

Определение толщины зубцов силовых секций при измерении остаточных напряжений в пиломатериалах после сушки

Кондратьев Ю.Н.¹

Петрозаводский государственный университет

В статье приведены расчеты по определению толщины зубцов секций напряжений, вырезанных из пиломатериалов после собственно сушки с целью назначения продолжительности влаготеплообработки.

Ключевые слова: продолжительность влаготеплообработки, сушка пиломатериалов, толщина зубцов секций напряжений.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что после собственно сушки в пиломатериалах всегда имеются внутренние остаточные напряжения. При этом величина этих напряжений влияет на продолжительность влаготеплообработки. Существующие в настоящее время способы определения остаточных напряжений в промышленных условиях имеют определенные недостатки. Так, например, способ определения напряжений по ГОСТ 11603-73 [1] является наиболее достоверным, однако требует значительного времени, высокой квалификации работников и является сложным и трудоемким в производственных условиях.

Рекомендуемый в литературе способ [2, с. 12] является менее достоверным, но более простым для производства. Этот способ предлагает в секциях напряжений вырезать зубцы толщиной 5-7 мм и по деформациям зубцов определять наличие остаточных напряжений. В то же время возникает вопрос: почему и для какой толщины пиломатериалов требуются зубцы секций толщиной 5-7 мм. Поскольку именно правильно выбранный толщина зубца определяет более точную величину остаточных напряжений.

Данная работа посвящена определению толщины зубцов секций напряжений в зависимости от толщины пиломатериалов.

Как показывают исследования [3, 4], эпюры внутренних напряжений в пиломатериалах после собственно сушки (см. рис. 1) практически совпадают с параболой вида:

$$y = ax^2 - v, \quad (1)$$

Задача исследований заключается в определении величины отношения расстояния от пласти пиломатериала до точки перехода от растягивающих к сжи-

мающим напряжениям, т.е. необходимо определить значение коэффициента K , который определяется по формуле (см. рис. 1):

$$K = H_1 : H, \quad (2)$$

так как именно толщина зубцов секций напряжений H_1 даст наиболее объективную величину напряжений в пиломатериалах.

Для определения значения величины H_1 рассмотрим параболу вида (1):

при

$$a \cdot X^2 - v = 0:$$

$$a = v^2 : X; \quad (3)$$

$$v = a \cdot X^2; \quad (4)$$

$$x = \sqrt{\frac{v}{a}}. \quad (5)$$

При $X = 0$ $Y = v = Y_2$.

Также известно [5], что

$$Y_1 = Y_2 - Y_2 : 1,5. \quad (6)$$

На основании вышеизложенного видно, что величину H_1 можно определить если задаться значениями X_1 и Y_2 (рис. 1) и выполнить следующие расчеты:

значения величин a и Y_1 определяются по формулам (3 и 6);

значение X_1 рассчитывается по формуле (5) при условии, что

$$v = Y_1;$$

значение H_1 определяется из выражения (4):

$$H_1 = X_2 - X_1;$$

коэффициент K рассчитывается по формуле (2).

После выполнения расчетов получим

$$K = 0,21;$$

$$H_1 = 0,21H. \quad (7)$$

Для проверки теоретических положений был проведен эксперимент по определению величины H_1 в зависимости от толщины пиломатериала H .

При проведении эксперимента использовались сосновые пиломатериалы толщиной 32,0 - 45,5 мм после собственно сушки. Из отобранных досок вырезались секции напряжений, выдерживались в течение двух суток в помещении, после чего по ГОСТ 11603-73 определялись остаточные напряжения. При проведении эксперимента было построено 27 эпюр напряжений. Один замер величины H_1 (рис. 2) получался как среднее арифметическое двух замеров (с двух сторон)

