

УДК 674.815-41

В. П. Жуков, А. А. Филонов,
Т. П. Белова, А. А. Щербинин
(Воронежский лесотехнический институт)

РАСХОД СВЯЗУЩЕГО В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ С МЕЛКОСТРУКТУРНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

К древесностружечным плитам, предназначенным для облицовывания синтетическим шпоном и имитационной отделки методом печати, предъявляется ряд требований, главным из которых является малая шероховатость (не ниже 8-9 классов по ГОСТ 7016-68). ВНИИДревом разработана технология производства древесностружечных плит с мелкоструктурной поверхностью, отвечающая указанным требованиям.

Для изготовления наружных слоев в таких плитах используют мелкие древесные частицы, полученные путем размола на зубчато-ситовых мельницах. При размоле форма и размеры получаемых частиц в значительной степени зависят от породы древесины при одинаковых условиях изготовления. Так при размоле с использованием сита № 4 древесины ольхи и березы получают частицы, имеющие форму мелких крупинок и содержащие большое количество пыли. Частицы из древесины липы и осины, при тех же условиях изготовления, приобретают волокнистую форму, а из ели и сосны - игольчатую. Если учесть, что размеры и форма частиц оказывают большое влияние на физико-механические свойства плит (вследствие разного удельного расхода связующего, послойной плотности плит, степени контактирования и переплетения частиц между собой), то расход связующего, принятый в настоящее время в производстве трехслойных плит из древесины разных пород, должен быть пересмотрен с учетом этих факторов.

По заданию объединения Союзнауцплитпром Воронежским лесотехническим институтом проведены исследования по определению оптимального содержания связующего при производстве плит с мелкоструктурной поверхностью из древесины разных пород. В

качестве связующего в опытах использовалась смола УКС. Стружка наружных слоев изготавливалась на зубчато-ситовой мельнице (сито № 4) из технологической щепы, полученной из дровяной древесины на рубительной машине МРН-2Б, стружка внутреннего слоя на станке ДС-3 из технологической щепы. Плиты толщиной 20,5 мм прессовались в горячем гидравлическом прессе при условиях:

продолжительность посадки плит пресса на дистанционные планки, мин.....	1,5
продолжительность прессования, мин.....	8
температура плит пресса, °С.....	160

После прессования плиты выдерживались в течение 5 сут. на прокладках, а затем шлифовались на станке ШЛЗЦ-В до толщины 19 мм.

Исследовалось влияние на физико-механические свойства плит следующих факторов: содержания связующего в наружном и внутреннем слое и плотности плит. Для реализации был принят полный факторный эксперимент 2³. Оптимальное содержание связующего в наружных и внутреннем слоях плит устанавливалось из расчета получения плит, имеющих предел прочности при статическом изгибе не менее 20 МПа и при растяжении перпендикулярно пласти не менее 0,35 МПа и разбухание не более 20%, что соответствует требованиям, которые предъявляются к плитам, предназначенным для имитационной отделки методом печати. При этом вышеприведенные значения корректировались с учетом разброса показаний в параллельных опытах, а также путем введения поправочных коэффициентов, учитывающих разницу изготовления плит в лабораторных и производственных условиях.

С целью определения поправочных коэффициентов были изготовлены партии плит при одинаковых условиях в цехе древесностружечных плит Шатурского мебельного комбината и в лаборатории института. Для плит в том и другом случае использовалась стружка из древесины смешанных пород, применяемых на Шатурском мебельном комбинате. Плиты изготавливались по режиму, действующему на производстве. Предел прочности при статическом изгибе у лабораторных плит выше, чем у производственных на 3%, предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти - на 8%.

После корректировки получены следующие значения прочност-

ных показателей плит:

предел прочности при статическом изгибе
не менее 23 МПа;

предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти не менее 0,5 МПа.

На основании результатов исследований были получены уравнения, выражающие зависимости предела прочности при статическом изгибе и растяжении перпендикулярно пласти, а также разбухания от содержания связующего в наружном и внутреннем слоях плит, их плотности. Анализ полученных зависимостей показал, что наибольшее влияние на величину разбухания плит оказывает содержание связующего во внутреннем слое и наименьшее - плотность плит, что характерно для всех изученных пород древесины.

