

## ЛИТЕРАТУРА

[1]. ГОСТ 11.004—74. Прикладная статистика. Правила определения оценок и доверительных границ для параметров нормального распределения.— Введ. 01.07.75; Переизд. янв. 1980.— М.: Изд-во стандартов, 1981. [2]. Шор Я. Б. Статистические методы анализа и контроля качества и надежности.— М.: Сов. радио, 1962.— 552 с.

УДК 674.093.6

## О ВЛИЯНИИ ДЛИНЫ БРЕВЕН НА ОБЪЕМНЫЙ ВЫХОД ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

В. С. ШАЛАЕВ

Московский лесотехнический институт

В сборнике научных трудов [1] опубликованы результаты теоретических и экспериментальных исследований влияния длины бревен на показатели работы рамных потоков, в частности, на объемный выход. Сделан вывод о том, что для принятых диаметров (18...24 см) и поставок при увеличении длины бревен с 4 до 6,1 м выявлена тенденция повышения объемного выхода пиломатериалов на 1,4...3,6 % по результатам расчетов и на 1,5...3,8 % по результатам экспериментальных исследований.

Полученные результаты работы [1] в определенной интерпретации согласуются с данными, приведенными еще в 1960 г. [2]. Дадим некоторые пояснения.

Если составлять поставки для распиловки бревен брусом способом, то все вырабатываемые обрезные пиломатериалы можно разделить на три группы. Во-первых, пиломатериалы получают в пределах пласти бруса. В общем виде их объем  $V_1$  равен или пропорционален величине  $0,5d^2L$

$$V_1 = 0,5d^2L, \quad (1)$$

где  $d$  — диаметр бревна в вершинной части;

$L$  — длина бревна.

Во-вторых, пиломатериалы вырабатывают из боковых частей бревна в пределах пифагорической зоны. Оптимальные размеры по длине  $l_0$  и ширине  $b_0$ , как известно, равны

$$l_0 = L; \quad (2)$$

$$b_0 = \sqrt{d^2 - 4a^2}. \quad (3)$$

Здесь  $a$  — расстояние от центра торца бревна до наружной пласти доски.

Объем любой  $i$ -й обрезной доски оптимальных размеров

$$V_i = m_i L \sqrt{d^2 - 4a_i^2}, \quad (4)$$

где  $m_i$  — оптимальная (или предельная по П. П. Аксенову) толщина доски. Эта величина, очевидно, не зависит от длины бревна  $L$ ;

$a_i$  — расстояние от центра торца бревна до наружной пласти  $i$ -й доски.

В-третьих, пиломатериалы получают из боковых частей бревна в параболической зоне. Оптимальные размеры по длине и ширине, как известно, равны

$$l_0 = \frac{2}{3} L \frac{D^2 - 4a^2}{D^2 - d^2}; \quad (5)$$

$$b_0 = \sqrt{\frac{D^2 - 4a^2}{3}}. \quad (6)$$

Здесь  $D$  — диаметр бревна в комлевой части.

Объем любой  $j$ -й обрезной доски оптимальных размеров

$$V_j = \frac{2}{3} m_j L \frac{D^2 - 4a_j^2}{D^2 - d^2} \sqrt{\frac{D^2 - 4a_j^2}{3}}, \quad (7)$$

где  $a_j$  — расстояние от центра торца бревна до наружной пласти  $j$ -й доски;

$m_j$  — оптимальная (или предельная по П. П. Аксенову) толщина доски.

Для бревен малых диаметров, характерных для сырья Европейской части СССР, параболическая зона позволяет выработать одну-две пары боковых досок. Если из боковой части бревна в его параболической части получают одну пару боковых досок, то согласно [4]:

$$m_0 = \frac{\sqrt{4D^2 + 9a_{\text{вн}}^2} - 5a_{\text{вн}}}{8} \quad (8)$$

Здесь  $a_{\text{вн}}$  — расстояние от центра торца бревна до внутренней пласти доски.

Принимая

$$D = d + SL, \quad (9)$$

где  $S$  — средний сбег бревна, можно получить

$$m_0 = \frac{\sqrt{4S^2L^2 + 8dSL + 4d^2 + 9a_{\text{вн}}^2} - 5a_{\text{вн}}}{8} \quad (10)$$

Изменения  $m_0$  пропорциональны изменениям квадратного корня из квадратного трехчлена типа  $AL^2 + BL + C$ , а для конкретных условий близки к изменениям линейной зависимости от  $L$ . Тогда и для уравнения (7) после некоторых упрощений можно сделать вывод, что изменения  $V_j$  пропорциональны изменениям  $L^3$ . Очевидно, это справедливо и для условий выработки двух или нескольких пар обрезных досок оптимальных размеров из параболической части бревна.

В общем виде объем вырабатываемых брусом способом обрезных пиломатериалов

$$V = V_1 + \Sigma V_i + \Sigma V_j = 0,5d^2L + \Sigma m_i L \sqrt{d^2 - 4a_i^2} + \\ + \Sigma \frac{\sqrt{4S^2L^2 + 8dSL + 4d^2 + 9a_{\text{вн}j}^2} - 5a_{\text{вн}j}}{8} \times \frac{2}{3} L \frac{D^2 - 4a_j^2}{D^2 - d^2} \sqrt{\frac{D^2 - 4a_j^2}{3}} \quad (11)$$

г. е.

$$V \cong K_1L + K_2L + K_3L^3, \quad (12)$$

где  $K_1, K_2, K_3$  — коэффициенты пропорциональности для обрезных досок, получаемых соответственно в пределах пласти бруса, в пифагорической зоне, в параболической зоне.

