

Расчет поставов на распиловку бревен секторным способом

Доктор техн. наук Н. А. БАТИН, А. А. ЯНУШКЕВИЧ — Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова

УДК 674.093.6-413.82(083.57)

Расчет поставов по заданной схеме раскроя бревен сводится к определению ширины и длины выпиливаемых досок, их объема и выхода пиломатериалов. Расчет поставов на распиловку бревен секторным способом более сложен, чем расчет развальных или брусочных поставов. Размеры досок при распиловке бревен вразвал или с брусочкой обычно определяют по единому графику-квадранту или известным таблицам для расчета поставов, а ширину досок, выпиливаемых из секторов, находят по вычерченной схеме раскроя данного бревна или расчетным путем по формуле:

$$b = \frac{1}{2} [V d^2 - E^2 - (E + E_0 V 2)],$$

где d — диаметр бревна, мм;

E — расстояние между симметричными пластинами секторных досок, мм;

E_0 — ширина центральной вырезки за I—II проходы, мм.

В производственных условиях такой расчет поставов на распиловку бревен секторным способом является довольно

трудоемким. Для облегчения этой работы мы предлагаем номограмму (рис. 1), построенную по приведенной формуле с учетом особенностей секторной распиловки бревен.

Номограмма построена в прямоугольных координатах. По оси абсцисс вправо отложены расстояния между симметричными пластинами секторных досок E , а влево — ширина центральной вырезки за I—II проходы E_0 . В правой части номограммы нанесены:

а) кривые для диаметров бревен $d=30 \div 50$ см;

б) наклонные прямые, идущие вверх слева направо, с отметками $E_0=0 \div 140$ мм; по этим прямым определяется критическая ширина постова на распиловку сектора — $E_{кр}$, в пределах которой могут быть получены пиломатериалы с углом радиальности не менее 60° , в зависимости от ширины центральной вырезки — E_0 .

В левой части номограммы нанесены наклонные прямые для определения ширины секторных досок b при заданных значениях E_0 .

Порядок пользования номограммой покажем на примере.

Пример. Резонансные бревна диаметром $d=36$ см и длиной $L=5$ м распиливаются секторным способом по поставам:

а) распиловка бревна и сегментов — $\frac{16}{2}$;

б) распиловка секторов — $\frac{16}{8}$.

Определить ширину и длину необрезных радиальных досок, их объем и выход, если дано: ширина пропила $S=3,2$ мм, наи-

