

Раздел I. ТЕХНОЛОГИЯ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

УДК 674.093

Н.А. БАТИН, д-р техн. наук, Л.А. ЗАЙЦЕВА,
Т.В. БАРТКО, Т.П. ТАРЕЛКО (БТИ)

ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СБЕГА БРЕВЕН, РАСПИЛИВАЕМЫХ ВРАЗВАЛ, НА ВЫХОД ОБРЕЗНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ*

Коэффициентом сбега бревен принято называть отношение диаметра комлевого торца бревна к диаметру вершинного торца, т.е.

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

где K — коэффициент сбега бревен; D, d — диаметры соответственно комлевого и вершинного торцов бревна, см; c — сбег бревна, см/м; L — длина бревна.

Коэффициент сбега бревен, зависящий от сбега и длины бревен, оказывает существенное влияние на объемный выход обрезной пилопродукции. В ряде работ указывается на изменение выхода пиломатериалов в зависимости от длины распиливаемых бревен, поскольку с изменением длины бревна будет меняться и его коэффициент сбега.

Следует отметить, что объем бревен определяется по таблицам ГОСТ 2708–75, составленным для средних значений коэффициента сбега, поэтому фактический объем бревен при повышенном сбеге будет больше табличного (т.е. учетного), а при пониженном — меньше. Это послужило основанием для выводов, которые широко распространены в литературе и практике, что с увеличением сбега увеличивается и объемный выход пиломатериалов. Такой вывод не отражает действительного влияния коэффициента сбега на объемный выход обрезной пилопродукции и не способствует правильному решению вопросов рационального раскроя и использования сырья. Следовательно, выяснение характера изменения объемного выхода пиломатериалов в зависимости от отношения D/d имеет большое практическое значение.

В настоящей работе изложены теоретические исследования влияния коэффициента сбега на выход обрезных пиломатериалов из бревен распиливаемых вразвал. Эти исследования проведены для группы бревен диаметром 18; 20 и 22 см, имеющих коэффициент сбега $K = 1,10; 1,15; 1,20; 1,25; 1,30; 1,35$ и 1,40, распиливаемых по поставкам, указанным в табл. 1. В этой таблице указаны длина бревен и их объем по ГОСТ 2708–75.

*В работе принимали участие студенты Н.В.Завадская, Л.В.Кузнечик, В.К. Пищалова, В.И.Поскребка, Г.Р.Романюк, Е.В.Титкова, О.Ф.Хрищанович.

Структура постава в зависимости от размерной характеристики бревен

d, см	L, м	V_{Φ} , м ³ по ГОСТ 2708-75	Постав
18	5,0	0,156	19 -25 -75 -25 -19
20	5,0	0,190	19 -32 -75 -32 -19
22	5,0	0,230	22 -40 -75 -40 -22

Фактический объем бревен (V_{Φ}), соответствующий данному коэффициенту сбега, определялся по формуле

$$V_{\Phi} = \frac{\pi}{4} \frac{D^2 + d^2}{2} L = \frac{\pi d^2}{4} L \frac{K^2 + 1}{2} \quad (1)$$

и его значение дано в табл. 2 (графы 2, 4, 6).

Выход обрезных досок из каждой группы бревен для принятых значений коэффициентов сбега определялся на основе расчета поставов, приведенных в табл. 1.

При расчете поставов объем обрезных досок определялся по формулам

$$\text{при } E \leq E_{кр} \quad V_{д} = a \sqrt{d^2 - E^2} L \cdot 0,97;$$

$$\text{при } E > E_{кр} \quad V_{д} = \frac{0,385}{(K^2 - 1)d^2} a \sqrt{[(Kd)^2 - E^2]^3} L \cdot 0,97,$$

где $V_{д}$ – объем обрезной доски; a – толщина этой доски; E – расстояние между симметричными внешними пластами данных досок; $E_{кр} = d \sqrt{1,5 - 0,5 K^2}$ – ширина пифагорической зоны; 0,97 – коэффициент, учитывающий усушку досок по ширине для древесины влажностью 20 % в соответствии с ГОСТ 24454-80.

Таблица 2

Фактические объемы бревен и обрезных досок

K	d = 18 см		d = 20 см		d = 22 см	
	V_{Φ} , м ³	$V_{п/м}$, м ³	V_{Φ} , м ³	$V_{п/м}$, м ³	V_{Φ} , м ³	$V_{п/м}$, м ³
1	2	3	4	5	6	7
0,10	0,14059	0,09242	0,17357	0,11596	0,21002	0,13909
1,15	0,14775	0,09403	0,18241	0,11722	0,22071	0,14102
1,20	0,15523	0,09537	0,19164	0,11839	0,23188	0,14271
1,25	0,16302	0,09657	0,20126	0,11950	0,24352	0,14426
1,30	0,17113	0,09767	0,21127	0,12056	0,25564	0,14570
1,35	0,17956	0,09869	0,22168	0,12158	0,26823	0,14706
1,40	0,18831	0,09974	0,23248	0,12264	0,28130	0,14853

Ширина пропила была принята равной 3,6 мм.

Объем обрезных досок ($V_{п/м} = \Sigma V_{д}$), полученных по каждому поставу на основе их расчета для соответствующих значений коэффициентов сбега, приводится в табл. 2 (графы 3, 5, 7).

