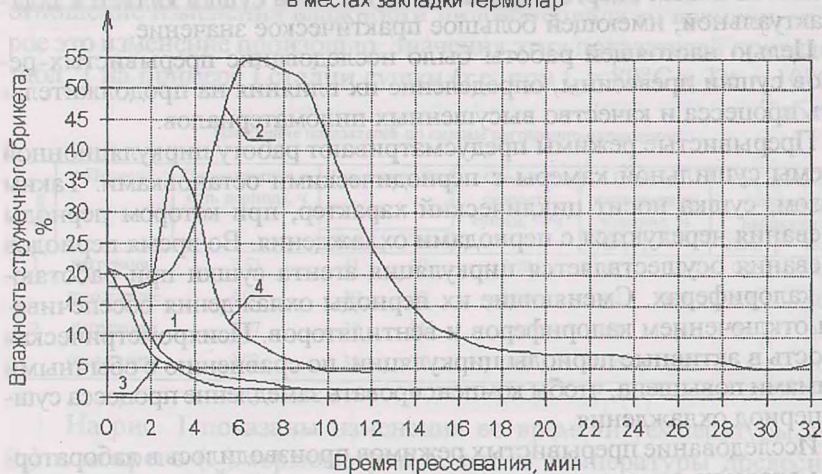


Изменение влажности стружечного брикета  
в местах закладки термодпар



1, 3 – влажность наружного слоя, 2, 4 – влажность внутреннего слоя; 1, 2 – плита толщиной 28 мм, 3, 4 – плита толщиной 16 мм

Рис. 2

Список литературы

1. Обливин А.Н., Воскресенский А.К., Семенов Ю.П. Тепло- и массоперенос в производстве древесностружечных плит. – М.: Лесная пром-сть, 1978. – 192 с.
2. Соснин М.И., Климова М.И. Физические основы прессования древесностружечных плит. – Новосибирск, 1981. – 192 с.
3. Щедро Д.А. Физические основы и направления интенсификации процесса прессования древесностружечных плит: Обзорн. информ. – М.: ВНИИЭЛеспром, 1988. – 48 с.

УДК 674.038.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕРЫВИСТЫХ РЕЖИМОВ СУШКИ  
ДРЕВЕСИНЫ

*Н.В. Вилейшикова*

Научный руководитель – канд. техн. наук В.Б.Снопков  
(Белорусский государственный технологический университет)

Сушка является очень важной и наиболее энергоемкой операцией в процессе обработки древесины. В среднем расход энергоресурсов

на сушку составляет от 30 до 40% от общих энергозатрат. Поэтому разработка новых энергосберегающих режимов сушки является задачей актуальной, имеющей большое практическое значение.

Целью настоящей работы было исследование прерывистых режимов сушки древесины, определение их влияния на продолжительность процесса и качество высушенных пиломатериалов.

Прерывистые режимы предусматривают работу циркуляционной системы сушильной камеры с периодическими остановками. Таким образом, сушка носит циклический характер, при котором периоды нагревания чередуются с периодами охлаждения. Во время периодов нагревания осуществляется циркуляция агента сушки при работающих калориферах. Сменяющие их периоды охлаждения обеспечиваются отключением калориферов и вентиляторов. Психрометрическая разность в активные периоды циркуляции по сравнению с обычными режимами повышена, чтобы компенсировать замедление процесса сушки в период охлаждения.

Исследование прерывистых режимов производилось в лабораторных условиях с использованием климатической камеры КТК-800. Вместимость камеры составляет 0,86 м<sup>3</sup> полезного пространства. Поперечно-вертикальная циркуляция воздуха осуществляется с помощью двух осевых вентиляторов. Для нагрева воздуха камера оборудована электрокалорифером. Максимальная температура агента сушки в камере составляет 90°C. Степень насыщенности изменяется в пределах от 10 до почти 100%. Камера оборудована сухим и мокрым термометрами. Их показания фиксируются каждые 20 секунд с помощью самописца. Блок управления камеры позволяет автоматически поддерживать требуемые значения параметров агента сушки.

В качестве опытного материала использовались обрезные сосновые доски размером 40x150x1000 мм и начальной влажностью 41%. Текущая влажность определялась методом контрольных образцов [1]. Термопара, вмонтированная в одну из досок, позволяла следить за температурой в её центре.