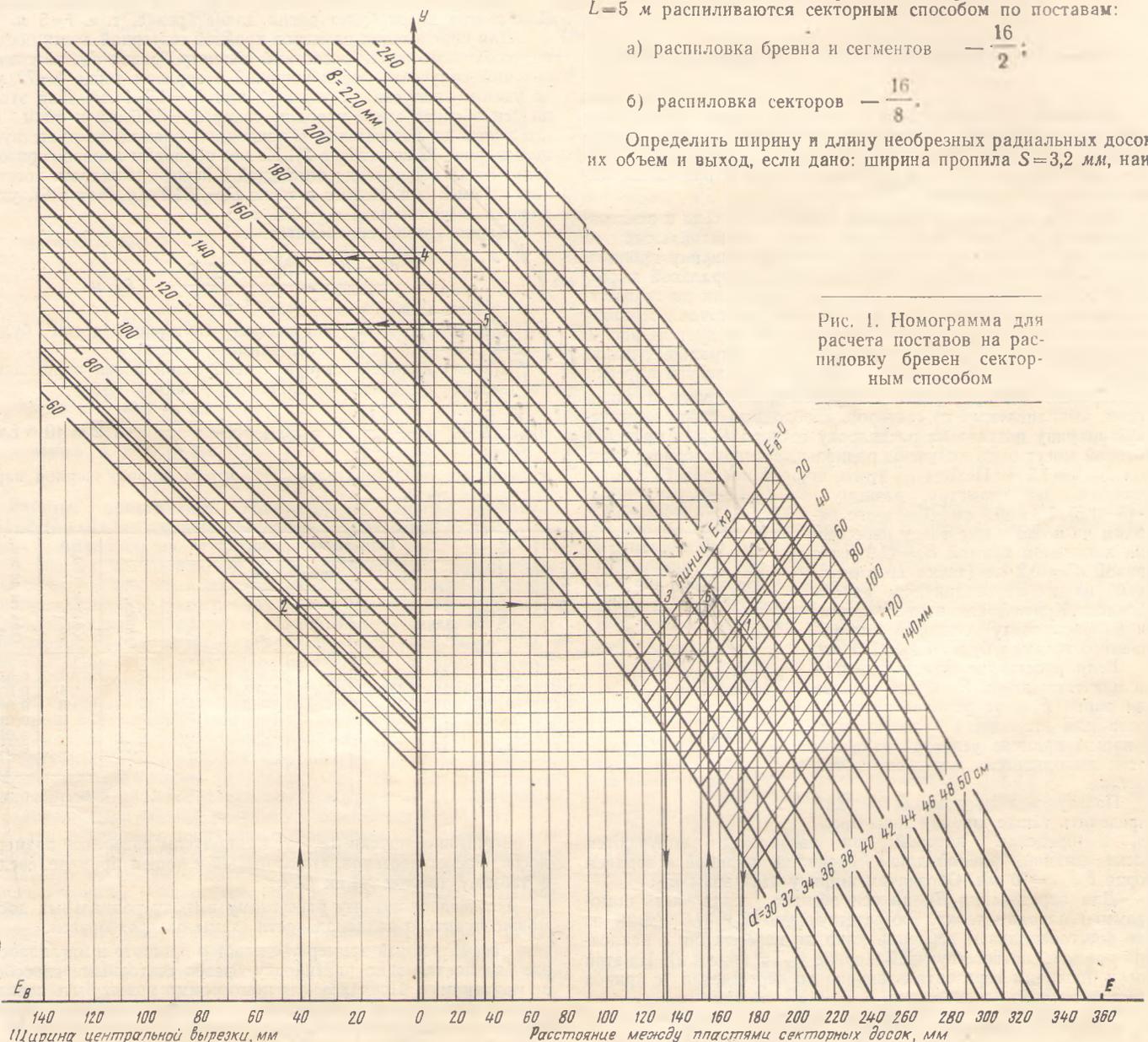


Рис. 1. Номограмма для расчета поставов на распиловку бревен секторным способом

Меньшая ширина резонансных досок $b_{мин}=70$ мм, наименьшая длина их $l_{мин}=1,5$ м*, сбег бревна $C=1,2$ см/м и объем бревна $v=0,60$ м³.

Расчетная схема секторной распиловки дана на рис. 2.

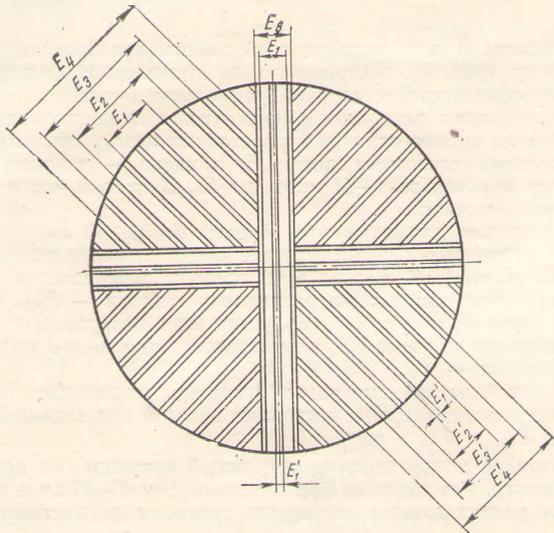


Рис. 2. Схема распиловки бревен секторным способом

Решение. Для определения ширины досок необходимо знать расстояния между симметричными наружными и внутренними пластинами досок. Эти расстояния определены по известным таблицам расхода ширины постава и приведены ниже в расчетной таблице.

Ширина центральной вырезки определится, если к расстоянию между наружными пластинами досок, выпиливаемых из бревна при I проходе, прибавить удвоенную ширину пропила, т. е. $E_0=36,2+6,4=42,6$ мм. Ширина досок центральной вырезки (I проход) определяется обычным путем: или по графику-квадранту, или по таблицам для расчета поставов. Ширина досок, выпиливаемых из сегментов, как это следует из рис. 2, равна половине разности между шириной центральных досок, выпиливаемых при I проходе, и шириной центральной вырезки.

Прежде чем приступить к определению ширины и длины досок, выпиливаемых из секторов, необходимо найти критическую ширину постава на распиловку сектора $E_{кр}$, в пределах которой могут быть получены радиальные пиломатериалы длиной $l_{мин}=1,5$ м. Исходя из этого, ширина постава $E_{кр}$ определяется по диаметру, равному $d'=d+(L-l_{мин})C=36+(5-1,5) \cdot 1,2=40,2$ см. Для этого находим на номограмме точку пересечения наклонной прямой $E_0=42,6$ мм с кривой $d'=40,2$ см (точка 1) и опускаем из нее перпендикуляр на ось абсцисс. Критическая ширина постава на распиловку секторов для решаемого примера будет $E_{кр}=173$ мм.

Если расстояние между внешними пластинами досок E будет меньше или равно $E_{кр}$, то условие радиальности для этих досок соблюдается. В нашем примере условие радиальности выполняется для всех досок постава.

Пользуясь номограммой, можно определить также ширину зоны бревна, в пределах которой при распиловке получаются доски длиной, равной длине бревна, и шириной в верхнем торце $b_{мин}=70$ мм. Обозначим ширину этой зоны E_L .

