

весностружечной плиты на 56 коп. Опыт Гродненской мебельной фабрики и некоторых предприятий г. Минска утверждает технико-экономическую целесообразность производства щитов с ячеистым заполнением.

Применение щитов с ячеистым заполнением из полосок отходов клееной фанеры и твердых древесноволокнистых плит в производстве мебели, судостроении и вагоностроении позволит значительно снизить себестоимость и вес изделий.

Е. А. Грушевская

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЖИМОВ КАМЕРНОЙ СУШКИ С ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ

Сушка древесины — важнейший технологический процесс, от качественных показателей которого в значительной степени зависит качество готовых изделий и их долговечность в процессе эксплуатации.

В результате сушки древесина приобретает ряд ценных свойств: устраняется возможность деформации и изменения размеров деталей в процессе производства и эксплуатации изделий, улучшается качество склейки и отделки, увеличивается прочность, повышается сопротивляемость загниванию.

Сушка древесины — длительный процесс. Сокращение срока сушки при сохранении качества древесины является важным условием повышения производительности сушильных камер и снижения себестоимости сушки.

Сокращение продолжительности сушки может быть достигнуто путем применения режимов с более высокой температурой. Повышение температуры процесса приводит к резкому возрастанию коэффициента влагопроводности древесины за счет увеличения коэффициента диффузии водяного пара и снижения вязкости влаги, находящейся в жидкой фазе. Увеличения коэффициента влагопроводности способствует более быстрому продвижению влаги от внутренних слоев древесины к поверхности, т.е. ускоряет процесс сушки, так как он определяется не интенсивностью испарения влаги с поверхности древесины, а скоростью перемещения ее из внутренних слоев к поверхности древесины [9].

Однако повышение температуры режима сушки не может быть беспредельным, так как оно оказывает отрицательное влияние на физико-механические свойства древесины. Исследования

ями установлено, что для сохранения всех природных свойств древесины сушку следует проводить по режимам с температурой среды, не превышающей 60°C [5]. В зависимости от выбора материала применяются режимы различного температурного уровня. Для экспортных пиломатериалов рекомендуются низкотемпературные режимы или атмосферная сушка, для пиломатериалов внутрисоюзного потребления — первичная сушка на лесозаводах при низкотемпературных и нормальных режимах или атмосферная сушка для транспортной влажности, вторичная — при нормальных, форсированных или высокотемпературных режимах на деревообрабатывающих предприятиях (в зависимости от назначения пиломатериалов) от транспортной до эксплуатационной влажности [8].

Для древесины дуба температура режима не может быть выше 80°C , так как свойства высушиваемого материала при дальнейшем повышении температуры значительно ухудшаются [3].

Мы провели исследование эффективности применения режимов с повышенной температурой для сушки дубовых заготовок толщиной 19—25, шириной 55—70 и длиной 170—450 мм со средней начальной влажностью 65—70 до средней конечной влажности 5,4—6,1% [1, 2]. Температура режима в начале процесса сушки составляла 65°C , а в конце — 85°C . Для уменьшения внутренних напряжений в процессе сушки применялись периодические термовлагообработки. Было исследовано влияние режимов с повышенной температурой на качественные показатели (равномерность конечной влажности, перепад влажности по толщине, наличие остаточных внутренних напряжений прочностные свойства древесины), продолжительность процесса и снижение себестоимости сушки. Исследование проводилось на Гомельском ДОКе в воздушных камерах периодического действия.

Результаты исследования качества сушки древесины приведены в табл. 1.

Из табл. 1 следует, что максимальные значения конечной влажности и перепада влажности по толщине не выходят за пределы допускаемых норм, внутренние напряжения в материале отсутствуют [7].

Показатели физико-механических свойств древесины после сушки приведены в табл. 2. Из табл. 2 следует, что после сушки при режиме с повышенной температурой заметного снижения прочности не происходит (в среднем оно составляет 5%, что

Таблица 1

Опытная сушка	Средняя конечная влажность, %	Отклонения от средней влажности, %	Максимальная влажность, %	Минимальная влажность, %	Перепад влажности по толщине, %			Остаточные внутренние напряжения
					штабель			
					верх	середина	низ	
1	5,8	1,0	6,8	4,8	0,7	0,4	0,6	нет
2	5,5	0,8	6,3	4,7	1,0	0,5	0,3	
3	6,1	0,9	7,0	5,2	0,1	0,9	0,3	
4	6,0	0,8	6,8	5,2	0,3	0,2	0,5	
5	5,5	1,2	6,7	4,3	0,8	0,8	1,1	
6	5,4	0,8	6,2	4,6	1,0	1,1	0,7	

Таблица 2

Наименование показателей свойств древесины	Значение показателей при сушке		Значение показателя изменения свойств древесины
	атмосферной	режим с повышенной температурой	
Плотность, г/см ³	0,691	0,713	1,03
Предел прочности при сжатии вдоль волокон, кгс/см ²	505	554	1,10
Предел прочности при скалывании вдоль волокон в тангенциальной плоскости, кгс/см ²	80	74	0,93
Предел прочности при скалывании вдоль волокон в радиальной плоскости, кгс/см ²	82	80	0,98
Удельная работа при ударном изгибе в тангенциальной плоскости, кгс/см ³	0,33	0,31	0,94

находится в пределах показателя точности испытаний). Плотность и предел прочности на сжатие вдоль волокон возрастает (на 3,0 и 10% соответственно) [4].

