

## 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

УДК 674.023:338

Н.А.Батин, А.Г.Лахтанов, Н.Н.Сурмак

### ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД РАСЧЕТА ПОСТАВОВ НА РАСПИЛОВКУ БРЕВЕН ПАРАЛЛЕЛЬНО ОБРАЗУЮЩЕЙ

Распиловка бревен параллельно образующей, как показали исследования [1, 2, 3], повышает выход обрезных пиломатериалов. Следовательно, эта распиловка может найти применение в практике лесопильного производства, в особенности при обработке пиловочного сырья на фрезерно-пильном оборудовании. Для оценки рациональности применяемых поставов, нормирования расхода сырья и выхода пиломатериалов необходимо иметь данные по их расчету, т.е. по определению размеров и выхода получаемых досок. При расчете поставов размеры обрезных досок могут быть определены аналитическим способом по следующим формулам, вывод которых дается в работе [3]:

$$b_o = 2\sqrt{r^2 - e^2}; \quad (1)$$

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

$$b_o = 2\sqrt{2r_o(e+r) - (e-r)^2}; \quad (3)$$

$$l_o = \frac{R^2 - r_o^2}{R^2 - r^2} \cdot L; \quad (4)$$

$$b_p = 2\sqrt{r_p^2 - [(e+r) - r_p]^2}. \quad (5)$$

$$\text{Здесь } r_o = \frac{(e+r) + \sqrt{(e+r)^2 + 5R^2}}{5}, \quad (6)$$

где  $b_o$  - оптимальная ширина обрезной доски;  $b_p$  - ширина пласти доски в рассматриваемом (расчетном) торцевом сечении бревна;  $l$  - оптимальная длина обрезной доски;  $r$  - радиус вершинного торца бревна;  $r_p$  - радиус рассматриваемого торцевого сечения бревна;  $R$  - радиус комлевого торца бревна;  $L$  -

Рис. 1. К расчету поставов на распиловку бревен параллельно образующей.

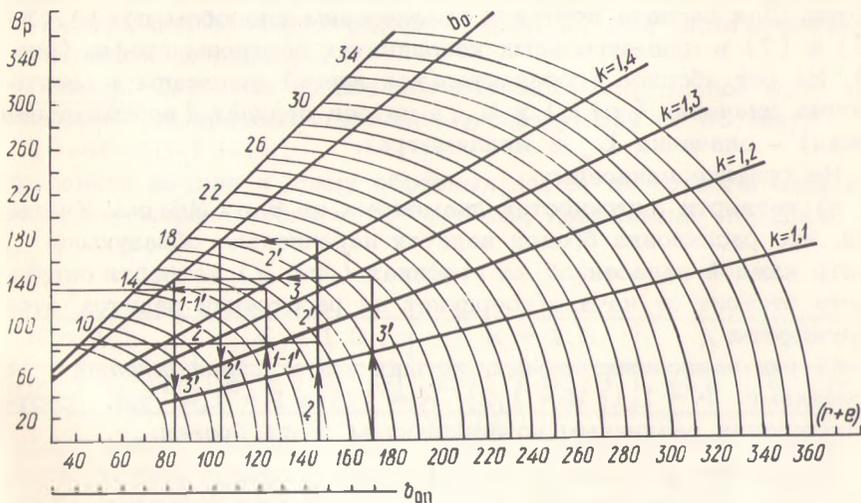
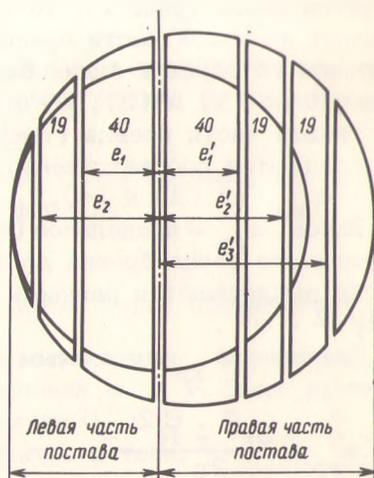


Рис. 2. График для расчета поставов на распиловку бревен параллельно образующей.