Величина предела прочности при растяжении перпендикулярно пласти также в основном определяется содержанием связующего во внутреннем слое. Исключение составляют плиты из ольхи, у которых этот показатель определяется в равной степени содержанием связующего во внутреннем и наружном слоях. Разрушение при испытаниях плит из ольхи происходило по наружному слою, в то время как плиты из древесины всех других пород всегда разрушались по внутреннему слою. Разрушение плит из ольхи по наружному слою вызвано малыми размерами и пылевидной формой частиц наружного слоя, для осмоления которых требуется повышенный расход связующего.

По степени влияния данных факторов на величину предела прочности при статическом изгибе рассматриваемые породы могут быть разделены на 3 группы. К первой группе относятся сосна, ель, ольха. У плит из древесины этих пород предел прочности при статическом изгибе в наибольшей степени зависит от плотности плит, в наименьшей - от содержания связующего во внутреннем слое. Ко второй группе относится береза. Наибольшее влияние на прочность при статическом изгибе плит из березы оказывает содержание связующего в наружном слое, наименьшее - во внутреннем. По всей вероятности, в эту группу войдут в основном породы с плотной древесиной, обладающей высокой прочностью.

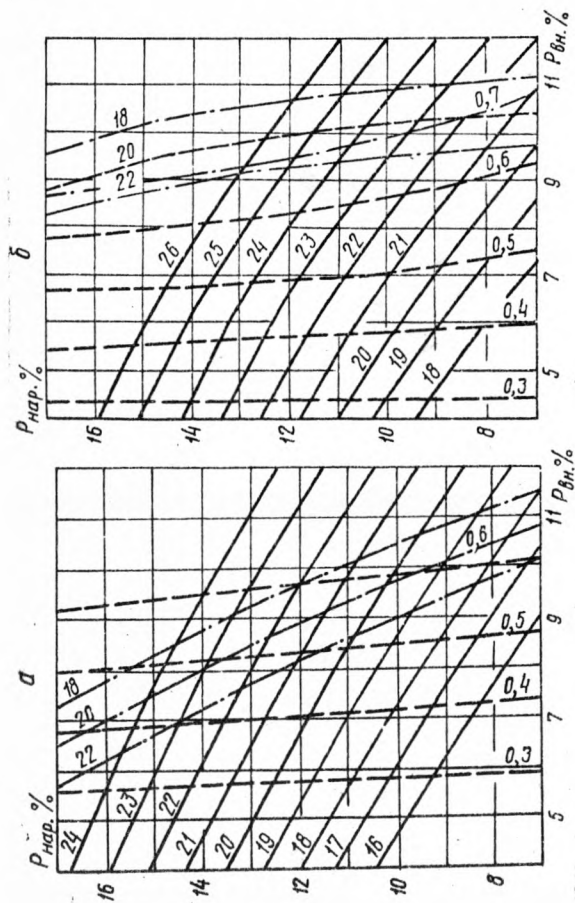


Рис. 1. Влияние содержания связующего на физико-механические свойства плит:
 а - плотность плит 650 kg/m^3 ; б - то же 700 kg/m^3
 — предел прочности при статическом изгибе, МПа;
 ---- предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, МПа;
 -.-.- разбухание по толщине, %.