Данные табл. 2 показывают, что с увеличением коэффициента сбега возрастает объем получаемых обрезных досок. Но с увеличением коэффициента сбега, как это показывают формула (1) и приведенные в табл. 2 (графы 2, 4, 6) данные значений V_{ϕ} , возрастает и объем бревна. Это приращение объема бревна происходит за счет зоны сбега. Отметим, что объем зоны сбега ($A_{сб}$) в процентах от всего объема бревна, приравненного по формуле к усеченному параболоиду вращения, зависит только от коэффициента сбега и составляет

$$A_{сб} = \frac{K^2 - 1}{K^2 + 1} 100 \% . \quad (2)$$

Значение $A_{сб}$, подсчитанное по формуле (2), дается в табл. 3.

Данные табл. 3 указывают на значительный процент зоны сбега от общего объема бревна.

Объемный выход обрезных досок, отнесенный к фактическому объему бревна по рассчитанным поставам, был определен по формуле

$$\eta_{\phi} = \frac{V_{п/м}}{V_{\phi}} 100 \% . \quad (3)$$

Значения $V_{п/м}$ и V_{ϕ} — по данным табл. 2.

По формуле (3) построен график (рис. 1), показывающий численное значение и характер изменения η_{ϕ} в зависимости от K . Данный график наглядно показывает, что с увеличением коэффициента сбега бревен выход обрезных досок уменьшается. Это объясняется тем, что выход обрезных пиломатериалов из цилиндрической части бревна, как показали исследования, в среднем составляет около 74 % от своего объема, а зона сбега от своего объема дает выход только 11–22 %.

Из этого следует, что при раскряжке хлыстов следует стремиться получать бревна со средним коэффициентом сбега, не превышающим $K = 1,2$, или прибегать к раскрою необрезных досок, выпиленных из сбежистых бревен, на заготовки.

При раскросе необрезных досок, выпиленных из сбежистых бревен на заготовки, коэффициент сбега этих бревен по условиям раскроса будет уменьшаться, что будет способствовать увеличению выхода обрезной пиломатериали.

На графике, кроме кривых V_{ϕ} , нанесены кривые $V_{т}$, отражающие численное значение и характер изменения объемного выхода обрезных досок,

Таблица 3

Значение сбеговой зоны в процентах

$K = D/d$	1,1	1,2	1,3	1,4
$A_{сб}, \%$	9,5	18,0	25,6	32,4

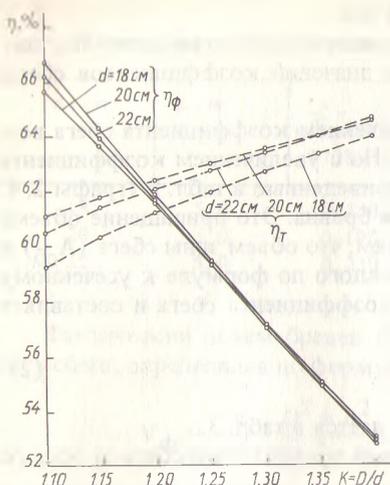


Рис. 1. График изменения объемного выхода обрезных досок в зависимости от коэффициента сбега.

отнесенного к табличному объему бревен (ГОСТ 2708-75), который был определен по формуле

$$\eta_T = \frac{V_{п/м}}{V_T} 100 \%,$$

где значения $V_{п/м}$ определялись по данным табл. 2, а V_T — по табл. 1. Эти кривые показывают, что с увеличением отношения D/d значение η_T возрастает, поскольку таблицы объемов бревен ГОСТ 2708-75 изменение кубатуры зоны сбега не учитывают. Иными словами, кривые η_T фактически отражают изменение

объема обрезных пиломатериалов по рассчитанным поставкам в зависимости от коэффициента сбега бревен.

Следует отметить, что точки пересечения кривых η_{Φ} и η_T указывают на среднее значение коэффициента сбега бревен, заложенного в таблицах ГОСТ 2708-75.

Установленные закономерности и количественные зависимости выхода обрезных пиломатериалов при изменении коэффициента сбега дают возможность наиболее обоснованно решать вопросы рационального раскроя хлыстов и пиловочного сырья с учетом комплексного использования перерабатываемой древесины.

УДК 674.093

Н.А. БАТИН, д-р техн.наук,
И.Н. КУХАРЕНКО (БТИ)

РАСКРОЙ БРЕВЕН НА ОБРЕЗНУЮ ПИЛОПРОДУКЦИЮ С ДОПУСКАЕМЫМИ ОБЗОЛАМИ

Обрезные пиломатериалы и заготовки различного назначения, получаемые при раскросе бревен и необрезных досок, нередко имеют на своих пластиях и кромках непропиленные участки поверхности бревен, так называемые обзолы, которые допускаются в определенных пределах, нормируются по кромке (в долях толщины) и по пласти (в долях ширины) соответствующими стандартами в зависимости от назначения, качества (сорта), породы древесины пилопродукции. В этой связи использование нормируемых обзолов при выпилке обрезной пилопродукции является важным резервом повышения эффективности переработки пиловочного сырья в лесопильном производстве.