длина бревна;  $e$  – расстояние от центра вершинного торца бревна до рассматриваемой пласти доски.

Если линия базирования бревна параллельно образующей находится слева (рис. 1), то  $b_0$  и  $l_0$  образных досок, выпиленных из левой части бревна (т.е. расположенной от центра вершинного торца к линии базирования), определяются соответственно по (1) и (2),  $b$  и  $l$  обрезных досок, выпиливаемых из правой части бревна (т.е. удаленной от линии базирования), определяются соответственно при  $e \leq e_{кр}$  по (1) и (2) и при  $e > e_{кр}$  по (3) и (4).

Здесь  $e_{кр}$  – предельное (критическое) расстояние от центра вершинного торца бревна до пропила, при котором обрезные доски выпиливаются равными длине бревна и шириной  $b_0 = 2\sqrt{r^2 - e^2}$ .

Значение  $e_{кр}$  по данным работы [3] определяется по формуле

$$e_{кр} = \frac{3r^2 - R^2}{2r} \quad (7)$$

Аналитический расчет рассматриваемых поставов по формулам (1) – (6) затруднителен. В связи с этим изложим графический метод расчета поставов на распиловку бревен параллельно образующей, позволяющий в простой и доступной форме определять оптимальные размеры обрезных досок и их общий выход. Для расчета поставов графическим способом по (1), (3), (5) и (7) в прямоугольных координатах построим график (рис. 2). На оси абсцисс (горизонтальная линия) отложены в миллиметрах значения  $(e+r)$  и  $b_0$ , а на оси ординат (вертикальная линия) – значения  $b_p$  в миллиметрах.

На графике нанесены:

а) четверти окружностей диаметром от 8 до 36 см. Учитывая, что распиловка бревен ведется параллельно образующей, центр каждой нанесенной на графиках (рис. 2) четверти окружности отстоит от начала координат на расстоянии радиуса этой окружности;

б) ряд наклонных прямых, идущих вверх слева направо, с отметками  $K=1,1$ ;  $K=1,2$ ;  $K=1,3$  и  $K=1,4$ , т.е. соответствующих различным коэффициентам сбега бревен,

$$K = \frac{D}{d},$$

где  $D$  – диаметр комлевого торца бревна;  $d$  – диаметр вершинного торца бревна.

Эти прямые, построенные для указанных значений К по формуле

$$(e_{кр} + r) = \frac{3r^2 - R^2}{2r} + r,$$

дают возможность определять  $(e_{кр} + r)$ , а следовательно, и  $e_{кр}$  для любого диаметра распиливаемых бревен по известному коэффициенту сбега бревна  $K = \frac{D}{d}$ ;

в) наклонная прямая, идущая вверх слева направо, с отметкой  $b_0$ . Эта прямая построена по формуле

$$b_0 = 0,59 B,$$

где В - ширина пласти доски в комлевом торце бревна.

Данная формула получена на основании анализа формулы (3), а именно: по (3) для различных значений  $e$  и К были проведены расчеты по определению отношения  $b_0 : B$ .

Результаты этих расчетов приводятся в табл. 1.

На основании данных табл. 1 и было принято как среднее значение  $b_0 = 0,59 B$ , что обеспечивает достаточную точность в практических расчетах по определению оптимальной ширины досок ( $b_0$ ), получаемых из зоны бревна, лежащей за пределами

$e_{кр}$ .  
Порядок пользования графиком (рис. 2) для расчета поставов покажем на примере.

Пример. Сосновые бревна диаметром 16 см, длиной 6,0 м распиливаются вразвал параллельно образующей по поставу: 19-40-40-19-19.

Определить ширину и длину обрезных досок, их объем и выход, если дано: ширина пропила  $S = 3,6$  мм, наименьшая номиналь -

Таблица 1.

