



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1030629 A

3(51) F 26, B 25/22; F 26 B 9/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3356778/24-06
 (22) 24.11.81
 (46) 23.07.83. Бюл. № 27
 (72) Э.В.Захаревич, М.Т.Солдаткин,
 В.Н.Войтехович и Л.Б.Эйдельштейн
 (71) Белорусский ордена Трудового
 Красного Знамени политехнический
 институт
 (53) 66.047.45.001.2(088.8)
 (56) 1. Серговский П.С. Режимы и
 проведение камерной сушки пиломате-
 риалов. М., "Лесная промышлен-
 ность", 1976, с.112-115.
 2. Серговский П.С. Режимы и про-
 ведение камерной сушки полиматериа-
 лов. М., "Лесная промышленность",
 1976, с.62-67.
 (54) (57) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОДОЛ-
 ЖИТЕЛЬНОСТИ СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ В КАМЕ-
 РЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ по влаж-
 ности древесины, определяемой путем
 взвешивания контрольного образца,

помещаемого в камеру, и расчет нор-
 мативной продолжительности сушки τ_M
 и времени прогрева древесины τ_H ,
 отличающийся тем, что, с
 целью снижения энерго- и трудо-
 затрат, а также повышения производи-
 тельности, взвешивание контрольного
 образца производят один раз в процес-
 се сушки по истечении времени от
 начала прогрева, равного $60-80\% \tau_M$,
 а действительное значение продол-
 жительности сушки τ_K рассчитывают
 по формуле

$$\tau_K = (\tau_i - \tau_H) \frac{\rho_n W_H / \bar{W}_K}{\rho_n W_H / W_i} + \tau_H$$

где τ_i - время взвешивания контроль-
 ного образца;
 W_H, W_K - начальная и заданная ко-
 нечная влажности древесины;
 W_i - влажность контрольного об-
 разца в момент его взвешива-
 ния.

(19) SU (11) 1030629 A

Изобретение относится к технике сушки и может быть использовано в лесоперерабатывающей промышленности для сушильных камер периодического действия, в которых температура, влажность и подвижность агента в процессе сушки являются стабильными или плавно меняющимися.

Известен табличный способ определения продолжительности сушки древесины в камере периодического действия путем использования расчетной формулы, включающий ряд эмпирических коэффициентов [1].

Недостатком этого способа является большая погрешность расчета из-за неточности эмпирических коэффициентов и отсутствия учета характеристик штабеля и сушильной камеры.

Известен также способ определения продолжительности сушки древесины в камере периодического действия по влажности древесины, определяемой путем взвешивания контрольного образца, помещаемого в камеру, и расчета нормативной продолжительности сушки τ_M и времени прогрева древесины τ_n [2].

Недостатком этого способа является необходимость взвешивания контрольного образца несколько раз, для чего необходимо открывать камеру. Это приводит к нарушению режима сушки и увеличению энерго- и трудозатрат. Кроме того, в ряде случаев возникает необходимость отключения тепловой нагрузки (для электрических камер), что приводит к снижению производительности.

Цель изобретения - снижение энерго- и трудозатрат, а также повышение производительности.

Поставленная цель достигается тем, что при определении продолжительности сушки древесины в камере периодического действия по влажности древесины, определяемой путем взвешивания контрольного образца, помещаемого в камеру, и расчета нормативной продолжительности сушки τ_M и времени прогрева древесины τ_n , взвешивание контрольного образца производят один раз в процессе сушки по истечении времени от начала прогрева, равного 60-80% τ_M , а действительное значение продолжительности сушки τ_K рассчитывают по формуле:

$$\tau_K = (\tau_i - \tau_n) \frac{v_n W_n / W_K}{v_n W_n / W_i} + \tau_n,$$

где τ_i - время взвешивания контрольного образца;

W_n, W_K - начальная и заданная конечная влажности древесины;

W_i - влажность контрольного образца в момент его взвешивания.