¹ Автор-доцент кафедры технологии металлов и ремонта

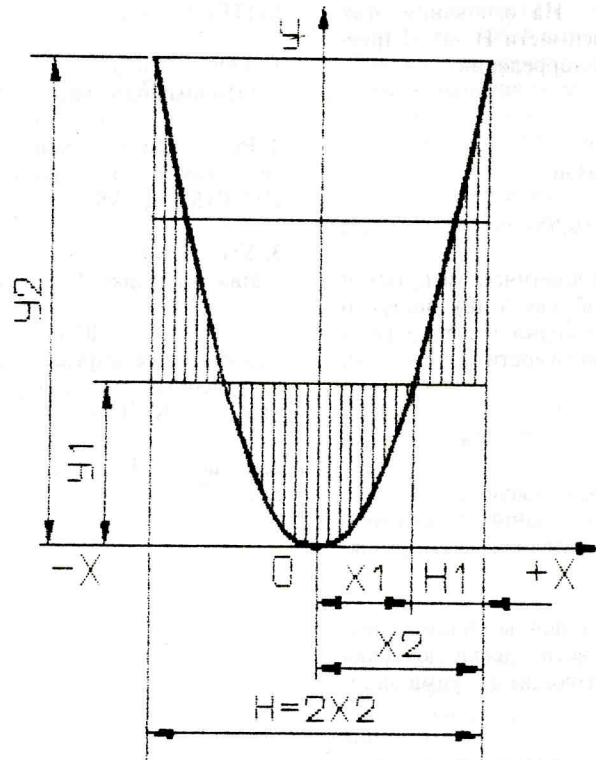


Рис.1. Эпюра напряжений

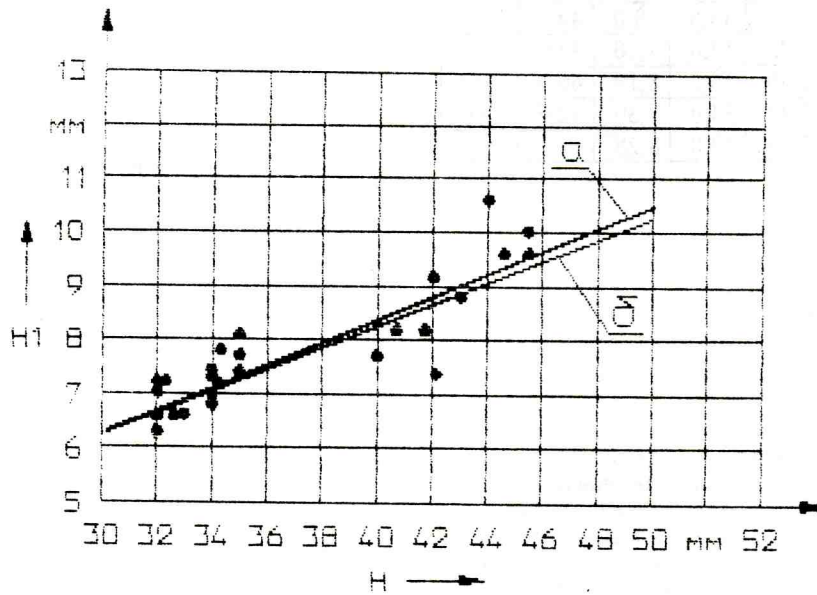


Рис.2. График зависимости H_1 от H : а - теоретическая; б - экспериментальная

на одной эпюре напряжений. На основании этих замеров построен график зависимости H_1 от H (рис. 2,б) и рассчитаны коэффициент корреляции

$$R = 0,88 + 0,04$$

и уравнение корреляционной связи

$$H_1 = (0,39 + 0,2H) + 0,53 \quad (8)$$

По формуле (7), полученной теоретическим путем, и по уравнению корреляционной связи (8) построен график (см. рис. 2), из которого видно, что теоретическая и экспериментальная зависимости практически не различаются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, формулу (7) можно использовать для определения толщины зубцов секций напряжений после сушки в промышленных условиях перед назначением влаготеплообработки.

Экспериментальные значения толщины пиломатериалов H и расстояния H_1 от пласти доски до точки перехода напряжений от растягивающих к сжимающим приведены в таблице.

Таблица

Определение толщины зубцов силовых секций при измерении остаточных напряжений в пиломатериалах после сушки

H	H_1	H	H_1	H	H_1	H	H_1
35,0	7,4	34,0	7,40	33,0	6,60	34,0	7,00
44,0	10,6	42,6	9,18	40,0	7,70	32,0	6,30
32,0	6,6	34,3	7,80	45,5	10,0	44,6	9,60
43,0	8,8	41,7	8,20	32,0	7,20	34,0	7,00
32,1	7,2	45,5	9,60	35,0	8,10	40,7	8,20
42,1	7,38	34,0	7,40	34,0	7,30	32,6	6,60
32,0	7,10	35,0	7,70	42,0	8,28	-	-

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 11603-73. Древесина. Методы определения остаточных напряжений. М.: Изд-во стандартов, 1973.
2. Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки древесины. Архангельск: ЦНИИМОД, 1985. 144 с.
3. Уголев Б.Н. Деформативность древесины и напряжения при сушке. М.: Лесн. пром-сть, 1971. 176 с.
4. Кондратьев Ю.Н. Влияние кондиционирующей обработки на внутренние остаточные напряжения в высушенных пиломатериалах // ИВУЗ: Лесной журнал. 1974. №1. С. 83-84.
5. Селюгин Н.С. Сушка древесины. М.: Гостехлесиздат, 1936.