

УДК 674.093

*В.Г. Уласовец***СРАВНЕНИЕ ОБЪЕМОВ НЕОБРЕЗНЫХ ДОСОК
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ РАСПИЛКИ БРЕВЕН**

Рассмотрено влияние способов распиловки бревен (параллельно продольной оси и параллельно боковой образующей) на объемный выход необрезных досок.

Ключевые слова: распиловка бревен, способ раскря, необрезные доски, объем необрезных досок, относительная разность объемов.

Деревообрабатывающие производства используют на участках первичного раскря значительные объемы необрезных пиломатериалов. Выход из них прямоугольных заготовок зависит не только от качества, но и от формы раскраиваемых необрезных досок, которую определяет форма ствола бревна и способ его продольного раскря. Основными формами стволов пиловочных бревен в лесной таксации принято считать усеченные параболоид и конус [1].

В зависимости от технологического процесса и применяемого в лесопилении оборудования бревна распиливают параллельно их продольной оси (рис. 1, а) или параллельно боковой образующей (рис. 1, б).

Цель нашей работы – определить влияние способов раскря бревен на объем выпиленных необрезных досок.

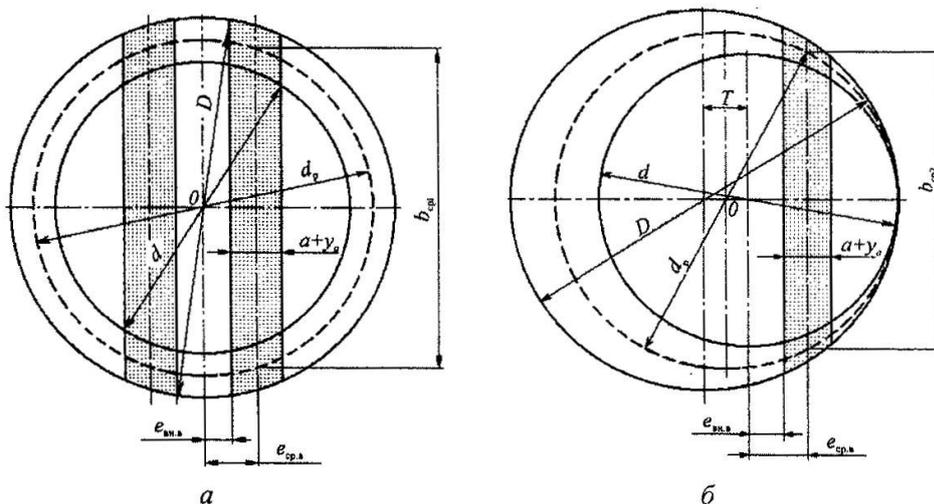


Рис. 1. Раскря бревна параллельно продольной оси (а) и его боковой образующей (б)

Обозначения, принятые на рис. 1:

b_{cp1} – средняя ширина необрезной доски, выпиливаемой из бревна при раскросе параллельно продольной оси;

b_{cp2} – средняя ширина необрезной доски, выпиливаемой из бревна при его раскросе параллельно боковой образующей;

$d = 2r$ – диаметр распиливаемого бревна в вершине;

$D = 2rK$ – диаметр распиливаемого бревна в комле;

K – коэффициент сбега распиливаемого бревна;

d_p – расчетный диаметр бревна на середине его длины;

$e_{вн.в}$ – расстояние от центра вершинного торца бревна до внутренней пласти выпиливаемой доски;

$e_{cp.в}$ – расстояние от центра вершинного торца бревна до середины толщины выпиливаемой доски;

$T = 2r(K - 1)$ – величина смещения геометрического центра комлевого диаметра бревна относительно центра вершинного торца при распиловке параллельно образующей;

$a + y_a$ – толщина выпиливаемой доски с припуском на усушку по толщине, примем $(a + y_a) / 2r = N$.

Если при известной величине $e_{вн.в}$ толщины выпиливаемых досок одинаковы, а их длины равны длине бревна, то в сравниваемых способах раскроса среднюю ширину необрезных досок можно вычислить следующим образом:

ствол в виде усеченного параболоида

$$b_{cp1п} = 2\sqrt{0,5r^2 \left(K^2 + 1 \right) - \left(e_{вн.в} + Nr \right)^2}; \quad (1)$$

$$b_{cp2п} = 2\sqrt{0,5r^2 \left(K^2 + 1 \right) - \left[e_{вн.в} + \sqrt{0,5 \left(K^2 + 1 \right) - r + rN} \right]^2}; \quad (2)$$

ствол в виде усеченного конуса

$$b_{cp1к} = 2\sqrt{\left[0,5r \left(K + 1 \right) \right]^2 - \left(e_{вн.в} + Nr \right)^2}; \quad (3)$$

$$b_{cp2к} = 2\sqrt{\left[0,5r \left(K + 1 \right) \right]^2 - \left[e_{вн.в} + 0,5r \left(K - 1 \right) + Nr \right]^2} \quad (4)$$