К теоретическим предпосылкам, используемым в предлагаемом способе, относится определение продолжительности сушки τ по известной формуле

$$\tau_K = B \cdot C \cdot A_p \cdot c \cdot A_\varphi \cdot v_n \frac{W_n}{W_K} \tau_n \quad (1) \quad (1)$$

где $B \cdot C \cdot A_p \cdot c \cdot A_\varphi$ - произведение коэффициентов, учитывающих различные характеристики сушильной камеры.

Ввиду того, что эти коэффициенты эмпирические, они дают большую погрешность результата расчета. Не учитывается также ряд факторов, присущих конкретной сушильной камере и процессу сушки. Поскольку формула представляет собой экспоненциальную зависимость времени сушки от влажности, то все эти перечисленные эмпирические коэффициенты можно заменить одним коэффициентом. Его величину можно получить из данной формулы, определяя влажность контрольного образца через определенный промежуток времени.

Исходя из этого, основной расчетной формулой в предлагаемом способе с учетом времени прогрева древесины τ_n , является выражение

$$\tau_K = (\tau_i - \tau_n) \frac{v_n W_n / W_K}{v_n W_n / W_i} + \tau_n \quad (2)$$

Однако взвешивание контрольного образца нельзя производить в любой момент времени. Например, взвешивание контрольного образца через промежуток времени, отсчитываемый с начала сушки и равный менее 50% от продолжительности сушки (по нормативным данным) при дальнейшем расчете по формуле (2) может привести к погрешности от 10 до 100% в зависимости от начальной влажности. Поэтому время взвешивания контрольного образца τ_i определяется согласно условию

$$\tau_i \geq b \tau_K \quad (3)$$

где b - коэффициент, приведенный в табл.1;

τ_K - ориентировочная продолжительность сушки древесины согласно нормативным данным (1).

На чертеже изображен график зависимости погрешности определения продолжительности сушки от отношения времени взвешивания контрольного образца к точному значению времени сушки.

Как правило, отношение начального влагосодержания к критическому $W_n / W_{кр}$ для древесины не превышает 1,0. Из графика видно, что для $W_n / W_{кр} = 1,33$

и менее погрешность расчета τ_k , начиная с $\tau_i/\tau_k = 0,6$ незначительна.

Т а б л и ц а 1

Ориентировочная продолжительность сушки τ_k , ч	Коэффициент, b
Менее 120	0,6
120-180	0,7
Боле 180	0,8

Для определения продолжительности периода прогрева τ_n древесины, неизвестной в данной формуле, необходимо провести несколько контрольных сушек. В дальнейшем каждая последующая сушка позволяет при необходимости уточнить величину τ_i , необходимую для определения τ_n

$$\tau_n' = \frac{\tau_k - \tau_i C'}{\alpha(1 - C')} \quad (4)$$

где τ_n' - время прогрева древесины в контрольной сушке;

τ_k' - продолжительность всего процесса в контрольной сушке;

τ_i' - время взвешивания контрольного образца (текущее время сушки);

C' - коэффициент, учитывающий начальную W_n , текущую W_i' в момент взвешивания контрольного образца и конечную W_k влажности в контрольной сушке;

$$C' = \frac{e_n W_n' / W_k'}{e_n W_n' / W_i'} \quad (5)$$

α - коэффициент, учитывающий породу древесины и определяемый по табл. 2;

Т а б л и ц а 2

Порода древесины	Коэффициент
Мягкие хвойные	1,0
Мягколиственные	1,25
Твердые породы	1,5

Время взвешивания контрольного образца в контрольной сушке определяется из выражения

$$\tau_i > 0,8 \tau_k \quad (6)$$

Полученное из контрольной сушки значение периода прогрева τ_n' позволяет рассчитать величину периода прогрева τ_n для любой сушки по формуле:

$$\tau_n = \alpha \cdot \tau_n' \frac{0,5 t_c - t_n}{0,5 t_c' - t_n'} \frac{\sigma'}{\sigma} \quad (7)$$

где t_c', t_c - температура среды для контрольного и данного режимов сушки древесины;

t_n', t_n - температура пиломатериала, вводимого в сушильную камеру для контрольной и данной сушки;

σ', σ - толщина сортиментов в контрольной и данной сушке.