K = 1,1		K = 1,2		K = 1,3		K = 1,4	
e:r	$b_0 : B$						
0,895	0,587	0,780	0,596	0,655	0,604	0,52	0,612
0,957	0,584	0,908	0,592	0,853	0,598	0,726	0,606
1,018	0,583	1,033	0,588	1,046	0,592	0,925	0,600
1,079	0,581	1,157	0,584	1,236	0,584	1,122	0,593
1,140	0,579	1,279	0,581	1,419	0,582	1,500	0,585

ная ширина обрезных досок 80 мм, сбеж бревна  $C=0,67$  см/м;  $D = 20$  см;  $K = \frac{D}{a} = 1,25$ ; объем бревна  $V = 0,155$  м<sup>3</sup>, припуски на усушку по ГОСТ 6782.1-75.

Расчетная схема дана на рис. 1.

Решение. Расчет левой и правой части поставы ведется раздельно. Данные по их расчету приведены в табл. 2.

Принятым методом в расчетах поставов определяем расстояние от центра вершинного торца бревна до наружных пластей досок ( $e$ ). Их значения даны в гр. 3 (табл. 2). Зная  $e$ , определяем значения  $e+r$ , которые и приведены в гр. 4.

#### Расчет левой части поставы

Ширина обрезных досок, выпиливаемых из левой части бревна, определяется по вершинному диаметру, а длина берется равной длине бревна, т.е. для решаемого примера – равной 6,0 м.

Ширина этих досок определится следующим образом.

Ширина центральной доски толщиной 40 мм.

На оси абсцисс находим точку, соответствующую  $e_1 + r = 123,4$  мм, и от этой точки идем вверх по вертикали до пересечения с окружностью  $d = 16$  см.

Точку пересечения сносим на ось ординат и получаем ширину сырой доски  $b = 134$  мм. Стандартная ширина этой доски будет 130 мм. Ширина боковой доски толщиной 19 мм. По аналогии с предыдущим на оси абсцисс находим точку, соответствующую  $e_r + r = 146,8$  мм, и от этой точки идем вверх по вертикали до пересечения с окружностью  $d = 16$  см. Точку пересечения сносим на ось ординат, где находим ширину сырой доски  $b = 88$  мм. Стандартная ширина этой доски при вычете припуска на усушку будет 80 мм.

#### Расчет правой части поставы

По графику определяем  $e_{кр} + r$ . Для этого на окружности  $d = 16$  см находим точку, соответствующую  $K = 1,25$  (путем интерполяции между  $K = 1,3$  и  $K = 1,2$ ), сносим ее на ось абсцисс и находим  $e_{кр} + r = 138$  мм.

Если величина  $(e_{кр} + r)$  для рассматриваемой пласти доски будет меньше или равна  $(e_{кр} + r)$ , то ширина ее определяется по вершинному диаметру, а длина берется равной длине бревна. В решаемом примере к данному случаю будет относиться только центральная доска толщиной 40 мм. Размеры этой доски будут такие же, что и размеры доски толщиной 40 мм, выпиливаемой из левой части бревна, так как исходные данные для их расчета и сам расчет одинаковы.

Если величина  $(e + r)$  для рассматриваемой пласти доски будет больше  $(e_{кр} + r)$ , то ширина ее определяется по диаметру комлевого торца бревна и прямой, имеющей отметку  $b_0$ . К этому случаю относятся боковые доски толщиной 19 мм. Ширина и длина этих досок определяется следующим образом.

Первая боковая доска толщиной 19 мм

Ширина доски. На оси абсцисс находим точку, соответствующую  $e'_r + r = 146,8$  мм, и от этой точки идем вверх по вертикали до пересечения с окружностью  $D = 20$  см. Из точки пересечения проводим горизонтальную прямую до пересечения с прямой, имеющей отметку  $b_0$ . Эту точку пересечения сносим на ось абсцисс, где и находим оптимальную ширину обрезной доски 103 мм. Стандартная ширина этой доски будет 100 мм, а с припуском на усушку - 103,7 мм.