Расчет сокращения продолжительности сушки режимом с повышенной температурой показан в табл.3. Из таблицы видно, что фактическая продолжительность сушки ниже нормативной в 1,5 раза. Расчет снижения себестоимости сушки произведен по группам и статьям расходов на основании показателя сокращения продолжительности сушки, равного 1,5 (табл.3).

Расходы на сушку древесины делятся на три группы: а) расходы, не зависящие от продолжительности сушки (погрузочно-разгрузочные и транспортные работы, расход тепла на начальный прогрев материала и испарение влаги); б) расходы, частично зависящие от продолжительности сушки (потери тепла через ограждения сушильной камеры, расход тепла на промежуточные термовлагообработки); в) расходы, полностью зависящие от продолжительности сушки (расход электроэнергии, амортизационные цеховые и другие расходы, зарплата дежурным сушильщикам и цеховому персоналу) [6].

Таблица 3

Опытная сушка, τ_n	Продолжительность сушки		Отношение $\frac{\tau_n}{\tau_f}$
	нормативная τ_n	фактическая τ_f	
1	444	291	1,53
2	444	302	1,47
3	420	279	1,50
4	408	269	1,51
5	420	282	1,49
6	432	289	1,50
Среднее значение	428	285	1,50

Таблица 4

Группа расходов	Статья расходов	Величина расходов, % при сушке режимом		Сокращение расходов при сушке режимом с повышенной температурой
		нормативным	с повышенной температурой	
1	Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы	21,4	21,4	-
	Расход топлива на начальный прогрев	6,1	6,1	-
	Расход тепла на испарение влаги	36,5	36,5	-
	Итого по первой группе...	64,0	64,0	-
2	Потери тепла через ограждения	18,2	13,3	4,9
	Расход тепла на промежуточные термовлагообработки	-	1,1	1,1
	Итого по второй группе...	18,2	14,4	3,8
3	Расход электроэнергии	3,9	2,6	1,3
	Амортизация зданий и оборудования	4,2	2,8	1,4
	Зарплата дежурным сушильщикам и цеховому персоналу	2,5	1,7	0,8
	Прочие цеховые расходы	7,2	4,8	2,4
	Итого по третьей группе...	17,8	11,9	5,9
	Всего...	100,0	90,3	9,7

При сокращении продолжительности сушки расходы по первой группе остаются неизменными, как не зависящие от продолжительности сушки. Расходы по второй группе изменяются: потери тепла через ограждения камеры уменьшаются, но расход тепла на промежуточные термовлагообработки, которые нормативными режимами не предусматриваются, но необходимы при сушке режимом с повышенной температурой, несколько возрастает. Расходы по третьей группе, полностью зависящие от продолжительности сушки, уменьшаются пропорционально ее сокращению.

Расчет снижения себестоимости сушки представлен в табл.4. Из табл.4 следует, что при сушке режимами с повышенной температурой снижение себестоимости сушки составляет 9,7%.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение режимов с повышенной температурой для сушки дубовых заготовок является эффективным средством увеличения производительности сушильных камер (продолжительность сушки сокращается в 1,5 раза) и снижение себестоимости сушки (на 9,7%) при хорошем качестве высушенного материала.

Л и т е р а т у р а

1. В. А. Бирюков, Е. А. Грушевская. Опыт применения режимов ускоренной сушки пиломатериалов и заготовок на заводах БССР.— В сб.: Сушка древесины. Архангельск, 1968.
2. Е. А. Грушевская. Сб. науч. работ Белорусск. технологич. ин-та, серия механической технологии древесины. Минск 1963.
3. Е.А. Грушевская. Влияние высокотемпературных режимов камерной сушки на физико-механические свойства древесины. — В сб.: Вопросы лесоводства и лесозащиты. Минск, 1967.
4. Е. А. Грушевская. Влияние режимов сушки с повышенной температурой на прочностные характеристики дуба. В сб. : Механическая технология древесины, вып. 1. Минск, 1971.
5. К. Ф. Дьяконов. Сохранение прочности древесины при камерной сушке. — В сб.: Сушка древесины. Архангельск, 1968.
6. И. В. Кречетов. Сушка древесины. М.—Л., 1949.
7. Нормативы по камерной сушке пиломатериалов. М.—Л., 1957.
8. Рекомендации юбилейного Всесоюзного научно-технического совещания по сушке древесины. Архангельск, 1968.
9. П. С. Серговский. Влагодпроводность древесины. — "Деревообрабатывающая промышленность", 1955, №2.