

УДК 674.093

В.Г. Уласовец

Уласовец Вадим Григорьевич родился в 1940 г., окончил в 1964 г. Белорусский технологический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры механической обработки древесины Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет 75 печатных работ в области технологии лесопильного производства и рационального раскроя пиловочного сырья на пилопродукцию.



ПРЕДЕЛЬНЫЙ ОХВАТ ПОСТАВОМ СЕГМЕНТОВ И БОКОВЫХ БРУСЬЕВ

Выведены аналитические зависимости предельного охвата поставом сегмента и бокового бруса при распиловке бревен с формой ствола, приравненной к усеченным параблоиду и конусу.

Ключевые слова: сегмент, боковой брус, предельный охват, форма ствола бревна, минимальная ширина доски, минимальная длина доски.

При распиловке сегментов и боковых брусьев предельный охват поставом $E_{\text{пред}(c)}$ вычисляют исходя из принятых минимальных ширины b_{min} и длины l_{min} выпиливаемых обрезных досок.

С учетом обозначений, принятых на рис. 1, запишем следующее выражение:

$$E_{\text{пред}(c)} = \sqrt{d_p^2 - (b_{\text{min}} + A)^2}, \quad (1)$$

где d_p – расчетный диаметр бревна, начиная с которого выпиливается доска будет иметь длину l_{min} ;

A – расстояние между внутренними пластинами сегментов (или боковых брусьев) при распиловке бревна, $A = 2C$.

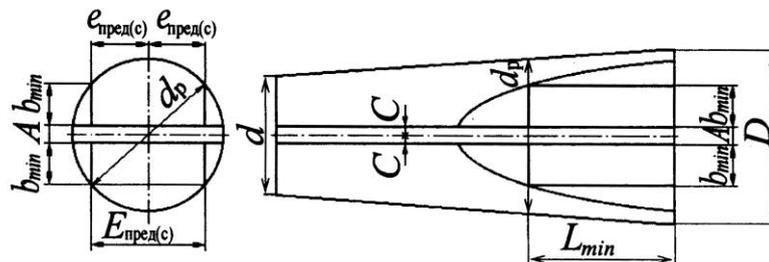


Рис. 1. Иллюстрация определения $E_{\text{пред}(c)}$

Для бревен, форма которых приравнена к усеченному *параболоиду*, расчетный диаметр бревна определяют по формуле [2]:

$$d_{p,п} = \sqrt{D^2 - \frac{D^2 - d^2}{L} l_{\min}}. \quad (2)$$

Тогда имеем:

для поставка

$$E_{\text{пред(с)п}} = \sqrt{D^2 - \frac{D^2 - d^2}{L} l_{\min} - (b_{\min} + A)^2}; \quad (3)$$

для полупоставка

$$e_{\text{пред(с)п}} = \sqrt{R^2 - \frac{R^2 - r^2}{L} l_{\min} - (b_{\min} + C)^2}, \quad (4)$$

где $D(R)$ – диаметр (радиус) бревна в комле, мм;

$d(r)$ – диаметр (радиус) бревна в вершине, мм;

L – длина бревна, м;

l_{\min} – минимальная длина выпиливаемой доски, м;

b_{\min} – минимальная ширина выпиливаемой доски, мм.

Средний сбег c бревен, форма которых приравнена к усеченному конусу [1], рассчитывают (рис. 1) с помощью выражения

$$c = (D - d_{p,к})/l_{\min}, \quad (5)$$

откуда вычисляют расчетный диаметр бревна:

$$d_{p,к} = D - cl_{\min}, \quad (6)$$

где $d_{p,к}$ – диаметр для формы бревна в виде конуса.

Тогда предельный охват поставом $E_{\text{пред(с)к}}$ сегмента или бокового бруса, выпиливаемых из бревен, форма которых приравнена к усеченному конусу, определяем по формуле

$$E_{\text{пред(с)к}} = \sqrt{(D - cl_{\min})^2 - (b_{\min} + A)^2} = \sqrt{\left(D - \frac{D - d}{L} l_{\min}\right)^2 - (b_{\min} + A)^2}; \quad (7)$$

для полупоставка:

$$e_{\text{пред(с)к}} = \sqrt{\left(R - \frac{R - r}{L} l_{\min}\right)^2 - (b_{\min} + C)^2}. \quad (8)$$

Из уравнений (4) и (8) видно, что для сегментов и боковых брусьев величина предельного охвата поставом всегда меньше, чем для бревен, и будет уменьшаться при увеличении b_{\min} , l_{\min} и C .

