

## Статистические характеристики

Статистические характеристики	Значение	Примечание
Отношение максимальной дисперсии к сумме дисперсий опытов	0,120	
Критерий Кохрена	0,68	
Дисперсии опытов однородны		
Дисперсия воспроизводимости	0,500	F1=8
Критерий Стьюдента T(8)	2,31	
Коэффициенты регрессии:		
B0	12,000	значим
B1	-1,000	значим
B2	-1,500	значим
B3	0,000	незначим
B12	0,000	незначим
B13	0,000	незначим
B23	0,000	незначим
Дисперсия коэффициентов регрессии	0,031	
Дисперсия адекватности	0,000	F2=5
Критерий Фишера F(5,8)	3,700	
Уравнение регрессии адекватно, т.к. отношение дисперсии адекватности к дисперсии воспроизводимости меньше критерия Фишера		

Проведенные экспериментальные и теоретические исследования позволяют сделать следующие выводы.

Факторы расхода Краколета и количества введенного в него растворителя являются значимыми, при этом последний оказывает наибольшее влияние на процесс.

Наибольшая скорость действия Краколета наблюдается в случае содержания в его составе растворителя ДТ 1105 в количестве 80 частей по весу и нанесении с расходом 120 г/м<sup>2</sup>.

Увеличения скорости образования трещин на 10 % можно добиться, используя холодный воздушный обдув отделанных деталей.

При ручном нанесении Краколета большую роль играет перекрытие смежных полос: его отсутствие ведет к образованию нерастрескавшихся мест; слишком широкие полосы перекрытия слоев материала способствуют неравномерности распределения трещин по площади детали.

Нанесение Краколета с расходом 120 г/м<sup>2</sup> ведет к образованию широких и редких трещин, расход 100 г/м<sup>2</sup> обеспечит получение наиболее равномерных узких и частых трещин.

При весе жидкого слоя 120 г/м<sup>2</sup> «островки» на отделочном покрытии получаются более крупными по площади.

При нанесении спецэффекта кистью и валиком наблюдается продольная ориентировка трещин, а при использовании губки и распылителя – хаотичная.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Новоселова И.В. Искусственное старение мебели // Дизайн и производство мебели. – 2004. – № 4. – С. 35–36.

УДК 674.047

### ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СУШКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ В НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ КАМЕРАХ

**Е.А. Пинчевская**, докт. техн. наук, профессор,

**А.К. Спирочкин**, аспирант,  
НУБиП Украины, г. Киев, Украина.  
OPinchewska@gmail.com

*В статье рассматриваются особенности расчета продолжительности процесса низкотемпературной сушки пиломатериалов в камерах с водяным обогревом.*

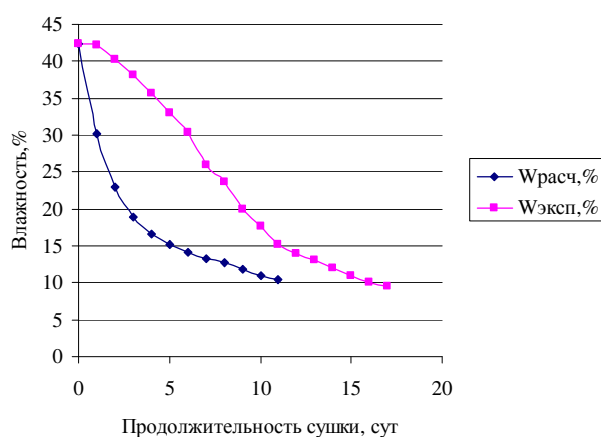
В последнее время режимы и технология конвективной сушки пиломатериалов существенно изменились вследствие использования в качестве теплоносителя горячей воды. Это связано с возросшей конкуренцией на рынке конструкционных материалов из массива, желанием сохранить естественный цвет древесины, простотой контроля и регулирования процесса сушки, доступностью энергоносителя – отходов производства. Реализация традиционной технологии с предварительным прогревом материала при повышенной температуре в насыщенной среде стала экономически невыгодной. Поэтому в современных камерах процесс нагревания осуществляется путем постепенного повышения температуры до

заданного уровня начала сушки при относительной влажности воздуха  $\varphi = 80 \dots 85 \%$ . В таких условиях постепенный прогрев сопровождается удалением влаги из материала.

