УДК 674.093

ПЛАНИРОВАНИЕ РАСКРОЯ БРЕВЕН НА СЕКТОРНЫЕ ПИЛОМАТЕРИАЛЫ

Щепкин Владимир Борисович
аспирант
Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж, Россия

В статье представлено два варианта планирования раскроя бревен на сектора, для их последующего склеивания в клееные секторные пиломатериалы – доски, брусья и щиты. Методика дает возможность прогнозировать и обеспечить выработку продукции заданной спецификации с объемным выходом до 70-80%

Ключевые слова: ПИЛОМАТЕРИАЛЫ, РАДИАЛЬНЫЕ, ФОРМОУСТОЙЧИВЫЕ, СЕКТОРА, КЛЕЕНЫЕ, ОБЪЕМНЫЙ ВЫХОД, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УГОЛ, ПЛАНИРОВАНИЕ, РАСКРОЙ, СКЛЕИВАНИЕ, ПРОЧНОСТЬ

UDK 674.093

PLANNING OF CUTTING OF LOGS INTO SECTION TIMBER

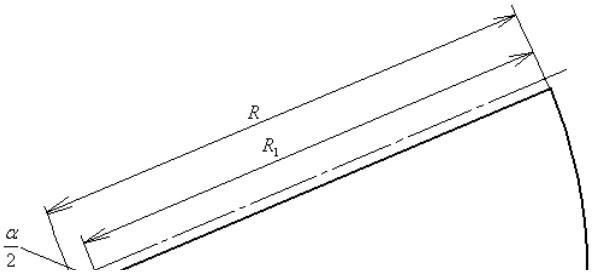
Schepkin Vladimir Borisovich
postgraduate student
Voronezh State Academy of Forestry and Technologies, Voronezh, Russia

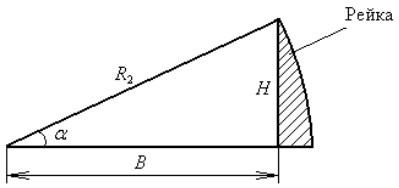
Two variants of planning the logs cutting of into sections, for subsequent bonding in laminated section timber - boards, beams and panels are presented. The technique makes it possible to predict and ensure output of products with given specification with the bulk yield up to 70-80%

Keywords: TIMBER, RADIAL, SHAPE STABLE, SECTION, LAMINATED, BULK YIELD, CENTRAL ANGLE, PLANNING, CUTTING, BONDING, STRENGTH

Секторные пиломатериалы (сектора) – это полуфабрикаты, полученные путем продольной распиловки бревен по радиальной (диаметральной) плоскости и имеющие заданный центральный (присердцевинный) угол a (рис. 1) [1].

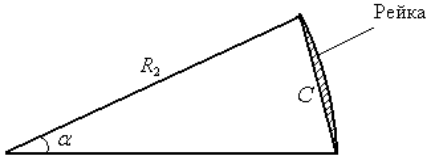
Согласно нашим исследованиям [2, 3, 4] обрезные (по высоте или по хорде) сектора могут быть эффективно (их объемный выход составляет 70–80 %) использованы для изготовления клееной формоустойчивой пилопродукции – досок, брусьев и щитов – путем совмещения радиальных пластей (рис. 2, а,б,в) и последующего распила (рис. 2, г) или склеивания по кромке (рис. 2, д).





б)

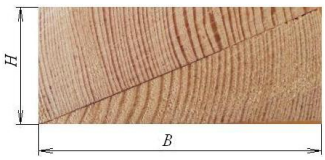
а)



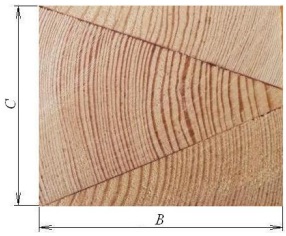
в)

R – радиус верхнего торца бревна, см; R_1 – радиус сырого сектора, см; d - толщина пропила, мм; R_2 - радиус сухого сектора; a - центральный угол сектора, град.; H – толщина сухого пиломатериала; C – длина хорды; B – ширина сухого обрезанного по высоте секторного пиломатериала.

Рисунок 1 – Схемы сечений необрезного сырого сектора (а), обрезанного по высоте (б) и обрезанного по хорде (в) сухих секторов.