Объем бревна можно определять по одному из известных выражений, например, по формуле концевых сечений или срединного сечения. Табличные объемы бревен (ГОСТ 2708—75) также интерполированы уравнениями [3]. Но в соответствии с теми и другими формулами изменения объема бревна пропорциональны изменениям  $L^3$ .

Следовательно, изменения полезного выхода пиломатериалов близки обратно пропорциональным изменениям  $L^2$ . Естественно, конкретные условия раскряжки хлыстов, ограничения по минимально возможным размерам вырабатываемых досок, существующие градации по длине, ширине, толщине досок, рассеивание диаметров бревен в поставе приводят дополнительно к существенным изменениям в выходе. Однако очевидна зависимость выхода пиломатериалов

$$P = A_1 + \frac{B_1}{L^2}, \quad (13)$$

где  $A_1, B_1$  — не зависящие от длины бревна величины.

Зависимость (13) сохраняет тот же характер и для развального способа раскряжки бревен.

В условиях практического лесопиления для увеличения полезного выхода пиломатериалов при составлении поставов следует учитывать длину распиливаемых бревен. Сортировка бревен по длине и распиловка различных групп соответствующими поставами, очевидно, также позволят увеличить полезный выход пиломатериалов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Иванов Д. В., Суровцева Л. С. Влияние длины бревен на показатели работы рамных потоков // *Технология и оборудование деревообрабатывающих производств: Межвуз. сб. науч. тр.* — Л.: ЛТА, 1987. — С. 19—23. [2]. *Справочник технолога по лесопилению* / С. А. Образцов, В. И. Шибалов, В. Д. Колобов, М. И. Пекло. — М.: Гослесбумиздат, 1963. — 474 с. [3]. Шалаев В. С. К расчету поставов на распиловку бревен // *Деревообработ. пром-сть.* — 1986. — № 10. — С. 10—11. [4]. Шалаев В. С., Рыкунин С. Н. Определение оптимальных размеров обрезных досок при развальном способе раскряжки бревен // *Лесн. журн.* — 1986. — № 5. — С. 121—123. — (Изв. высш. учеб. заведений).

УДК 630\*813.11

**НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДНЫХ РАСТВОРОВ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ**

*В. В. НЕКРАСОВ, В. В. ДОБРЫНИНА, С. П. АРТЮХОВ,  
Л. В. ФИЛИМОНЕНКОВА, Ю. В. ЛОГИНОВ, Л. Ф. ТРЕНИНА*

Архангельский лесотехнический институт

В целях более полного выявления свойств промышленных лигносульфонатов (ЛСТ) нами был проведен комплекс исследований физических свойств его водных растворов. ЛСТ отобран в выпарном цехе Архангельского ЦБК с физико-химическими показателями ОСТ Из — № 18383. В качестве образцов взяты растворы с содержанием ЛСТ от 0,88 до 50 %. В интервале температур 20...65 °С (в отдельных случаях до 100 °С) изучены следующие параметры: плотность  $\rho$ , показатель преломления  $n$ , скорость распространения ультразвука (УЗ)  $v$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda$ , теплоемкость  $c_p$ , коэффициент вязкости  $\eta$ .

Плотность растворов ЛСТ определяли с помощью ареометра. При каждой данной температуре параллельно измеряли плотность воды и раствора ЛСТ. Затем по известной плотности воды рассчитывали плотность раствора. Показатель преломления растворов определяли рефрактометром РПЛ-3. В качестве источника света использовали газовый лазер с длиной волны  $\lambda = 650$  нм.

Скорость распространения ультразвука определяли на незначительно видоизмененной установке, описанной в работах [3, 4]; точность составляла 0,5 %. Измерения проводили на частоте 1,8 МГц.

Теплофизические параметры определяли двумя методами: с помощью кондуктивного микрокалориметра [2] и методом двух температурно-временных интервалов [1]. Последний метод позволяет одновременно измерять коэффициенты теплопроводности, температуропроводности, удельной теплоемкости и тепловую активность раствора. Определение теплоемкости образцов двумя методами позволило исключить значительные погрешности. Вязкость растворов ЛСТ исследовали с помощью вискозиметра Хепплера прецизионного типа.

Результаты представлены в табл. 1—6.

Таблица 1

Температура $t, ^\circ\text{C}$	Плотность растворов $\rho$ , кг/м <sup>3</sup> , с содержанием ЛСТ, %								
	0	10	20	30	34	39	42	46	50
20	999	1 038	1 083	1 130	1 151	1 177	1 193	1 215	1 234
25	994	1 035	1 078	1 125	1 144	1 168	1 185	1 205	1 230
45	990	1 030	1 073	1 120	1 138	1 163	1 177	1 197	1 218
65	900	1 020	1 064	1 110	1 120	1 158	1 168	1 188	2 100

Таблица 2

Содержание ЛСТ $C$ , %	0,88	0,96	2,24	4,60	6,90	7,10	10	20
Показатель преломления $n$ (при 18 °С)	1,327	1,328	1,330	1,334	1,338	1,340	1,347	1,365

На основании данных, приведенных в табл. 1—6, можно сделать следующие выводы.

1. Плотность в изотермических условиях монотонно возрастает с ростом содержания ЛСТ в растворе (табл. 1). Для данного содержания ЛСТ плотность раствора убывает с ростом температуры по линейному закону (табл. 1).

2. Зависимости показателя преломления растворов от температуры  $n = f(T)$  и содержания ЛСТ  $n = f(C)$  подчиняются линейному закону (табл. 2, 3).

3. В изотермических условиях скорость УЗ линейно возрастает с повышением содержания ЛСТ в растворе (табл. 4). С повышением температуры при данном содержании ЛСТ в растворе скорость УЗ монотонно возрастает, однако по мере роста