В данном случае кривые сушки пиломатериала существенно отличаются от экспоненциальных, присущих паровым камерам. При этом наблюдается изменение формы кривой сушки, которая приобретает S-образную форму. Причем дополнительный изгиб появляется при относительно невысокой температуре теплоносителя, когда медленно происходит прогрев материала одновременно с перераспределением влаги за счет градиента влажности, направленного к центру сортамента. Температура смоченного термометра не остается постоянной, как предусмотрено стандартными режимами [1], а повышается по мере повышения температуры материала.

Поскольку агент обработки не полностью насыщен влагой –  $\varphi \leq 90\%$ , с поверхности пиломатериала происходит испарение воды и, соответственно, снижение температуры материала. По мере углубления зоны испарения возникает снижение температуры по сравнению с поверхностью. Фронт сниженной температуры постепенно смещается к центру материала. Такое явление отмечено при исследовании изменения температурного поля пиломатериала как вдоль [2], так и поперек волокон [3].

Локальное снижение температуры связано с увеличением интенсивности сушки, обусловленной увеличением разницы давлений водяного пара в середине и на поверхности материала, приводящей к увеличению тока влаги. Со временем температура поверхности достигает температуры среды и возникает отрицательный температурный градиент, тормозящий процесс удаления влаги в течение всей сушки, поскольку зона испарения углубляется. Возникновение такой локальной зоны испарения можно трактовать как дополнительный источник влаги, который способствует перераспределению влаги в материале и замедляет процесс сушки.



**Рис. 1.** Кривые сушки сосновых пиломатериалов толщиной 50 мм:  $W_{расч}$  – рассчитанная с использованием уравнения влагопроводности;  $W_{эксп}$  – экспериментальная, полученная при сушке в камерах с водяным обогревом

ности материала и скорости циркуляции воздуха.

Между тем известно [5, 6], что дисперсия этих факторов влияет на рассеивание конечной влажности пиломатериала. Для достижения желаемой категории качества сушки фактическую продолжительность процесса часто продлевают, что существенно снижает производительность камер по сравнению с расчетной.

Основываясь на масштабных экспериментальных исследованиях продолжительности сушки в современных «водяных» лесосушилках как импортного (фирм «Nardi», «Corcal», «Termolegno», «Kartres»), так и отечественного производства (фирм «Роек-Украина», «Веланс», «Горлуш К<sup>0</sup>») нами разработан скорректированный табличный метод расчета продолжительности процесса в низкотемпературных камерах.

Анализ проведенных исследований показал необходимость уточнения коэффициента, учитывающего категорию режима сушки. Для режимов, которые применяются сегодня в камерах с теплоносителем – горячей водой, его необходимо увеличить. Также был введен коэффициент, который учитывает неравномерность распределения аэродинамического поля в камере и начальной влажности в партии пиломатериала – коэффициент неравномерности  $A_{нр}$ .

Таким образом, формула для определения продолжительности сушки пиломатериала скорректированным табличным методом имеет вид:

$$\tau = \tau_{исх} A_p A_u A_e A_k A_d A_{нр},$$

Поэтому применение уравнения влагопроводности для расчета продолжительности процесса,  $\tau$ , в современных камерах дает большую погрешность  $\Delta\tau = (0,4 \dots 0,6)\tau$ . Отсутствие в уравнении сушки составляющей, которая учитывает влияние температурных полей на перераспределение влажности в древесине, не дает возможность правильно отобразить характер изменения влажности в штабеле в течение всего процесса. Причем наибольшее несоответствие наблюдается в начале процесса – рис. 1.

Поэтому использование общепринятого табличного метода расчета продолжительности сушки, приведенного в РТМ [4], дает значительную погрешность, что приводит к нерационально высокой расчетной производительности камер. Кроме того, табличный метод базируется на усредненных значениях начальной влаж-

где  $\tau_{исх}$ ,  $A_y$ ;  $A_g$ ;  $A_k$ ;  $A_d$  – известные величины и коэффициенты, определяемые по соответствующим таблицам РТМ [4];  $A_p$  – коэффициент, учитывающий категорию режима сушки; согласно экспериментальных данных принят  $A_p = 2,5$ ;  $A_{нр}$  – коэффициент неравномерности, определяемый по табл. в зависимости от дисперсии начальной влажности пилопродукции,  $d_{Wн}$ , %<sup>2</sup>, и коэффициента вариации циркуляции агента сушки по материалу,  $V_v$ , %.

