

Таблица 4

Влажность шпона, %	Содержание пектола, %	Шероховатость поверхности шпона, мкм	Угол смачивания, град.	Среднее значение работы адгезии, мДж/м ²		
2	5	200	87,26	44,85		
		250	90,2			
		300	88,35			
	10	200	76,32		64,13	
		250	79,013			
		300	77,09			
	15	200	80,36			61,64
		250	76,23			
		300	78,12			
6	5	200	88,23	45,74		
		250	86,12			
		300	87,79			
	10	200	70,42		68,51	
		250	72,28			
		300	74,59			
	15	200	74,03			66,53
		250	70,87			
		300	72,96			
10	5	200	67,04	61,43		
		250	66,46			
		300	65,32			
	10	200	52,14		85,32	
		250	52,14			
		300	50,99			
	15	200	63,75			82,5
		250	62,44			
		300	62,45			

ВЫВОДЫ

Установлено, что при введении пектола в смолу СФЖ-3013 изменяются условия формирования клевого соединения, повышение вязкости смолы увеличивает её поверхностную энергию.

Результаты исследований могут быть использованы для оптимизации содержания отдельных компонентов в клее и разработки новых рецептов связующих.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чубинский А.Н. Формирование клеевых соединений древесины. – СПб.: СПбГУ, 1992. – 164 с.
2. Кондратьев В.П., Кондращенко В.И. Синтетические клеи для древесных материалов. – М.: Научный мир, 2004. – 520 с.
3. Ускорение процесса склеивания шпона фенолоформальдегидными клеями / А. Н. Чубинский, Г. С. Варанкина, Д. С. Русаков, С. В. Денисов // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – Вып. 194. – СПб.: СПбГЛТА, 2011. – С. 121–128.
4. Русаков Д. С., Варанкина Г. С. Влияние технологических факторов производства фанеры на качество готовой продукции // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – Вып. 197. – СПб.: СПбГЛТУ, 2011. – С. 154–159.
5. Варанкина Г. С., Русаков Д. С. Модификация феноло-формальдегидной смолы побочными продуктами сульфатно-целлюлозного производства // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – Вып. 204. – СПб.: СПбГЛТУ, 2012. – С. 112–118.

УДК 674.815-41

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРЕССОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

В.В. Васильев,

канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО СПбГЛТУ, г. Санкт-Петербург, РФ.

victorvasil@mail.ru

Хоссейни С.З.,

аспирант, ФГБОУ ВПО СПбГЛТУ, г. Санкт-Петербург, РФ.

seyedehzahrahoseini@yahoo.com

Повышение температуры прессования древесностружечных плит в диапазоне от 180 до 240 °С приводит к снижению плотности краевых зон наружных слоев плит, что является причиной уменьшения прочности наружных слоев и увеличения впитываемости жидкостей поверхностью плит.

При отделке древесностружечных плит (ДСП) широкое распространение получили жидкие материалы, такие как грунтовка, краска, эмаль, клей. Они представляют собой растворы или дисперсии олигомеров и полимеров с добавками целевого назначения (пигменты, наполнители, отвердители и т.д.). В качестве растворителя преимущественно используется вода, реже органические жидкости.

Жидкие отделочные материалы при нанесении на поверхность ДСП заполняют неровности ее поверхности и частично впитываются. Для сокращения расхода отделочных материалов целесообразно уменьшить впитываемость их древесной подложкой.

Поверхность ДСП представляет собой композицию из мелких древесных частиц и коры, отвержденной синтетической смолы, влаги и воздуха. При впитывании жидкость заполняет внутренние полости подложки: межстружечные пространства, поры и капилляры древесины. Снижение объема этих полостей достигается при увеличении плотности краевых зон наружных слоев плиты.

