

УДК 674.8-41

В.Д.Волкова, В.В.Желдакова  
(Уральский лесотехнический  
институт)

ПЛОТНОСТЬ И ВЛАЖНОСТЬ ПЛИТ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ЧАСТИЦ  
БЕЗ ДОБАВЛЕНИЯ СВЯЗУЩИХ – КРИТЕРИИ ОПТИМАЛЬНОСТИ  
УСЛОВИЙ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Необходимость оптимизации технологических параметров изготовления пластиков из древесного сырья различного породного состава без добавления связующих [1] требует оперативно-го их определения в условиях производства, где может резко изменяться состав пресс-материала. Поэтому разработка экспресс-методов определения значений потребных параметров прессования пластиков из изменившегося сырья, обеспечивающих получение высококачественных материалов, является актуальной.

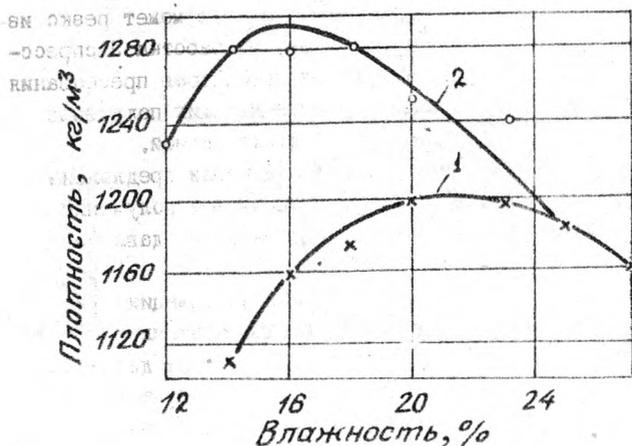
В ранее опубликованной работе [2] были предложены экспресс-методы определения влажности сырья при получении пластиков с высокими техническими свойствами при давлении 2,5 МПа.

Разработанный метод "пластической деформации" [2] оказался пригодным лишь для давления прессования плит 2,5 МПа, так как максимальная пластичность пресс-материала для всех изученных давлений сжатия (от 1,5 до 4,9 МПа) наблюдается при одной и той же влажности. Поэтому работа по нахождению универсального метода определения оптимальной влажности пресс-материала для любых значений давления прессования проводилась в другом направлении. В качестве критерия была использована плотность пластиков, изготовленных при прочих оптимальных условиях.

При обобщении многочисленных экспериментальных данных по физико-механическим свойствам плит, полученных при различных давлениях прессования из сырья разной влажности (с соблюдением прочих оптимальных условий), была установлена следующая закономерность: если пластики запрессованы при оптимальной влажности, то при каждом конкретном значении давления получается материал наивысшего уровня плотности.

Это наглядно видно на примере с плитами из березовой дробленки (см. рисунок).

Максимальная плотность плит, изготовленных из березовой дробленки, наблюдается для давления 2,5 МПа при влажности пресс-материала 20-25%, а для 5 МПа - при 16%. Эти значения влажности сырья являются оптимальными [3], что подтверждается данными физико-механических свойств пластиков (табл. 2)



Зависимость плотности плит от влажности березовой дробленки:

- 1- давление 2,5 МПа;
- 2- давление 5,0 МПа.

Таблица 1

Зависимость физико-механических свойств плит  
от влажности березовой дробленки и давления прессования

Показатели	Влажность пресс-материала, %							
	12	14	16	18	20	23	25	27
	Давление прессования 2,5 МПа							
Предел прочности при статическом изгибе, МПа	-	13,3	16,1	16,8	17,3	16,0	13,2	11,6
Разбухание по толщине, %	-	24,0	14,0	12,0	6,0	8,0	7,0	7,0
Водопоглощение за 24 ч, %	-	23,0	16,0	12,0	7,0	10,0	10,0	9,0
Влажность, %	-	9,9	10,5	12,0	12,2	11,9	19,0	22,1
Общее влагосодержание, %	-	26,0	22,0	20,3	16,7	18,8	23,6	24,0
	Давление прессования 5 МПа							
Предел прочности при статическом изгибе, МПа	19,0	24,3	22,0	19,5	18,1	16,0	-	-
Разбухание по толщине, %	13,0	9,0	8,0	5,0	7,6	4,8	-	-
Водопоглощение за 24ч, %	16,0	9,0	7,0	5,0	6,8	8,0	-	-
Влажность, %	9,3	10,0	10,6	14,9	16,5	15,9	-	-
Общее влагосодержание, %	21,1	16,0	15,5	17,1	19,6	20,7	-	-

Приведенные данные свидетельствуют о том, что по значениям плотности плит, изготовленных из сырья различной влажности, можно достаточно точно определить оптимальную влажность древесного пресс-материала.

Определение плотности плит может производиться прямым, а также косвенным способом, например, в зависимости от скорости прохождения ультразвука через материал. Р.А.Бояркиной [4] для ЛУДП из любого конкретного вида сырья установлена линейная зависимость плотности от скорости прохождения ультразвука через плиту.

Применение универсального экспресс-метода позволит значительно сократить длительность процесса нахождения параметра влажности пресс-материала (по сравнению с традиционным) путем горячего прессования измельченной древесины различной влажности, кондиционирования плит и определения всех физико-механических свойств.