Длина доски. Для определения длины доски необходимо найти расчетный диаметр бревна  $d_p$ , обеспечивающий получение доски шириной 103,7 мм при  $e'_r + r = 146,8$  мм.

Для этого на оси абсцисс находим точку, соответствующую  $e'_r + r = 146,8$  мм, а на оси ординат - точку, соответствующую  $b = 103,7$  мм. Из этих точек проводим перпендикуляры к их осям. Точка пересечения и укажет искомый диаметр  $d_p$ . Для наших данных имеем  $d_p = 16,5$  см.

Длина урезки доски определится

$$l_y = \frac{d_p - d}{c} = \frac{16,5 - 16,0}{0,67} = 0,75 \text{ м.}$$

Длина доски будет

$$l = L - l_y = 6,0 - 0,75 = 5,25 \text{ м.}$$

Вторая боковая доска толщиной 19 мм.

Ширина доски. По аналогии с предыдущим на оси абсцисс находим точку, соответствующую  $e'_3 + r = 170,2$  мм, от которой идем вверх по вертикали до пересечения с окружностью  $D = 20$  см. Из точки пересечения проводим горизонтальную прямую до пересечения с прямой  $b_0$ . Эту точку пересечения сносим на ось абсцисс, где и находим оптимальную ширину обрезной доски  $b'_0 = 83$  мм. Стандартная ширина ее будет 80 мм, а с припуском на усушку - 83,2 мм.

Длина доски. По  $e'_3 + r = 170,2$  мм и  $b = 83,2$  мм изложенным выше методом находим  $d_p = 18,0$  см.

Длина урезки доски определится

$$l_y = \frac{d_p - d}{c} = \frac{18,0 - 16,0}{0,67} = 3,0 \text{ м.}$$

Таблица 2.

Часть по-става по рис. 1	Толщина доски а, мм	Расстояние от центра вершинного торца бревна до наружной пласти доски е, мм	e+r	Ширина доски b, мм	Длина доски l, мм	Объем досок V, м <sup>3</sup>
Левая	40	e <sub>1</sub> =43,4	123,4	130	6,0	0,03120
	19	e <sub>2</sub> =66,8	146,8	80	6,0	0,00912
Правая	40	e <sub>1</sub> <sup>1</sup> =43,4	123,4	130	6,0	0,03120
	19	e <sub>2</sub> <sup>1</sup> =66,8	146,8	100	5,25	0,00997
	19	e <sub>3</sub> <sup>1</sup> =90,2	170,2	80	3,0	0,00456
Итого...						0,08605

Длина доски будет

$$l = L - l_y = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ м.}$$

Полученные по расчету значения ширины и длины обрезных досок приводятся в табл. 2.

Объемный выход досок составит

$$\eta = \frac{0,08605}{0,155} \cdot 100 = 55,52\%.$$

Разобранный пример показывает не только порядок, но простоту и удобство пользования предложенным графиком для расчета поставок на распиловку бревен параллельно образующей.

#### Л и т е р а т у р а

1. Сидоров И.И. Распиловка брусьев параллельно одной образующей. - Архангельск, 1959, № 2. 2. Сумароков А.М., Шатилов Б.А. Агрегатное лесопиление за рубежом (обзор). Сер. Деревообработка. - М., 1975. 3. Лахтанов А.Г., Батина Н.Н. Влияние способа базирования бревен на объемный выход обрезных досок. - В сб.: Механическая технология древесины. Минск, 1978, вып. 8.

## ВЛИЯНИЕ ШИРИНЫ ПРОПИЛА НА ВЫХОД ОБРЕЗНЫХ ДОСОК ИЗ БРЕВЕН, РАСПИЛИВАЕМЫХ ВРАЗВАЛ

При существующей технологии раскряя бревен на пиломатериалы часть древесины переходит в опилки, которые составляют примерно 11–16% от распиливаемых бревен. Часть этих опилок получается из зоны досок, а часть – из зоны реек и горбылей. Так, например, при распиловке бревен вразвал на обрезные доски (рис. 1) заштрихованные пропилы 1 относятся к зоне досок, а не заштрихованные 2 – к зоне горбылей и реек. Следовательно, первые пропилы влияют на снижение выхода досок, а вторые – на снижение объема горбылей и реек. Соотношение опилок, полученных из зоны досок и из зоны горбылей и реек, зависит от характеристики постова.