Таблица

Значения коэффициента  $A_{нр}$

$d_{Wн}, \%^2$	Коэффициент вариации циркуляции воздуха по материалу, $V_v, \%$ .				
	≤25	26...35	36...50	51...70	≥71
≤30	1	1,07	1,105	1,2	1,3
≥31	1,2	1,29	1,425	1,52	1,6

Ниже приведены примеры расчета продолжительности процесса сосновых необрезных пиломатериалов толщиной 40 мм, которые высушивались в камере фирмы «Сорса!» при фактической скорости сушильного агента 0,47 м/с и ее рассеивании –  $V_v = 72\%$  с различными значениями дисперсии начальной влажности.

Пример 1. Сушка от начальной влажности  $W_n = 39\%$  до конечной влажности  $W_k = 10,8\%$  по второй категории качества при условии, что дисперсия начальной –  $d_{Wн} > 100\%<sup>2</sup>$ .

С использованием формулы (1) и значений параметров  $\tau_{исх}$ ,  $A_y$ ;  $A_g$ ;  $A_k$ ;  $A_d$ , определенных по РТМ, также данных табл. 1 получим:

$$\tau = 88 \cdot 2,5 \cdot 1,05 \cdot 0,78 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 1,6 = 332 \text{ ч.}$$

Пример 2. Сушка от начальной влажности  $W_n = 30,1\%$  до конечной влажности  $W_k = 11,1\%$  по второй категории качества при условии, что дисперсия начальной –  $d_{Wн} < 30\%<sup>2</sup>$ .

Следуя вышеприведенной методике, получим:

$$\tau = 88 \cdot 2,5 \cdot 1,05 \cdot 0,62 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 1,3 = 214 \text{ ч.}$$

На рис. 2 приведено сравнение результатов расчетов продолжительности сушки по разным табличным методам с фактическими данными. Видно, что скорректированный метод достаточно точно отображает экспериментальные данные – погрешность не превышает 10 %.

Для использования скорректированного табличного метода расчета продолжительности процесса сушки пилопродукции необходимыми являются следующие операции. Во время формирования сушильных пакетов и штабелей следует провести замеры начальной влажности пилопродукции и вычислить ее дисперсию –  $d_{Wн}, \%<sup>2</sup>$ . После загрузки материала в камеру перед ее запуском необходимо произвести замеры скорости циркуляции воздуха на выходе из материала и определить коэффициент ее вариации –  $V_v, \%$ . Детальное описание процедуры замеров приведено в [4], необходимое время для их осуществления – 2 ч в случае пуска камеры новой конструкции или смены спецификации высушиваемого материала. При сушке однотипного материала в уже испытанной камере время замеров сокращается вдвое и ограничивается определением рассеивания начальной влажности.

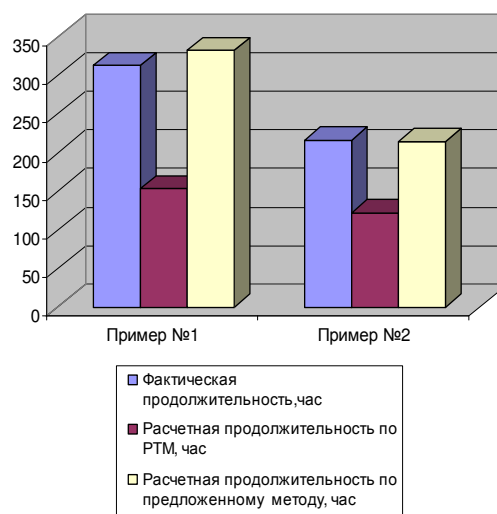


Рис. 2. Результаты расчетов продолжительности сушки сосновых пиломатериалов разными методами

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- ГОСТ 19773–84. Пиломатериалы хвойных и лиственных пород. Режимы в камерах периодического действия. – [Введ. 1985-01-01]. – М.: Госстандарт СССР, 1985. – 18 с.
- Egner K. Beiträge zur Kenntnis Feuchtigkeitsbewegung in Hölzern vor allem in Fichtenholz, während der Trocknung unterhalb des Faserättigungspunktes. – Berlin: VDI Verlag, 1934. – 312 s.
- Коваль В.С. Исследование процесса сушки приторцевых участков пиломатериалов твердых лиственных пород: автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.21.05 «Технология и оборудование деревообрабатывающих производств, лесоведение». – Красноярск, 1975. – 19 с.

4. Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки древесины / [под ред. Е.С. Богданова, П.С. Серговского, Л.И. Кротова, Г.С. Шубина]. – Архангельск: ЦНИИМОД, 1985. –143 с.
5. Пінчевська О.О. Прогнозування якості сушіння пиломатеріалів. –Киев:ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2010. – 228 с.
6. Milota M.R. Future directions in drying research // Proceedings 11<sup>th</sup> International IUFRO Wood Drying Conference Skelleftea Sweden, January 18–22, 2010. – P. 177–184.
7. Пінчевська О.О., Коваль К.С., Марченко Н.В. Управління якістю сушіння пиломатеріалів. – Киев: Освіта України, 2012. – 176 с.

УДК 674.59

## ДИЗАЙН МЕБЕЛИ В ИНТЕРЬЕРЕ СОВРЕМЕННОЙ КУХНИ

**Л.В. Пономаренко,**

канд. техн.наук, доцент, ФГБОУ ВПО ВГЛТА, г. Воронеж, РФ.  
lara.pon63@yandex.ru.

**Е.В. Кантиева,**

канд. техн.наук, доцент, ФГБОУ ВПО ВГЛТА, г. Воронеж, РФ.  
ekantieva@mail.ru

**А.И. Котенева,**

студентка 3 курса, ФГБОУ ВПО ВГЛТА, г. Воронеж, РФ.

*В статье рассматриваются особенности дизайна мебели в интерьере современной кухни.*

Издавна мебель, ее оформление, даже форма служили характеристикой хозяина, его вкуса и статуса. По этому признаку в первую очередь может складываться впечатление о хозяине этого помещения. Стильная, правильно подобранная мебель поможет в установлении теплых отношений внутри семьи и уравновешенного микроклимата дома. В последние годы в мире происходят значительные изменения в дизайне и конструкции мебели.

Мебельный предмет становится сложнее по своему замыслу, по своей задаче. Мебель способна насытить современный интерьер не только утилитарно-функциональным предназначением, но и более высоким художественным смыслом. Другими словами, предметы мебели тяготеют к повышению своего художественного уровня, что будет сопровождаться не повышением их стоимости, применением дорогих материалов и сложностью в изготовлении, а в большей степени будет выражено в оригинальности предметов будущего жилища, в их индивидуальном авторском характере.

«Игровой» момент, интрига, сюжетность формы вещи также представляются в ряду перспективных тенденций будущего стиля. Именно такие предметы мебельного убранства позволят наполнить интерьер будущими динамичными и экспрессивными в творческой интерпретации их владельцев. Среда проживания становится средством активного самовыражения. А свобода самовыражения, по мнению современных концептологов, приобретает все большее значение для полноценного и комфортного ощущения личности. Человек будущего более творчески будет подходить к своему жилищу, и ему понадобятся вещи, способные активно участвовать в этом созидательном и увлекательном процессе. Вещи будут более мобильными по смыслу, многозначными, возможно, с элементами декларации или иронии, но всегда несущими большую художественную и культурную нагрузку.

Дизайн кухни – относительно молодая дисциплина.

Первые шаги в области оптимизации кухонного пространства сделали в середине XIX в. американки Катарина Бичер (1800–1878) и ее сестра Гарриет Бичер-Стоу, автор знаменитой книги «Дом американской женщины», которая описывает «маленькую, компактную, заполненную шкафчиками и ящичками кухню». Книга содержала идею «модельной кухни», построенной на рациональных принципах зарождавшейся в то время эргономики – науки об оптимизации производственной деятельности человека.

Сегодня кухни не обладают какими-либо принципиальными отличиями от своих предшественников. Предметы интерьера кухни практически не изменились, но, естественно, несколько улучшился их эстетический вид.

В общем можно выделить основные тенденции в дизайне современного интерьера кухни:

1. Кухня и гостиная становятся единым пространством. Кухонные гарнитуры по внешнему виду все больше напоминают корпусную мебель для столовых и гостиных, а уголки и диванчики для кухни становятся более комфортными, играют роль зоны отдыха и нередко трансформируются в полноценное спальное место. Весьма популярные прозрачные витрины, шкафы и стеллажи с дверцами из матового стекла или витражами.

Как следствие, в тренде встроенная техника, которая оказывается на виду только во время приготовления пищи. Однако существует и другой вариант, когда благодаря стильному и необычному