Пример определения продолжительности сушки.

Данные по контрольной сушке Береза: $\sigma' = 5,0 \cdot 10^{-2}$ м; $t_c = 90^\circ$ С; $t_n' = 18^\circ$ С; $\tau_k' = 113$ ч; $\tau_i' = 65,5$ ч; $W_n = 37,7\%$; $W_k' = 12,7\%$; $W_i' = 21,5\%$.

Требуется определить продолжительность сушки τ_k сосны сортимента $\sigma = 6 \cdot 10^{-2}$ м; $t_n = -10^\circ$ С; $W_i = 25,0\%$; $W_k = 12\%$; $\tau_i = 84$ ч; $S = 0,180$ м (ширина доски).

Режим нормальный $t_c = 80^\circ$ С;

категория качества - III; циркуляция сушильного агента в камере - средняя.

Р а с ч е т

По формуле (5) находим

$$C' = \frac{e_n \frac{37,7}{12,7}}{\frac{37,7}{21,5}} = 1,937.$$

По формуле (4) находим

$$\tau_n' = \frac{113 - 65,5 \cdot 1,937}{1,25 \cdot (1 - 1,937)} = 11,94 \text{ ч.}$$

Для данного режима нормативная ориентировочная продолжительность сушки $\tau_k = 168$ ч.

Взвешивание контрольного образца произведено через

$$\tau_i = 168 \cdot 0,7 = 117 \text{ ч.}$$

По формуле (7)

$$\tau_n = 1 \cdot 11,94 \cdot \frac{(0,5 \cdot 80 + 10) \cdot 60}{(0,5 \cdot 90 - 18) \cdot 50} = 26,4 \text{ ч.}$$

Продолжительность сушки согласно формуле (2) составит;

$$\tau_k = (117 - 26,4) \frac{e_n \frac{75,5}{12}}{e_n \frac{75,5}{25}} + 26,4 = 177 \text{ ч.}$$

Таким образом, по приведенной расчетной формуле, по времени прогрева

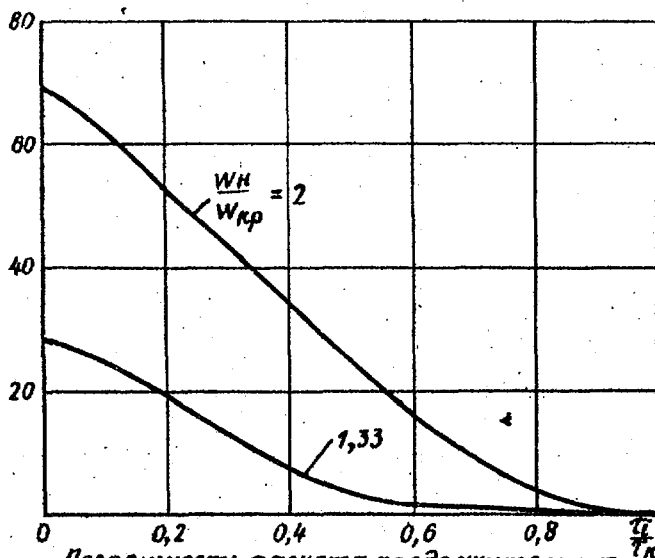
древесины и времени взвешивания контрольного образца определяют продолжительность сушки.

К преимуществам предлагаемого способа следует отнести сокращение тру-

дозатрат по определению влажности древесины и продолжительности сушки, увеличение производительности сушильных камер и сокращение расхода тепла на сушку.

5

Погрешность определения продолжительности сушки, δ_i , %



Погрешность расчета продолжительности сушки в зависимости от момента взвешивания контрольного образца

$W_n/W_{кр}$ - отношение начальной и критической влажности;

τ_i/τ_k - отношение времени взвешивания контрольного образца к точному значению времени сушки

Редактор Т. Киселева

Составитель В. Вакар

Техред И. Гайду

Корректор С. Шекмар

Заказ 5186/40

Тираж 687

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4