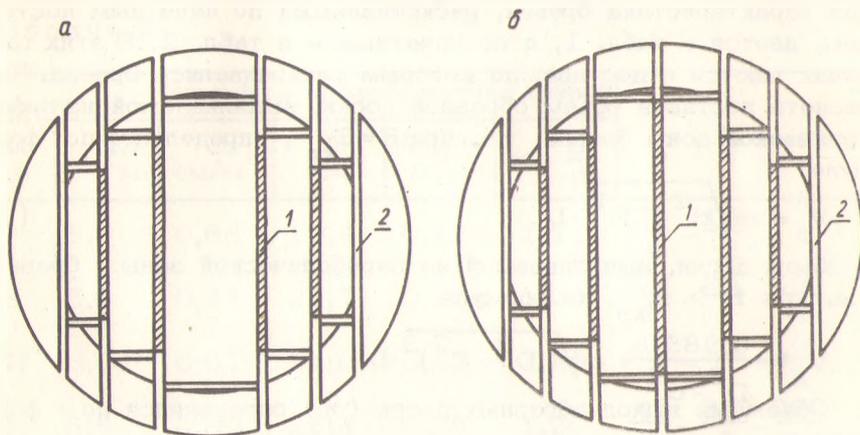


Рис. 1. Поставы: а – нечетный; б – четный.

Для бревен диаметром  $d = 20$  см, длиной  $L = 6$  м и сбега  $s = 0,67$  см/м, распиливаемых вразвал на обрезные доски по поставу 22–32–60–32–22 и при ширине пропила  $S = 3,6$  м, количество получаемых опилок составляет 12,05%, от объема бревна, из них 4,06% падает на зону досок и 7,99% – на зону горбылей и реек, а от объема всех опилок это соответственно будет 33,69% и 66,31%.

Данный пример показывает, что при распиловке бревен вразвал значительная доля опилок получается из зоны горбылей и

и реек. Это необходимо иметь в виду при решении вопросов комплексного использования сырья с учетом возможного раскря бревен на фрезерно-пильном оборудовании, так как в этом случае древесина пропилов, отнесенных к зоне горбылей и реек, будет переработана в технологическую шепу. Но применение фрезерно-пильного оборудования не исключает отходов древесины в опилки, получаемых за счет зоны досок. Это указывает на практическую и теоретическую значимость исследований влияния ширины пропила на изменение выхода обрезных досок. В настоящей работе эти исследования ограничены рассмотрением влияния ширины пропила на изменение выхода обрезных досок при распиловке бревен вразвал.

Объемный выход обрезных досок в зависимости от ширины пропила определялся на основе расчета поставов. В данных исследованиях были взяты бревна диаметром  $d = 16, 18, 20, 22$  и  $24$  см, которые раскраивались по нечетным и четным поставам при ширине пропила  $S = 3,2; 3,6; 4,0$  и  $4,4$  мм. Размерная характеристика бревен, раскраиваемых по нечетным поставам, дается в табл. 1, а по четным — в табл. 2. В этих таблицах даются и поставы, по которым раскраивались бревна. При расчете поставов объем обрезной доски, выпиливаемой из пифагорической зоны бревна, т.е. при  $E \leq E_{кр}$ , определялся по формуле

$$V_d = a \cdot \sqrt{d^2 - E^2} \cdot L, \quad (1)$$

а объем доски, выпиливаемой из параболической зоны бревна, т.е. при  $E > E_{кр}$ , по формуле

$$V_d = \frac{0,385}{D^2 - d^2} \cdot a \cdot \sqrt{(D^2 - E^2)^3} \cdot L. \quad (2)$$