Для бревен различной формы относительную разность (в процентах) значений предельного охвата поставом бокового бруса (сегмента) рассчитывают по следующему выражению:

$$P_{\%} = \frac{E_{\text{пред(с)п}} - E_{\text{пред(с)к}}}{E_{\text{пред(с)п}}} 100 \%. \quad (9)$$

Изменение относительной разности предельного охвата поставом боковых брусьев, выпиленных из бревен различной формы, от расстояния между внутренними пластами боковых брусьев (сегментов) приведено на рис. 2, а.

При построении графиков принимали: длина бревна – 5 м; минимальная длина выпиливаемых досок – 1 м; минимальная ширина доски – $0,1d$; коэффициент сбега бревна – $K = 1,1 \dots 1,5$; расстояние между внутренними пластами боковых брусьев – $A = 0 \dots 0,3d$.

Из приведенных на рис. 2, а формул и графиков видно, что при прочих равных условиях для боковых брусьев и сегментов, выпиленных из бревен с формой в виде усеченного параболоида, предельный охват поставом больше, чем для брусьев, выпиленных из бревен с формой, приравненной к усеченному конусу. Это можно объяснить тем, что в первом случае объем сбеговой зоны больше.

С ростом коэффициента сбега бревна относительная разность значений предельного охвата поставом сегмента (бокового бруса), связанная с формой бревна, повышается.

С увеличением расстояния между внутренними пластами боковых брусьев (сегментов) от 0 до $0,3d$ величина относительной разности предельного охвата их поставом изменяется от 0,07 до 0,09 % при $K = 1,1$ и от 1,03 до 1,15 % при $K = 1,5$.

Для бревен с различной формой ствола на рис. 2, б приведена зависимость относительной разности предельного охвата поставом сегментов (боковых брусьев) от минимальной ширины досок.

Из графиков видно, что при варьировании минимальной ширины досок в пределах $0,1 \dots 0,2d$, выпиливаемых из бревен длиной 5 м, и расстоянии между внутренними пластами $0,3d$ относительная разность предельного



Рис. 2. Изменение относительной разности предельного охвата боковых брусьев от расстояния между внутренними пластами боковых брусьев (а), минимальной ширины доски (б) и длины распиливаемых бревен (в) при различных значениях K : 1 – 1,1; 2 – 1,2; 3 – 1,3; 4 – 1,4; 5 – 1,5

охвата поставом бокового бруса изменяется от 0,09 до 0,12 % при $K = 1,1$ и от 1,15 до 1,33 % при $K = 1,5$.

Связь между относительной разностью предельного охвата поставом сегментов (боковых брусьев) и длиной распиливаемых бревен различной формы показана на рис. 2, в. Графики составлены для $l_{\min} = 1$ м, $b_{\min} = 0,15d$, $A = 0,3d$.

С ростом длины бревна предельный охват поставом боковых брусьев увеличивается, а относительная разность значений предельного охвата поставом боковых брусьев, выпиленных из бревен различной формы, уменьшается. Например, для бревен длиной 4 ... 6 м относительная разность предельного охвата поставом бокового бруса изменяется от 0,12 до 0,08 % при $K = 1,1$ и от 1,50 до 1,04 % при $K = 1,5$.

Как видно из полученных данных, изменение относительной разности предельного охвата бокового бруса поставом, связанное с различной формой бревна, невелико. Однако влияние установленной связи между формой бревна и величиной предельного охвата сегмента (бокового бруса) поставом необходимо учитывать в теоретических расчетах, при определении оптимальных размеров выпиливаемых пиломатериалов и установлении границ постава.

Установленные зависимости позволяют объективно оценивать рациональность применяемых схем раскроя сегментов и боковых брусьев на пиломатериалы. Пренебрежение установленными зависимостями на практике приводит к рассеиванию ширин и длин выпиливаемых пиломатериалов, снижению их объемного и спецификационного выходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уласовец, В.Г. Организация и технология лесопильного производства [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.Г. Уласовец. – Екатеринбург: УГЛТА, 2001. – 294 с.
2. Шапиро, Д.Ф. Лесопильно-строгальное производство [Текст] / Д.Ф. Шапиро. – Л.: Гослестехиздат, 1935. – С. 88–97.

V.G. Ulasovets

Limiting Coverage by Supply Schedule of Segments and Stile Edges

Analytical dependencies are derived for limiting coverage by supply schedule of segments and stile edges when sawing logs with a stem form equated with truncated paraboloid and cone.