или

$$b_{cp2к} = 2\sqrt{\left[0,5r \left(K + 1 \right) \right]^2 - \left[e_{вн.в} + 0,5r \left(K + 1 \right) + r + Nr \right]^2}. \quad (5)$$

Если задано расстояние от центра вершинного торца бревна до середины выпиливаемой доски $e_{cp.в}$, то среднюю ширину необрезных досок вычисляют следующим образом:

ствол в виде усеченного параболоида

$$b_{cp1п} = 2\sqrt{0,5r^2 \left(K^2 + 1 \right) - e_{cp.в}^2}; \quad (6)$$

$$b_{cp2п} = 2\sqrt{0,5r^2 \left(K^2 + 1 \right) - \left[e_{cp.в} + r\sqrt{0,5 \left(K^2 + 1 \right) - r} \right]^2}; \quad (7)$$

ствол в виде усеченного конуса

$$b_{\text{ср1к}} = 2\sqrt{[0,5r(K+1)]^2 - e^2_{\text{ср.в}}}; \quad (8)$$

$$b_{\text{ср2к}} = 2\sqrt{[0,5r(K+1)]^2 - [e_{\text{ср.в}} + 0,5r(K+1)]^2} \quad (9)$$

или

$$b_{\text{ср2к}} = 2\sqrt{[0,5r(K+1)]^2 - [e_{\text{ср.в}} + 0,5r(K-1)]^2}. \quad (10)$$

Установим величину относительного превышения $P_{\%}$ объема необрезных досок, выпиленных параллельно оси бревна, над объемом досок таких же толщин и длин, выпиленных параллельно образующей:

ствол в виде усеченного параболоида

$$P_{\% \text{п}} = \frac{V_{1\text{п}} - V_{2\text{п}}}{V_{1\text{п}}} 100\% = \frac{b_{\text{ср1п}} - b_{\text{ср2п}}}{b_{\text{ср1п}}} 100\%; \quad (11)$$

ствол в виде усеченного конуса

$$P_{\% \text{к}} = \frac{V_{1\text{к}} - V_{2\text{к}}}{V_{1\text{к}}} 100\% = \frac{b_{\text{ср1к}} - b_{\text{ср2к}}}{b_{\text{ср1к}}} 100\%. \quad (12)$$

По уравнению (11) для бревен, форма ствола которых принята за усеченный параболоид, построены графики (рис. 2 а, б), отражающие характер изменения относительной разности $P_{\% \text{п}}$ объемов необрезных досок различных толщин, выпиленных параллельно оси бревна, и объемов необрезных досок, выпиленных параллельно образующей, от величин коэффициентов сбега бревен K и расстояния от центра вершинного торца бревна до внутренней пласти выпиливаемой доски $e_{\text{вн.в}}$.

Проанализировав уравнения (11) и (12) и построенные по ним графики (рис. 2 а, б) для $K = 1,05 \dots 1,50$ при известной величине $e_{\text{вн.в}}$, установили, что для бревен, имеющих форму ствола в виде усеченных параболоида и конуса, относительная разность сравниваемых объемов необрезных досок $P_{\% \text{п}}$ и $P_{\% \text{к}}$, выпиленных параллельно оси бревна и параллельно образующей, можно сделать следующие выводы.

1. С увеличением расстояния от центра вершинного торца бревна до внутренней пласти выпиливаемой доски относительная разность сравниваемых объемов необрезных досок увеличивается. Например, при выпиливании доски толщиной $0,2d$ из бревна, имеющего $K = 1,3$, и изменении $e_{\text{вн.в}}$ от $0,05r$ до $0,50r$ относительная разность $P_{\% \text{п}}$ сравниваемых объемов необрезных досок варьируется от 4,2 до 15,8 %, а $P_{\% \text{к}}$ – от 3,9 до 15,1 %.

2. С увеличением коэффициентов сбега бревен относительная разность сравниваемых объемов необрезных досок увеличивается. Например, при выпиливании досок толщиной $0,3d$ на расстоянии $e_{\text{вн.в}} = 0,25r$ и при изменении $K = 1,05 \dots 1,50$ относительная разность $P_{\% \text{п}}$ сравниваемых объемов необрезных досок изменяется от 1,9 до 15,5 %, а $P_{\% \text{к}}$ – от 1,9 до 14,4 %.