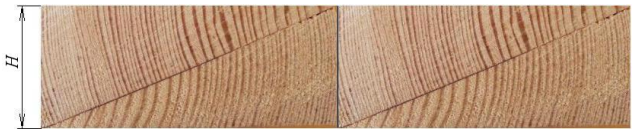


а)



б)

в) г)



д)

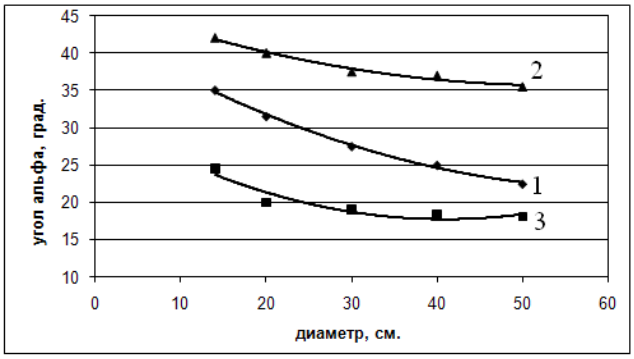
Рисунок 2 – Схемы поперечного сечения клееных секторных блоков: а) – двухслойного, из обрезанных по высоте секторов; б) – трехслойного и многослойного (в), из обрезанных по хорде секторов и клееного щита (г,д).

Для получения секторов с максимальным объемным выходом необходимо четкое планирование раскроя бревен. Здесь возможны два варианта.

1. По *первому* варианту имеются в наличии отсортированные оцилиндрованные бревна одной толщины D, *см*, и длины L, *м*. Требуется

определить размеры, обрезанных по высоте или хорде, сухих пиломатериалов (толщину H, *мм* и ширину B, *мм*) при оптимальном центральном угле a; их объем $\sum u$, $м^3$ и объемный выход O, *%* из бревна. По его величине и количеству *N, шт,* имеющегося сырья рассчитать объем *V,* $м^3$ сухих секторных пиломатериалов. Последовательность вычисления операций следующая:

Определить центральный угол a по графику оптимальных значений (рис. 3) [5].



1 – кривая оптимальных углов; 2, 3 – кривые, соответственно ограничивающие верхние и нижние значения оптимальных углов.

Рисунок 3 – Значения оптимальных центральных углов a для диаметров бревен.

Кривые 2 и 3 дают возможность установить уменьшение объемного выхода секторов в пределах от 0 до 5 % .

При получении секторов обрезанных по высоте:

Определить радиус сырого обрезного сектора с помощью формулы:

$$R_1 = R - \frac{\frac{d}{2}}{tg\left(\frac{a}{2}\right)}, мм. \qquad (1)$$

где d - толщина пропила, мм.

Определить радиус R_2, толщину H и ширину B сухого сектора по формулам (2-4):

$$R_2 = R_1 - d_P \cdot \cos\frac{a}{2}, мм. \quad (2)$$

$$H = R_2 \cdot \sin a, мм. \quad (3)$$

$$B = R_2 \cdot \cos a, мм. \quad (4)$$

где d_P - величина радиальной усушки, мм.

Определить объем одного сухого сектора $u_{выс}, м^3$ по формуле:

$$u_{выс} = \frac{1}{2} \cdot B \cdot H \cdot L, \ м^3. \quad (5)$$

Определить количество $n, шт.,$ секторных пиломатериалов в одном бревне:

$$n = \frac{360}{a}, \text{ шт.} \quad (6)$$

Определить объем всех секторных пиломатериалов в одном бревне:

$$\sum u_{выс} = u_{выс} \cdot n, \ м^3. \quad (7)$$

Определить объемный выход $O_{выс}, \%$ секторных пиломатериалов из одного бревна :

$$O_{выс} = \frac{\sum u_{выс}}{V_б} \cdot 100, \quad (8)$$

где $V_б$ - объем одного бревна, $м^3$.