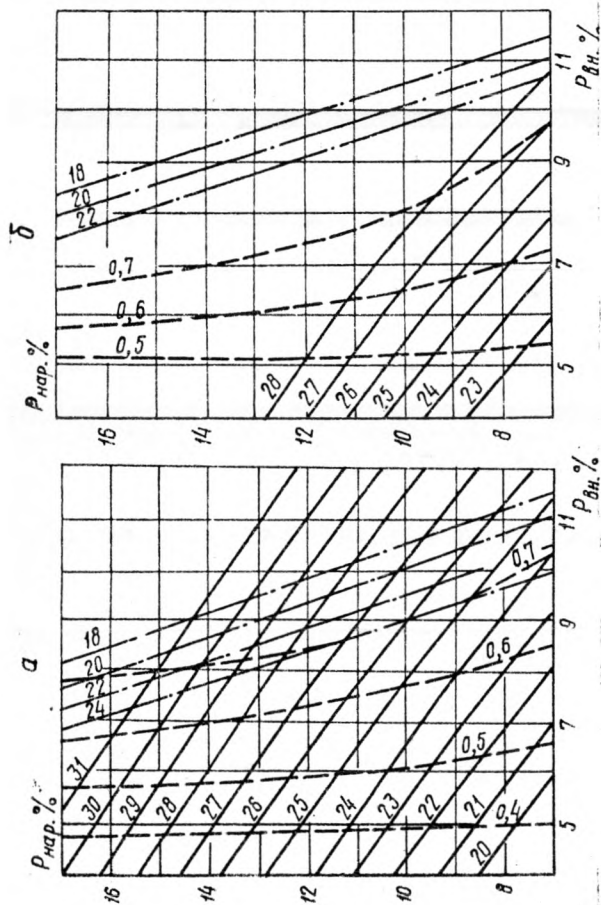


Рис. 2. Влияние содержания связующего на физико-механические свойства плит:
 а - плотность плит 750 кг/м^3 ; б - то же 800 кг/м^3 ;
 — предел прочности при статическом изгибе, МПа;
 --- предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, МПа;
 -.-.- разбухание по толщине, %.

К третьей группе относятся осина и липа. На величину предела прочности при статическом изгибе плит из этих пород основное влияние оказывает содержание связующего во внутреннем слое и наименьшее - в наружном. Плиты из осины и липы имеют наружные слои, обладающие высокой прочностью, и слабые внутренние слои (при испытаниях на изгиб разрушение вначале происходит по внутреннему слою). Низкая прочность внутренних слоев объясняется невысокой способностью к склеиванию древесины осины и липы, а высокая прочность наружных слоев - волокнистой формой частиц наружного слоя и способностью хорошо уплотняться.

Уже при небольшом содержании связующего прочность наружных слоев у плит из осины достигает высоких значений, и разрушение происходит по внутреннему слою, поэтому для увеличения прочности при изгибе в этом случае необходимо увеличивать в первую очередь содержание связующего во внутреннем слое.

На рис. 1, 2 приведены совмещенные графики зависимости физико-механических показателей плит из древесины березы от содержания связующего в наружных и внутреннем слоях. Аналогичные графики построены для всех изучаемых пород древесины. На основании этих графиков получены оптимальные значения содержания связующего в наружных и внутреннем слоях плит

Содержание связующего в наружных и внутреннем слоях плит

Порода древесины	Оптимальное содержание связующего (%) при плотности плит							
	650 кг/м ³		700 кг/м ³		750 кг/м ³		800 кг/м ³	
	наружный	внутренний	наружный	внутренний	наружный	внутренний	наружный	внутренний
Сосна	13,2	8,0	9,0	10,0	9,5	10,5	8,0	11,0
Осина	8,0	10,0	8,0	10,0	8,0	10,0	8,0	10,5
Береза	13,7	8,2	10,3	9,3	8,0	10,4	8,0	10,8
Ель	14,3	8,7	9,0	10,5	8,0	11,5	8,0	12,2
Ольха	18,5	5,3	10,8	9,0	8,0	10,0	8,0	10,5
Липа	-	-	-	-	14,0	12,0	13,5	12,0

Из таблицы видно, что с увеличением плотности плит от 650 кг/м³ до 700 кг/м³ наблюдается резкое снижение содержания

связующего в наружном слое. Содержание связующего во внутреннем слое, напротив, с увеличением объемной массы плит возрастает. Это объясняется следующим. При плотности плит, равной 650 кг/м^3 , оптимальное содержание связующего определяется прочностными показателями плит, в то время как разбухание плит относительно невелико. С увеличением плотности плит увеличиваются как прочностные показатели, так и разбухание, и оптимальное содержание связующего уже определяется величиной разбухания по толщине.

В настоящее время подавляющее большинство заводов по производству древесностружечных плит работает на смешанном сырье. Поэтому содержание связующего должно определяться для каждого завода как средневзвешенное по формулам:

$$\Pi_n = \sum_{i=1}^N n_i \Pi_{ni} ,$$

$$\Pi_{вн} = \sum_{i=1}^N n_i \Pi_{вни} ,$$

где n_i — доля i -ой породы древесины;
 $\Pi_{ni}, \Pi_{вни}$ — оптимальное содержание связующего в наружных и внутреннем слоях для i -ой породы древесины (табл.1).

При наличии возможности организовать подсортировку сырья по породам древесины осины и липы целесообразно использовать для наружных слоев плит, древесину ольхи — для внутреннего слоя. Использовать древесину липы для внутреннего слоя вообще не рекомендуется. Древесина остальных пород из числа рассматриваемых может быть использована как для наружных слоев, так и для внутренних.