Помимо влажности пресс-материала основными параметрами горячего прессования, требующими строгого соблюдения при изготовлении пластиков, являются температура и продолжительность ее воздействия в процессе прессования.

В ранее проведенных исследованиях на различных партиях сырья при давлении прессования 2,5 МПа было установлено, что влажность готового пластика является функцией условий его горячего прессования [5].

При оптимальном режиме прессования влажность пластика равна влажности используемого пресс-материала, так как для получения кондиционного пластика необходимо, чтобы гидролиз полисахаридов проходил не до мономеров, а до более крупных осколков макромолекул, способных при взаимодействии с лигнином создавать новые лигноуглеводные комплексы, склеивающие пресс-материал в монолитный пластик [1]. С ужесточением (сверх оптимального) температурного режима прессования влажность пластика увеличивается вследствие термической деструкции древесины, приводящей не только к разрушению полисахаридов до мономеров, но и к разложению последних, связанному с выделением значительного количества воды. При заниженных параметрах изготовления пластиков, следствием которых является замедленное уплотнение материала, создающее возможности для диффузии и испарения влаги - влажность пластиков оказывается ниже влажности используемого сырья.

Для проверки вышеизложенной закономерности на различных уровнях давления прессования был поставлен эксперимент при давлениях 2,5; 5,0 и 9,0 МПа. В качестве сырья использовались сосновые опилки. Ниже приведены характеристики оптимальных условий изготовления пластиков.

## Оптимальные условия изготовления пластиков

Давление прессования, МПа	Влажность пресс-материала, %	Температура горячего прессования, °С	Продолжительность горячего прессования, мин/мм
2,5	19	170	1,4
5,0	13	170	1,0
9,0	8	180	1,3

Для изучения влияния температуры горячего прессования на показатели физико-механических свойств плит последние изготовлялись при оптимальных значениях влажности пресс-материала и продолжительности горячего прессования. При изучении влияния продолжительности горячего прессования постоянными факторами, фиксированными на оптимальном уровне, были температура горячего прессования и влажность сырья. Результаты испытаний приведены в табл.2.

Из табл.2 видно, что при варьировании как температуры, так и продолжительности горячего прессования для всех изученных давлений прессования наблюдается единая закономерность между влажностью пластика после запрессовки и показателями его физико-механических свойств. Оптимальное сочетание показателей физико-механических свойств наблюдается у пластиков, влажность которых близка к влажности используемого пресс-материала.

# Электронный архив УГЛТУ

Таблица 2

Зависимость физико-механических свойств плит от температуры и продолжительности горячего прессования

Показатели	Температура горячего прессования, °С					Продолжительность горячего прессования, мин/мм				
	140	155	170	185	200	0,6	1,0	1,4	1,8	2,2
	Давление прессования 2,5 МПа									
W	17,9	18,1	18,4	20,6	25,3	17,4	17,7	18,4	19,6	20,7
Б	10,1	12,3	15,1	15,0	7,2	12,0	13,4	15,1	13,6	13,2
ΔS	37,8	18,9	12,4	9,3	8,1	30,2	14,7	12,4	11,1	10,6
	Давление прессования 5,0 МПа									
	140	155	170	185	200	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
W	12,6	12,8	15,0	14,1	17,2	12,7	12,8	13,0	13,6	14,3
Б	18,2	18,6	20,3	17,9	8,8	18,0	18,2	20,3	18,5	17,6
ΔS	39,4	25,8	11,3	9,2	7,2	16,1	12,0	11,3	9,9	7,4
	Давление прессования 9,0 МПа									
	160	170	180	190	200	0,7	1,0	1,3	1,6	1,9
W	7,1	7,5	8,0	9,0	11,2	7,5	7,6	8,0	9,1	9,7
Б	21,9	21,2	21,0	16,2	11,5	21,0	21,1	21,0	17,2	13,2
ΔS	17,3	10,4	8,4	8,3	7,8	17,9	10,0	8,4	8,2	7,0

Примечание. W - влажность после запрессовки, % ;  
 Б - предел прочности при статическом изгибе, МПа;  
 ΔS - разбухание по толщине за 24 ч, % .

При ужесточенных режимах прессования влажность пластиков выше влажности сырья, а при заниженных - ниже.

Таким образом, влажность готового пластика может рассматриваться как критерий оптимальности режима горячего прессования.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Плитные материалы и изделия из древесины и других одревесневших остатков без добавления связующих. Под ред. проф. Петри В.Н. М., "Лесная промышленность", 1976.

2. Волкова В.Д., Петри В.Н. Ориентировочное определение оптимальной влажности древесных частиц при изготовлении лигноуглеводных пластиков.- "Механическая обработка древесины", 1971, № 10.

3. Трошунина И.А. Разработка технологии изготовления лигноуглеводных древесных пластиков из древесины березы.

Дис. на соиск. учен. степени канд.техн.наук,  
Елгава , 1968. (Латвийская с.-х. академия).

4. Бояркина Р.А., Огоньков С.К. Изучение стабильности физико-механических свойств изделий из древесных пластиков.- В сб.: Технология древесных плит и пластиков. Свердловск, изд. УПИ, 1976.

5. Желдакова В.В. О влиянии температуры горячего прессования на влажность пластика непосредственно после запрессовки.- В сб.: Древесные плиты и пластики. Свердловск, изд. УЛТИ, 1975.