания плит к сетке, %		
	Количество экстракта, %	целлюлоза фибршнера	лигнин класона	пентозаны	сопротивление изгибу, МПа			водостойкость, %	
					плотность, кг/м ³	поглощение влаги, %			
Контрольный образец волокна	-	42,0	22,1	21,1	959	20,9	36,7	22,7	8
Серный эфир	3,13	44,5	20,9	21,7	990	22,1	44,9	28,5	нет
Спирто-бензольная смесь	7,18	44,8	19,2	23,6	1025	33,5	73,5	51,1	нет
Диоксан	6,25	47,1	18,0	22,4	1006	32,5	61,7	42,6	нет
Щелочь	24,99	-	21,4	9,3	1002	30,8	52,2	31,8	нет
Горячая вода	2,77	45,1	21,1	19,6	987	15,6	53,9	33,6	2,2

клеток и смоляных ходах, в процессе горячего прессования произошло более прочная и плотная упаковка древесных волокон. Это привело к увеличению плотности плит и, закономерно, к повышению их прочности. (Как видно из табл. 1, плотность плит повышается пропорционально количеству удаляемых веществ). Повышение водопоглощения и набухания плит при этом происходит, вероятно, вследствие удаления с поверхности волокон смол и жиров, выполняющих функцию гидрофобизатора. Оголенные каналы способствуют проникновению воды внутрь плиты при проведенных испытаниях.

Щелочная экстракция, проведенная в условиях удаления гемицеллюлозы, привела к потере 25% вещества древесины, повышению прочности плит и снижению их водостойкости по сравнению с образцами из исходного волокна. Это можно объяснить повышением эластичности и гидрофильности волокон вследствие набухания в щелочи.

Водная экстракция вызвала падение прочности получаемых плит, что, вероятно, является следствием разрыва водородных связей в древесинном веществе при водной обработке, на возможность которого указывалось в [5]. Поскольку частичное удаление водоекстрактивных веществ уже имело место при изготовлении древесного волокна, и повторной экстракцией не удалось добиться полного устранения прилипания плит к сетке, то естественно предположить, что явление карамелизации при производстве плит полусухим методом обусловлено не только продуктами деструкции углеводной части древесины (которые растворимы в горячей воде), но и веществами, извлекаемыми органическими растворителями.

Это подтверждается сравнительным анализом состава карамелей, отделенных с поверхности плит и плит полусухого способа, не содержащих карамелей (табл. 2).

Как видно из табл. 2, карамели отличаются не только повышенным содержанием легко- и трудногидролизуемых полисахаридов, но и лигнина и экстрактивных веществ. Это указывает на то, что в образовании карамелей участвует как углеводная часть древесины, так и ароматическая.

Повторное введение в композицию плит полученных экстрактов в количестве 5% к волокну вызвало ухудшение качества по-

Таблица 2

Компонентный состав карамелей и плитки
полусухого способа производства

Наименование показателей	Содержание, % к абс. сухой массе веществ	
	в карамелях	в плитке
Лигнин Класона	25,2	20,8
Целлюлоза Кюршнера	38,3	49,2
Легкогидролизуемые полисахариды	30,7	17,7
Трудногидролизуемые полисахариды	55,5	42,5
Вещества, экстрагируемые спирто-бензольной смесью	4,42	3,20
Вещества, экстрагируемые горячей водой	2,90	2,80
Вещества, экстрагируемые холодной водой	1,60	1,42

верхности плит, повышение степени прилипания к сетке и даже прилипании к глянцам. Для спирто-бензольного и диоксанового экстрактов прилипание составило 10...12 и 6...7% соответственно. Для водного экстракта степень прилипания плит к сетке возросла до 17%. Добавка спирто-бензольного, диоксанового и эфирного экстрактов практически не отразилась на физико-механических показателях качества плит. Вышесказанное убеждает нас в существенной роли экстрактивных веществ, низкомолекулярного лигнина и легкогидролизуемых гемицеллюлоз в образовании внешних дефектов плит полусухого формования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ребрин С. П., Мерсов Е. Д., Евдокимов В. Г. Технология древесноволокнистых плит. - М., 1962.
2. Дорохова О. В., Шишкина А. П., Эльберт А. А. Исследование карамелизации углеводов в условиях производства древесноволокнистых плит. - В кн: Технология древесных плит и пластиков. Свердловск, 1981 (Междуз. сб., вып. УШ).
3. Шишкина А. П. Влияние продуктов расщепления компонентов древесины на технологию и свойства древесноволокнистых плит воздушного формования: Дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук. - Л., 1963 (Ленинградская лесотехническая академия).
4. Никитин Н. И. Химия древесины и целлюлозы. - М., 1962.
5. Эриньш П. П., Кулькевица И. Ф. Исследование природы деформации древесины при разных способах ее пластификации. Пластификация водой и жидким аммиаком. - Химия древесины, 1981, № 3.

УДК 634.0.812.001.4

С. Н. Эггельбойм

(Воронежский лесотехнический институт)

УПРУГАЯ АНИЗОТРОПИЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Древесностружечные плиты можно рассматривать как трансверсально-изотропный материал, упругие свойства которого характеризуются следующими константами: 2 модуля продольной упругости (E_a, E_s), 2 модуля сдвига (G_{aa}, G_{as}), 3 коэффициента поперечной деформации (V_{aa}, V_{as}, V_{sa}). При этом ин-