

Маг. В.В. Глебов, Г.З. Миннуллина, Е.В. Платонова
Рук. В.Г. Уласовец
УГЛТУ, Екатеринбург

О ТОЧНОСТИ РАСЧЕТА СРЕДНИХ ШИРИН НЕОБРЕЗНЫХ ДОСОК

При выработке пиломатериалов производители используют различные схемы раскроя бревен, различные способы и оборудование. В нашей стране ведущим бревнопильным оборудованием являются одноэтажные и двухэтажные лесопильные рамы. Потoki с их использованием высокопроизводительны, имеют достаточный уровень механизации межстаночных и транспортных операций и позволяют вести распиловку бревен вразвал и с брусочкой на один, два или три бруса. При этом пиление происходит в направлении, параллельном продольной оси бревна.

Отметим, что по таксационным исследованиям основное количество пиловочного сырья по форме ствола приближается к усеченному параболоиду или к усеченному конусу [1].

Если формой ствола бревна является усеченный параболоид вращения, то каждое сечение бревна, параллельное его продольной оси, имеет вид полной или усеченной параболы с тем же параметром, но со сдвинутой против образующей вершиной, т. е. боковая поверхность выпиленных необрезных досок будет также ограничена полной или усеченной параболической кривой [2].

Соответственно, если формой ствола бревна будет усеченный конус, то кривой, ограничивающей боковую поверхность необрезных досок при распиловке бревен параллельно их продольной оси, будет полная или усеченная гипербола с тем же параметром, но со сдвинутой против образующей вершиной.

Очевидно, что в зависимости от формы боковой образующей бревен, выпиленные необрезные пиломатериалы, имеющие одинаковую толщину и одинаковое расположение в поставе, будут иметь различную форму боковой поверхности, различную среднюю ширину, а, значит, и различный объем. Если при распиловке бревен с различной формой ствола (усеченный параболоид или усеченный конус) наружные пласти выпиленных досок будут расположены в пифагорической зоне, то их длина будет равна длине бревна. Для необрезных досок, которые при выпилке одинаково расположены в поставе и имеют одинаковые толщины и длины, сравнение объемов можно вести по сравнению средних ширин.

Способы определения средних ширин необрезных досок находят в Российской Федерации по действующему стандарту ОСТ 13 - 24 - 82.

«Доски необрезные. Способы учета объема», а за рубежом по европейскому стандарту EN 1312 : 1997. «Круглые и пиленые лесоматериалы. Определение объема партии пиломатериалов».

Согласно обоим вышеприведенным стандартам объем необрезной $V_{н.о}$ доски рассчитывают по формуле

$$V_{н.о.} = ab_{ср}l, \quad (1)$$

где a – толщина доски;

l – длина доски;

$b_{ср}$ – средняя ширина доски.

При этом среднюю ширину необрезной доски $b_{ср. рек.}$ рекомендуют вычислять как среднюю арифметическую величину или полусумму пропиленных пластей на середине ее длины, т. е. как величину средней линии прямолинейной трапеции, по следующей формуле

$$b_{ср. рек.} = \frac{b_{вн.} + b_{нар.}}{2}, \quad (2)$$

где $b_{вн.}$ и $b_{нар.}$ – ширины внутренней и соответственно наружной пластей, измеренные на середине длины доски, которые при аналитических расчетах вычисляют по следующим формулам [2]:

– для бревен, имеющих форму ствола в виде усеченного параболоида

$$b_{вн.п} = 2r \sqrt{0,5(K^2 + 1) - \left(\frac{e_{вн.}}{r}\right)^2}, \quad (3)$$

$$b_{нар.п} = 2r \sqrt{0,5(K^2 + 1) - \left(\frac{e_{вн.}}{r} + 2N\right)^2}, \quad (4)$$

– для бревен, имеющих форму ствола в виде усеченного конуса

$$b_{вн.к} = 2r \sqrt{0,25(K + 1)^2 - \left(\frac{e_{вн.}}{r}\right)^2}, \quad (5)$$

$$b_{нар.к} = 2r \sqrt{0,25(K + 1)^2 - \left(\frac{e_{вн.}}{r} + 2N\right)^2}, \quad (6)$$

где r – радиус бревна в вершине;

K – коэффициент сбега бревна;

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

N – величина отношения толщины доски (с припуском на ее усушку по толщине) к величине диаметра бревна в вершине.

Отметим, что среднюю ширину необрезной доски $b_{ср}$ можно также вычислить по следующим формулам:

– для бревен, имеющих форму ствола в виде усеченного параболоида

$$b_{cp.n} = 2r \sqrt{0,5(K^2 + 1) - \left(\frac{e_{вн.}}{r} + N\right)^2}, \quad (7)$$

– для бревен, имеющих форму ствола в виде усеченного конуса

$$b_{cp.к} = 2r \sqrt{0,25(K + 1)^2 - \left(\frac{e_{вн.}}{r} + N\right)^2}. \quad (8)$$

Для конкретных условий по приведенным формулам (2) и (7) для усеченного параболоида; (2) и (8) для усеченного конуса были проведены расчеты средней ширины необрезных досок, выпиливаемых из бревен, имеющих различную форму боковой образующей, параллельно продольной их оси. Затем по величине относительной разности значений средних ширин необрезных досок $P_{b,cp.}\%$ была произведена оценка точности рекомендованного отечественным и европейским стандартами способа вычисления значений средних ширин необрезных досок.

Величину относительной разности значений средних ширин необрезных досок $P_{b,cp.}\%$, в %, вычисленных различными способами для бревен с формой ствола, приравненной к усеченному параболоиду и усеченному конусу, рассчитывали по формуле

$$P_{b,cp.}\% = \frac{b_{cp.} - b_{cp.рек.}}{b_{cp.}} 100\%. \quad (9)$$

На основании данных, полученных при проведенных аналитических исследованиях, можно сделать следующие выводы:

– влияние формы ствола бревна на величину средней ширины необрезных досок не превышает 1 %. Следовательно, фактор формы бревна имеет, скорее всего, теоретическое значение, чем практическое;

– относительная разность значений средних ширин необрезных досок, вычисленных в соответствии с рекомендациями действующих отечественных и европейских стандартов и по вышеприведенным формулам увеличивается с увеличением расстояния от центра вершинного торца бревна до середины выпиливаемых досок и с увеличением толщины досок, достигая значений 10 % и более. Следовательно, заложенные в отечественном и европейском стандартах рекомендации по расчету средней ширины необрезной доски как средней арифметической величины двух измерений, может привести к потере реальной прибыли предприятия.

Библиографический список

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. - М.: Лесн. пром-сть, 1982. 530 с.
2. Уласовец В.Г. Распиловка бревен параллельно образующей: моногр. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2009. 147 с.