Сушка производилась по трехступенчатому режиму. Температура сушильного агента в активные периоды сушки на всех ступенях поддерживалась равной 80°C. Психрометрическая разность на I, II и III ступенях составляла 10, 20 и 30°C соответственно. В периоды охлаждения психрометрическая влажность не регулировалась. Переход от периода охлаждения к периоду нагревания осуществлялся, когда разность между температурой агента сушки по сухому термометру и температурой древесины в центре пиломатериала достигала значения 2°C. После окончания каждого периода нагревания или охлаждения

определялись перепад влажности по толщине доски и условный показатель остаточных напряжений [2]. Скорость сушки определялась как отношение изменения влажности пиломатериала ко времени, за которое это изменение произошло. Значения этих показателей приведены в табл. 1 на примере I стадии сушки (т.е. при  $t_c = 80^\circ\text{C}$  и  $Dt = 10^\circ\text{C}$ ).

Таблица 1

Изменение показателей по циклам нагревание-охлаждение

Цикл	Период	Продолжительность периода, ч	Влажность, %		Средняя скорость сушки, %/ч	Перепад влажности по толщине, %		Усл. показатель остаточных напряжений	
			Нач.	Кон.		Нач.	Кон.	Нач.	Кон.
1	нагревание	2,53	41	39	0,79	0	1,1	0,1	1,2
	охлаждение	4,00	39	37	0,50	1,1	0,7	1,2	0,8
2	нагревание	2,47	37	35	0,81	0,7	1,6	0,8	1,4
	охлаждение	3,93	35	33	0,51	1,6	1,1	1,4	0,9

На рис. 1 показаны изменения во времени температуры сухого ( $t_c$ ) и мокрого ( $t_m$ ) термометров, а также температуры древесины в центре доски ( $t_{ц}$ ) на I ступени сушки.

Изменение температурных показателей в процессе сушки

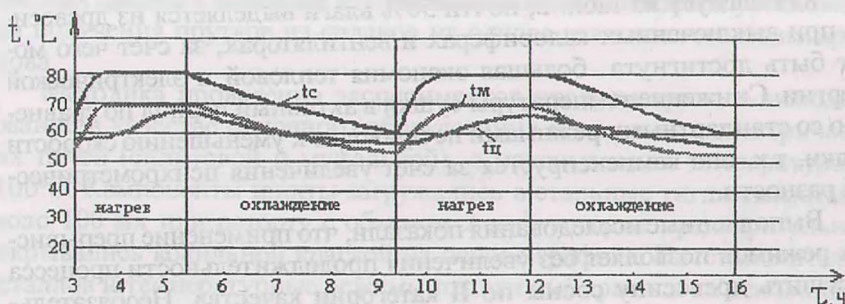


Рис. 1

Как следует из полученных данных, в активный период сушки (период нагревания) температура сушильного агента и материала повышаются, влага движется от центра к поверхности под действием градиента влажности. При этом перепад влажности по толщине доски и остаточные напряжения в материале растут. В период охлаждения температура воздуха и поверхности материала уменьшаются, температура же в центре доски снижается с меньшей скоростью и на определенном отрезке времени становится выше температуры поверхностных слоев. В этот период движение влаги к поверхности происходит

под действием градиентов температуры и влажности. Степень насыщенности сушильного агента возрастает, что приводит к постепенному замедлению процесса испарения влаги и сушки пиломатериалов соответственно. В то же время увеличивается влажность поверхностных слоев, т.е. происходит выравнивание влажности по толщине досок и остаточные напряжения в результате уменьшаются.

При проведении опытной сушки пиломатериалы были высушены до конечной влажности 12%, при этом была достигнута II категория качества без проведения влаготеплообработки. Суммарная продолжительность сушки, а также периодов нагревания и охлаждения показаны в табл. 2, приведены сведения об изменении влажности высушиваемой древесины в эти периоды.

Таблица 2

Продолжительность периодов нагревания и охлаждения в процессе сушки

Периоды сушки	Продолжительность, ч	Уменьшение влажности пиломатериалов, %
Нагревание	19,2	15
Охлаждение	24,0	14
Всего:	43,2	29

Как следует из табл. 2, почти 50% влаги выделяется из древесины при выключенных калориферах и вентиляторах, за счет чего может быть достигнута большая экономия тепловой и электрической энергии. Снижение температуры сушки в активный период по сравнению со стандартными режимами не приводит к уменьшению скорости сушки, т.к. оно компенсируется за счет увеличения психрометрической разности.

Выполненные исследования показали, что применение прерывистых режимов позволяет без увеличения продолжительности процесса высушить древесину сосны по II категории качества. Необязательность проведения при этом влаготеплообработки, а также периодические отключения калориферов и вентиляторов создают предпосылки для значительного сокращения расхода тепловой и электрической энергии.

### Список литературы

1. Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки древесины. – Архангельск: ЦНИИМОД, 1985.
2. Серговский П. С., Расев А. И. Гидротермическая обработка и консервирование древесины. – М.: Лесная промышленность, 1987.