Формирование свойств поверхностных слоев происходит в процессе горячего прессования, когда под действием температуры и давления уплотняется стружечно-клеевой ковер и отверждается связующее. В настоящее время в промышленности России горячее прессование ДСП осуществляется на прессовых установках разного типа при различных температурах. Так, многоэтажные прессы с паровым обогревом обеспечивают температуру 160...180 °С, одно- и двухпролетные прессы обогреваются термомаслом температурой 180...220 °С [1], современные непрерывные ленточно-валковые прессы Conti-Roll также обогреваются термомаслом, причем температура на входе составляет 210...240 °С, на выходе снижается до 170...200 °С [2].

Исследовали влияние температуры прессования на свойства поверхностных слоев ДСП. Расчетная плотность плит 650 кг/м³. Для наружных слоев трехслойных плит использовали промышленную микростружку фракции 2/0 мм, для внутреннего слоя брали лабораторную березовую стружку, полученную на дисковом стружечном станке с последующим доизмельчением в молотковой мельнице. Влажность древесных частиц 2...3 %, доля наружных слоев 30 % от массы плиты. Связующее готовили на основе карбамидоформальдегидной смолы марки КФ МТ-15. Содержание абс. сух. смолы от массы абс. сух. древесины: в наружных слоях – 14 %, во внутреннем слое – 9 %, концентрация рабочего раствора смолы 55 %. В качестве отвердителя использовали 20 %-й раствор хлорида аммония в количестве 0,6 % (наружный слой) и 2,0 % (внутренний слой) от массы абс. сух. КФС. Горячее прессование ДСП толщиной 16 мм размером 400×400 мм проводили на стальных поддонах толщиной 3,0 мм.

Температуру прессования изменяли в диапазоне от 180 до 240 °С. Удельное время прессования при температуре 180 °С – 0,26 мин/мм, при 200 °С – 0,22 мин/мм, при 220 °С – 0,18 мин/мм, при 240 °С – 0,14 мин/мм. Максимальное давление 2,7 МПа.

После горячего прессования плиты выдерживали при комнатных условиях в течение 3 суток, шлифовали вручную шкуркой Р80 и подвергали испытаниям. Физико-механические свойства ДСП определяли по действующим ГОСТам России. Поверхностное впитывание оценивали с использованием двух жидкостей: толуола и воды. Методика определения впитываемости толуола регламентирована европейским стандартом EN 382-1 для MDF [3]. В соответствии с ним на плиту, расположенную под углом 60 °, наносят 1 см³ толуола и определяют длину трассы его стекания. Чем длиннее трасса, тем меньше впитываемость.

Поглощение воды поверхностью ДСП проводили по предложенной нами методике [4] на круглых образцах диаметром 35 мм. Торец образца гидроизолировали с помощью скотча и резиновой прокладки, располагали образец горизонтально, наливали на него 10 см³ дистиллированной воды, через час удаляли остатки воды и замеряли толщину и массу образца. По полученным данным рассчитывали разбухание по толщине, впитываемость и скорость впитывания воды. Расчетные формулы приведены в [4].

Профили плотности ДСП по толщине определяли на приборе DPX300-LTE (лабораторный измеритель плотности) фирмы IMAL (Италия), оснащенный источником излучения (рентгеновская трубка) и приемником излучения (сцинтиллятор). Точность определения плотности 0,1 кг/м³ на отрезке 0,01 мм. Распределение плотности по толщине плиты определяли как среднее по 2...4 профилограммам.

Физико-механические свойства плит приведены в табл. 1. Они показывают, что с ростом температуры прессования довольно значительно снижается прочность при нормальном отрыве наружного слоя. Остальные показатели практически не зависят от температуры прессования.

Таблица 1

Физико-механические свойства ДСП, изготовленных при разных температурах прессования

Показатели	Температура прессования, °С			
	180	200	220	240
Плотность, кг/м ³	654	660	646	656
Прочность при изгибе, МПа	21,6	20,6	19,3	20,0
Прочность при растяжении перпендикулярно пласти, МПа	0,24	0,20	0,19	0,23
Прочность при нормальном отрыве наружного слоя, МПа	0,45	0,38	0,32	0,24
Разбухание по толщине за 24 ч., %	33,9	34,9	34,7	35,1

Показатели поверхностного впитывания жидкостей приведены в табл. 2. Результаты испытаний показывают, что повышение температуры прессования приводит к росту впитываемости как толуола, так и воды. Так, длина трассы толуола на поверхности плиты сокращается в полтора раза, а скорость впитывания воды увеличивается на 12 %.