Определить общий объем $V_{выс}, м^3$ секторных пиломатериалов из количества бревен N:

$$V_{выс} = N \cdot \frac{\sum u_{выс}}{V_б}, \ м^3. \quad (9)$$

Сухие сектора обрезанные по хорде, имеют ширину пластей, равную его радиусу, R_2. В этом случае объем одного сектора равен:

$$u_{хор} = \frac{1}{2} \cdot R_2 \cdot H \cdot L, \ м^3. \quad (10)$$

Объем всех секторных пиломатериалов в одном бревне:

$$\sum u_{хор} = u_{хор} \cdot n, \ м^3. \quad (11)$$

Объемный выход $O_{хор}$,% секторных пиломатериалов, обрезанных по хорде, из одного бревна:

$$O_{хор} = \frac{\sum u_{хор}}{V_б} \cdot 100, \%$$ (12)

Общий объем $V_{хор}, м^3$ секторных пиломатериалов обрезанных по хорде:

$$V_{хор} = N \cdot \frac{\sum u_{хор}}{V_б}, \ м^3.$$ (13)

2. По *второму* варианту известны размерные параметры и общее количество сухих (обрезанных по высоте или хорде) секторов. Требуется определить толщину бревна D, *см*, величину центрального угла a, количество n, *шт*, и объемный выход сухих секторов из одного бревна O, %. По его величине и заданному количеству необходимых к выработке сухих секторных пиломатериалов, вычислить потребное количество сырья $V_{сыр}$, $м^3$, требуемого диаметра.

Последовательность операций следующая:

При получении секторов обрезанных по высоте:

Определить радиус R_2 сухого сектора:

$$R_2 = \sqrt{H^2 + B^2}$$ (14)

Определить радиус бревна R по формуле:

$$R = (R_2 + \frac{d/2}{tga/2}) + d_P \cdot \cos a/2$$ (15)

Определить центральный угол сектора:

$$tga = \frac{H}{B}.$$ (16)

Вычислить количество секторов n, получаемых из бревна, по формуле 6.

Определить объем одного секторного пиломатериала $u_{выс}, м^3$ по формуле 5.

Определить общий объем $\sum u_{выс}, м^3$, всех секторных пиломатериалов в одном бревне по формуле 7.

Определить объемный выход $O,\%$ секторных пиломатериалов по формуле 8.

Определить количество сырья $V_{сыр}$, $м^3$, потребное для получения $V, м^3$, сухих обрезных секторов:

$$V_{сыр} = \frac{V}{\sum u_{выс} / V_{бр}}. \quad (17)$$

При получении секторов обрезанных по хорде объем одного $u_{хор}, м^3$ секторного пиломатериала определить по формуле 10.

Общий объем $\sum u_{хор}, м^3$ всех секторных пиломатериалов в одном бревне определить по формуле 11.

Объемный выход $O,\%$ секторных пиломатериалов обрезанных по хорде из одного бревна определить по формуле 12.

Количество сырья, потребное для получения $V, м^3$, сухих секторов обрезанных по хорде:

$$V_{хор} = \frac{V}{\sum u_{хор} / V_{бр}}. \quad (18)$$

Вывод

Предложена методика планирования раскроя пиловочных бревен на обрезанные по высоте или по хорде секторные пиломатериалы для последующего склеивания в блоки.

Библиографический список.

1. А.С. 490651 СССР, МКИ[1] В27Д 1/100. Способ получения клееных заготовок радиальной распиловки/ В.А. Червинский – Опубл. 05.11.75., Бюл.№41

2. Щепкин В.Б. Оптимизация и границы применимости способа раскроя бревен на секторы для последующего склеивания [Текст]/ В.Б. Щепкин// Технология и оборудование деревообработки в XXI веке – Воронеж, 2008 г. №4 – 69 – 73 с.

3. Щепкин В.Б. Получение секторов одной толщины из бревен разных диаметров [Текст]/ В.Б. Щепкин// Технология и оборудование деревообработки в XXI веке – Воронеж, 2008 г. №4 – 66 – 69 с.
4. Щепкин, В.Б. Зависимость объемного выхода секторных пиломатериалов от их толщины/ Актуальные проблемы лесного комплекса. – Воронеж, 2010 г., с. 51-54.
5. Щепкин В.Б. Исследование точности сортировки круглых лесоматериалов при их раскрое секторно-совмещенным способом [Текст]/ В.Б. Щепкин// Лес. Наука. Молодежь – Воронеж, 2008 г., 140 – 144 с.