Объемный выход обрезных досок ( $\eta$ ) определялся по формуле

$$\eta = 0,96 \frac{\sum V_d}{V} \cdot 100\% \quad (3)$$

где  $a$  — номинальная толщина досок;  $d$  — диаметр вершинного торца бревна;  $D$  — диаметр комлевого торца бревна;  $L$  — длина бревна;  $E$  — расстояние между симметрично расположенными пластинами досок относительно центра бревна;  $E_{кр} = 1,5d \approx 0,5D^2$

ширина пифагорической зоны бревна;  $V$  — суммарный объем обрезных досок, получаемых из бревна,  $m^3$ ;  $V$  — объем бревна,  $m^3$ ;  $0,96$  — коэффициент, учитывающий усушку по ширине, поскольку значение ширины доски при определении ее объема по (1) и (2) вычислено без учета усушки.

Таблица 1.

Размерная характеристика бревен						Постав
d, см	L, м	c, см/м	D, см	V, м <sup>3</sup>	$K = \frac{D}{d}$	
16	6,0	0,67	20,0	0,155	1,25	$\frac{50}{1} - \frac{22}{4}$
18	6,0	0,70	22,2	0,194	1,233	$\frac{50}{1} - \frac{32}{2} - \frac{19}{2}$
20	6,0	0,67	24,0	0,23	1,20	$\frac{60}{1} - \frac{32}{2} - \frac{22}{2}$
22	6,0	0,77	26,6	0,28	1,21	$\frac{70}{1} - \frac{32}{2} - \frac{25}{2}$
24	6,0	0,78	28,7	0,33	1,196	$\frac{60}{1} - \frac{32}{2} - \frac{25}{2} - \frac{19}{2}$

607627

Таблица 2.

Размерная характеристика бревен						Постав
d, см	L, м	c, см/м	D, см	V, м <sup>3</sup>	$K = \frac{D}{d}$	
16	5,0	0,68	19,4	0,124	1,21	$\frac{25}{4} - \frac{16}{2}$
18	5,0	0,74	21,7	0,156	1,20	$\frac{32}{2} - \frac{25}{2} - \frac{19}{2}$
20	6,0	0,67	24,0	0,23	1,20	$\frac{40}{2} - \frac{25}{2} - \frac{19}{2}$
22	5,5	0,80	26,4	0,25	1,20	$\frac{40}{2} - \frac{32}{2} - \frac{22}{2}$

Значение  $\eta$ , подсчитанное по (3), для поставов, приведенных в табл. 1 и 2, при принятой ширине пропила, дается в табл. 3.

По данным табл. 3 построены графики (рис. 2, а, б), которые наглядно отражают изменение выхода обрезных досок в зависимости от ширины пропила. Снижение выхода обрезных досок ( $\beta$ ) из-за увеличения ширины пропила с 3,2 мм до 4,4 мм, приведенное в табл. 3, гр. 6, вычислены по формуле

$$\beta = (\eta_{3,2} - \eta_{4,4}), \quad (4)$$

где  $\eta_{3,2}$  - выход обрезных досок при ширине пропила  $S = 3,2$  мм;  $\eta_{4,4}$  - выход обрезных досок при ширине пропила,  $S = 4,4$  мм.