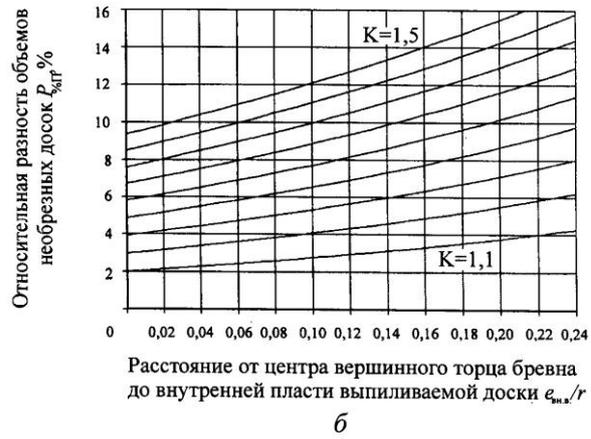
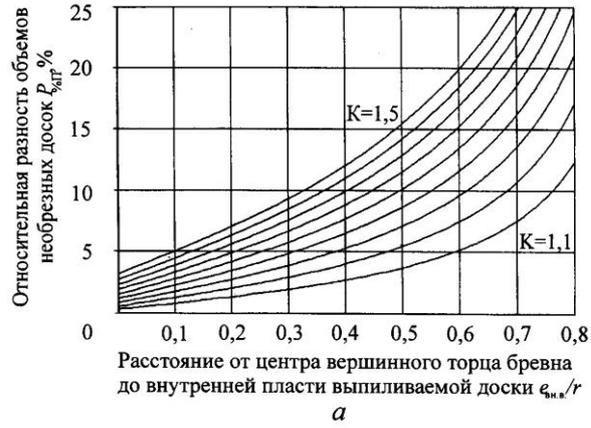


Рис. 2. Изменение относительной разности объемов необрезных досок $P_{гр}$ толщиной $0,05d$ (*a*) и $0,35d$ (*б*) в зависимости от способа распиловки бревен: *a*, *б* – до внутренней пласти доски; *в* – до середины толщины доски

3. С увеличением толщин выпиленных пиломатериалов относительная разность сравниваемых объемов необрезных досок увеличивается. Например, при выпиливании необрезных досок толщиной $0,05d$ и $0,35d$ на расстоянии $e_{\text{вн.в}} = 0,2r$ и при $K = 1,2$ относительная разность $P_{\%п}$ сравниваемых объемов соответственно составит 2,8 и 7,1 %, а относительная разность $P_{\%к} - 2,6$ и 6,8 %.

4. Проанализировав выражения (11) и (12) и построенные по ним графики (рис. 2, в) для $K = 1,05 \dots 1,50$ при известной величине $e_{\text{ср.в}}$, выявили, что способ распиловки бревен оказывает значительное влияние на объемный выход необрезных досок, а относительная разность сравниваемых объемов необрезных досок $P_{\%п}$ и $P_{\%к}$, выпиленных параллельно оси бревна и параллельно образующей, не зависит от толщины досок и изменяется следующим образом:

для необрезных досок, середина толщин которых находится от центра вершинного торца бревна на расстоянии $0,6r$, при изменении K от 1,1 до 1,4 значения $P_{\%п}$ варьируются от 4,4 до 14,8 %, а $P_{\%к} -$ от 4,3 до 13,9 %;

при увеличении $e_{\text{ср.в}}$ относительная разность возрастает, например, для бревен с $K = 1,25$, имеющих форму ствола в виде усеченного параболоида, с увеличением $e_{\text{ср.в}}$ от $0,05r$ до $0,75r$ относительная разность $P_{\%п}$ изменяется от 1,2 до 16,3 %, а для бревен с формой ствола в виде усеченного конуса $P_{\%к} -$ от 1,1 до 15,7 %.

5. Влияние способа раскроя на объемный выход необрезных пиломатериалов из бревен с формой ствола в виде усеченного конуса несколько меньше, чем из бревен с формой ствола в виде усеченного параболоида, что объясняется большим объемом сбеговой зоны в последнем случае. Как установлено ранее [2], в обоих способах распиловки необрезные доски одинаковой толщины при расположении их на равном расстоянии от центра вершинного торца бревна имеют одинаковые размеры пропиленных пластей в вершинном диаметре, но разные в комлевом. Коэффициент сбega необрезных досок, выпиленных параллельно продольной оси, будет больше, а выработанные из них обрезные прямоугольные пиломатериалы будут одинаковыми по размерам и объему, но будут отличаться по объемному выходу (в процентах) от необрезных досок.

Значительная относительная разность объемов необрезных досок, выпиленных при раскрое бревен исследуемыми способами, указывает на преимущество раскроя пиловочника параллельно образующей, а также на необходимость приоритетной переработки таких досок на участках первичного раскроя деревообрабатывающих цехов. Это будет способствовать повышению выхода длинномерных заготовок и деталей, уменьшению количества кусковых отходов, рациональному использованию сырьевых ресурсов и улучшению общих показателей баланса раскроя древесины.

Следует отметить, что при распиловке бревен параллельно образующей уменьшаются площади пропиленных пластей необрезных досок, объем опилок и расход мощности бревнопильного оборудования. Такие доски более однородны по качеству и влажности, следовательно, при сушке

будут меньше коробиться; у них в меньшей мере перерезаны годовичные слои, что должно повысить их прочность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Анучин Н.П.* Лесная таксация / Н.П. Анучин. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 530 с.
2. *Уласовец В.Г.* Рациональный раскрой пиловочника / В.Г. Уласовец. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2003. – 278 с.

Уральский государственный
лесотехнический университет

Поступила 10.02.04

V.G. Ulasovets

**Comparison of Unedged Boards Volumes under Different Methods
of Log Sawing**

The influence of logs sawing methods (parallel to longitudinal axis and parallel to generatrix) on the volume recovery of unedged boards is analyzed.