Таблица 2

Впитываемость жидкостей поверхностью ДСП, изготовленных при разных температурах прессования

Тестовая жидкость	Показатели	Температура прессования, °С			
		180	200	220	240
Толуол	Длина трассы толуола, мм	206	173	167	136
	Разбухание по толщине, %	19,7	20,4	21,0	22,3
Вода	Впитываемость, кг/м ²	7,35	7,61	8,06	8,24
	Скорость впитывания, г/м ² с	2,04	2,11	2,24	2,29

На рисунке показано распределение плотности по толщине испытуемых плит. Наружные слои имеют увеличенную плотность, однако плотность краевых зон у поверхности плит резко снижается до величин значительно ниже средней плотности ДСП (табл. 3).

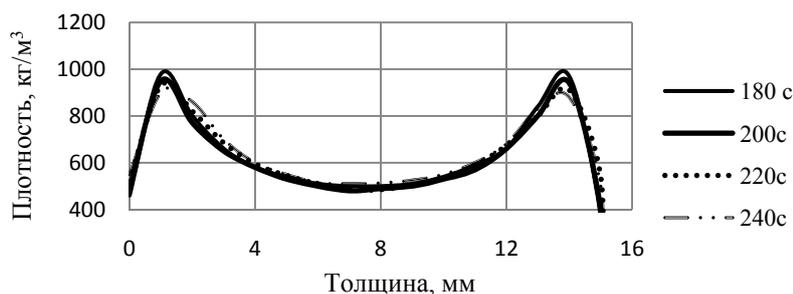


Рис. Распределение плотности по толщине ДСП, изготовленных при разных температурах прессования

Таблица 3

Средняя плотность и плотность краевых зон ДСП, изготовленных при разных температурах прессования

Показатели	Температура прессования, °С			
	180	200	220	240
Средняя плотность плит, кг/м ³	654	660	646	656
Средняя плотность поверхностного слоя плиты, кг/м ³	545	540	530	510
Средняя максимальная плотность краевых зон плиты, кг/м ³	980	970	960	940

Разрыхление поверхностей плит происходит в начале технологического процесса прессования, пока не произошла упрессовка пакета до заданной толщины. В начальный период (загрузка пакета, смыкание плит пресса, подъем давления, посадка плит пресса на планки) на пакет действует высокая температура от плит пресса, в силу чего поверхностные слои подсыхают, а связующее начинает отверждаться. В результате пластичность массы снижается, и при достижении максимального давления поверхностные слои имеют более рыхлую структуру по сравнению с нижележащими слоями. Увеличение температуры прессования ускоряет процесс образования рыхлой зоны и приводит к снижению плотности краевых зон поверхности ДСП.

Таким образом, повышение температуры прессования древесностружечных плит от 180 до 240 °С приводит к снижению прочности наружных слоев и увеличению впитываемости жидкостей поверхностью плит. Ухудшение показателей качества наружных слоев объясняется снижением плотности краевых зон поверхности плит.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волюнский В.Н. Технология стружечных и волокнистых древесных плит: учебное пособие для вузов. – Таллин: Дезидерата, 2004. – 192 с.
2. Волюнский В.Н. Технология древесных плит и композитных материалов: учебно-справочное пособие. – СПб.: Лань, 2010. – 336 с.
3. EN 382-1:1993. Fibreboards – Determination of surface absorption – Part 1: Test method for dry process fibreboards.
4. Васильев В.В., Хосейни Сейдех Захра. Оценка впитываемости жидкости поверхностью древесностружечных плит // Состояние и перспективы развития производства древесных плит / под ред. В.П. Стрелкова: сб. докл. 17-й Междунар. науч.-практ. конф., 19–20 марта 2014 г. – Балабаново: ЗАО «ВНИИДРЕВ», 2014 – С. 39–47.