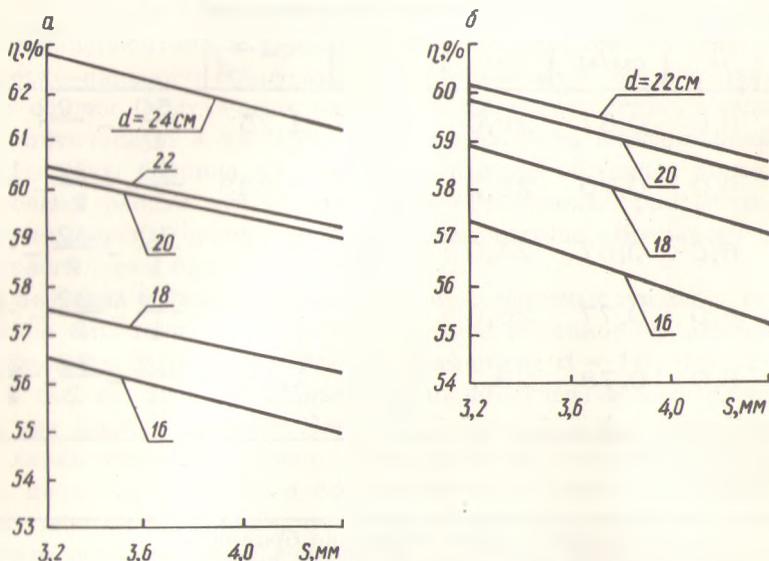


Рис. 2. Объемный выход пиломатериалов в зависимости от ширины пропила при распиловке бревен вразвал: а — по нечетным поставам; б — по четным поставам.

Таблица 3.

d, см	Выход обрезных досок ( $\eta$ , %) при ширине пропила S, мм			
	3,2	3,6	4,0	4,4
1	2	3	4	5
	<u>Нечетные</u>			
16	56,46	55,94	55,42	54,91
18	57,49	57,03	56,59	56,13
20	60,23	59,79	59,34	58,91
22	60,33	59,93	59,54	59,16
24	62,74	62,22	61,69	61,16
	<u>Четные</u>			
16	57,31	56,61	55,91	55,21
18	58,89	58,28	57,62	57,01
20	59,79	59,24	58,69	58,15
22	60,08	59,56	59,02	58,51

Численное значение  $\beta$  (табл. 3, гр. 6) зависит не только от диаметра бревен, но и от числа пил в поставе, от структуры постава.

Влияние ширины пропила на выход пиломатериалов будет также характеризовать снижение выхода обрезных досок ( $\delta$ ), приходящееся на 1 мм увеличения ширины постава из-за увеличения ширины пропила.

Значение  $\delta$  приведено в табл. 3, гр. 7, которое было вычислено по формуле

$$\delta = \frac{\beta}{(S_2 - S_1)(n-1)} = \frac{\beta}{\epsilon}, \quad (5)$$

где  $\delta$  – снижение выхода обрезных досок, приходящееся на 1 мм увеличения ширины постава из-за увеличения ширины пропила, %;  $\beta$  – снижение выхода обрезных досок, определяемое по (4), %;

$$\epsilon = (S_2 - S_1)(n-1),$$

где  $S_1$  – первое значение ширины пропила, мм ( $S_1 = 3,2$  мм);  $S_2$  – второе значение ширины пропила, мм ( $S_2 = 4,4$  мм);  $n$  – количество досок в поставе.

Для анализа влияния ширины пропила ( $S$ ) на изменение выхода обрезных досок можно также воспользоваться следующими теоретическими положениями.

$\beta$	$\delta$	$\beta_1$	$\delta_1$	$\gamma$
6	7	8	9	10
<u>постава</u>				
1,55	0,323	1,52	0,317	1,019
1,36	0,283	1,38	0,287	0,986
1,32	0,275	1,28	0,266	1,031
1,17	0,244	1,15	0,240	1,017
1,58	0,219	1,604	0,223	0,984
<u>постава</u>				
2,10	0,350	2,10	0,350	1,00
1,88	0,313	1,88	0,313	1,00
1,64	0,273	1,70	0,283	0,965
1,57	0,262	1,54	0,257	1,019

Выход опилок ( $\eta_{\text{оп}}$ ) в % от объема бревна, получаемый из зоны досок, как это видно из рис. 1, определится

$$\eta_{\text{оп}} = \frac{S h_{\text{ср}} (n-1) \cdot L}{1000 V} \quad (6)$$

Здесь  $V = \frac{\pi d^2}{100 \cdot 8} \cdot (K^2 - 1) \cdot L$

где  $d$  - диаметр бревна, см;  $K = \frac{D}{d}$  - коэффициент сбега бревна;  $\eta_{\text{оп}}$  - выход опилок, получаемый из зоны досок, %;  $S$  - ширина пропила, мм;  $h_{\text{ср}} = \alpha d$  - средняя высота пропила зоны досок, см;  $\alpha$  - коэффициент, зависящий от структуры постова и численно равный отношению

$$\frac{h_{\text{ср}}}{d}.$$

На величину  $\eta_{\text{оп}}$  для данного постова будет снижен выход обрезных досок по сравнению с безопилочным делением.

Для средних условий раскрябровен вразвал по нечетным и четным постовам значение  $\alpha$  может быть принято соответственно равным 0,51 и 0,54.

Подставляя в формулу (6) значения  $\alpha$  и  $V$ , получим:

для нечетных поставов

$$\eta_{\text{оп}} = \frac{13 S (n-1)}{(K^2 + 1) d}; \quad (7)$$

для четных поставов

$$\eta_{\text{оп}} = \frac{13,8 S (n-1)}{(K^2 + 1) \cdot d} \quad (8)$$

При увеличении ширины пропила с  $S_1$  по  $S_2$ , т.е. на величину  $(S_2 - S_1)$ , снижение выхода обрезных досок ( $\beta_1$ ) составит:

для нечетных поставов

$$\beta_1 = \frac{13(S_2 - S_1)(n-1)}{(K^2 + 1) \cdot d} = \frac{13\epsilon}{(K^2 + 1) \cdot d}; \quad (9)$$

для четных поставов

$$\beta_1 = \frac{13,8(S_2 - S_1)(n-1)}{(K^2 + 1) d} = \frac{13,8\epsilon}{(K^2 + 1) d} \quad (10)$$

Снижение выхода обрезных досок ( $\delta_1$ ), приходящееся на 1 мм увеличения ширины постова из-за увеличения ширины пропила, определится по формулам (9) и (10) при значении  $\epsilon = 1$ , т.е.

для нечетных поставов

$$\delta_1 = \frac{13}{(K^2 + 1) \cdot d}; \quad (11)$$

для четных поставов

$$\delta_1 = \frac{13,8}{(K^2 + 1) d}. \quad (12)$$

Отметим, что значение  $\delta_1$  зависит от диаметра и коэффициента сбега  $K$  распиливаемых бревен.

Значения  $\beta_1$  и  $\delta_1$ , вычисленные по формулам (9), (10), (11) и (12) для указанных в табл. 1 и 2 нечетных и четных поставов, приведены в табл. 3 (гр. 8 и 9).

Для сопоставления значений  $\beta$  и  $\delta$  (табл. 3, гр. 6 и 7) со значениями  $\beta_1$  и  $\delta_1$  (табл. 3, гр. 8 и 9) вычислено их отношение, т.е.

$$\gamma = \frac{\beta}{\beta_1} = \frac{\delta}{\delta_1} \quad (\text{табл. 3, гр. 10}), \text{ которое указывает на хорошую сходимость этих значений.}$$

Следовательно, для оценки и анализа влияния ширины пропила на выход обрезных досок при распиловке бревен вразвал можно пользоваться формулами (9), (10), (11) и (12). Практическая значимость такого анализа очевидна при решении многих вопросов, связанных с установлением нормативов расхода пиловочного сырья на вырабатываемую пилопродукцию, выбором технологического оборудования для раскроя бревен и повышением экономической эффективности комплексной переработки и использования древесины в лесопильном производстве.

УДК 674.093.6

Л.А.Зайцева

### ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМНОГО ВЫХОДА ПИЛОПРОДУКЦИИ, ПОЛУЧАЕМОЙ ИЗ ТОНКОМЕРНЫХ БРЕВЕН

При составлении поставов на распиловку тонкомерных бревен можно пользоваться практическими графиками для составления поставов [1], по которым определяется оптимальная толщина досок на распиловку тонкомерных бревен. Отклонение толщины досок от оптимальной в ту или иную сторону ведет за собой и изменение объемного выхода пилопродукции.