Для определения E_L на оси абсцисс (левая часть номограммы) находим точку, соответствующую $E_0=42,6$ мм, и из нее восстанавливаем перпендикуляр до пересечения с наклонной прямой, соответствующей ширине $b_{мин}$ (точка 2). Из этой точки проводим горизонталь вправо до пересечения с кривой

$d=36$ см (точка 3). Из точки 3 опускаем перпендикуляр на ось абсцисс и получаем $E_L=131$ мм.

Если расстояние между внешними пластинами досок E меньше или равно E_L , то ширину необрезных секторных досок определяют по диаметру, измеренному по середине длины бревна, т. е. $d_{cp}=d+C \frac{L}{2}=36+1,2 \cdot \frac{5}{2}=39$ см, а длина

их равна длине бревна. Если же $E > E_L$, то такие доски должны быть укорочены до получения в верхнем торце $b=70$ мм. В нашем примере крайние доски постава, имеющие $E_4 > E_L$, должны быть укорочены.

Ширину досок, выпиливаемых из секторов, определяют по номограмме следующим образом. На оси абсцисс находим точки, соответствующие расстояниям между внутренними и наружными симметричными пластинами этих досок, например для первой пары досок $E_1=3,2$ мм и $E_1=36,2$ мм, и идем от них по вертикали до пересечения с кривой $d=39$ см (точки 4 и 5). От этих точек идем влево по горизонтали до пересечения с перпендикуляром, восстановленным из точки $E_0=42,6$ мм (левая часть номограммы), и читаем по наклонной прямому значению ширины пластей секторной доски: $B=162$ мм и $b=144$ мм. Ширина необрезной секторной доски будет

$$b_{cp} = \frac{B+b}{2} = \frac{162+144}{2} = 153 \text{ мм.}$$

Аналогично находим ширину 2-й и 3-й секторных досок. Длина этих досок будет равна длине бревна, т. е. $l=5$ м.

Для определения размеров крайней секторной доски постава необходимо найти расчетный диаметр бревна d_p , обеспечивающий получение доски шириной в верхнем торце $b=72$ мм (с учетом припуска на усушку) при $E_4=154,4$ мм. Для этого на оси абсцисс слева находим точку $E_0=42,6$ мм и идем от нее вверх до пересечения с наклонной прямой, соответствующей ширине 72 мм (точка 2). Из нее проводим вправо горизонталь. Точка пересечения последней с перпендикуляром, восстановленным к оси абсцисс в точке $E_4=154,4$ мм (точка 6), укажет искомый диаметр $d_p=39,2$ см.

Длина урезки определится:

$$l_y = \frac{d_p - d}{C} = \frac{39,2 - 36,0}{1,2} = 2,67 \text{ м.}$$

Тогда длина крайней укороченной секторной доски будет $l=L-l_y=5-2,67=2,33$ м. Принимаем $l=2,25$ м.

Ширину крайней секторной необрезной доски определяют на середине ее длины по диаметру, равному

$$d'_{cp} = d + \left(L - \frac{l}{2} \right) C = 36 + \left(5 - \frac{2,25}{2} \right) \cdot 1,2 = 40,6 \text{ см,}$$

в такой же последовательности, что и ширину первой пары секторных досок.

| Место вырезки досок | № досок | E' внутр., мм | E' нар., мм | Размеры необрезных досок | | | | длина, м | Количество досок | Объем досок, м ³ | |
|------------------------|----------------|---------------|-------------|--------------------------|------------|-------|-----------------|----------|------------------|-----------------------------|--------|
| | | | | толщина, мм | ширина, мм | | | | | | |
| | | | | | B | b | b _{cp} | | | | |
| Из центральной вырезки | 1 | 3,2 | 36,2 | 16 | 390 | 389 | 389,5 | 380 | 5 | 2 | 0,0608 |
| | 1 ¹ | 3,2 | 36,2 | 16 | 173,7 | 173,2 | 173,4 | 170 | 5 | 4 | 0,0544 |
| | 1 | 3,2 | 36,2 | 16 | 162 | 145 | 153,5 | 150 | 5 | 8 | 0,0960 |
| | 2 | 42,6 | 75,6 | 16 | 143 | 123 | 133 | 130 | 5 | 8 | 0,0831 |
| Из секторов | 3 | 82,0 | 115,0 | 16 | 117 | 99 | 108 | 100 | 5 | 8 | 0,0640 |
| | 4 | 121,4 | 154,4 | 16 | 104 | 82 | 93 | 90 | 2,25 | 8 | 0,0259 |
| | | | | | | | | | Итого | | 0,3842 |

Вычитая припуски на усушку, получим расчетные размеры досок. Расчет поставов, выполненный в нашем примере, сведен в таблицу (выход досок 64%).

По установленному расчетному выходу радиальных досок можно судить о рациональности схемы раскроя бревен.

Рассмотренный пример убеждает в простоте и наглядности расчета поставов на распиловку бревен секторным способом по номограмме. Предлагаемая номограмма может быть использована для расчета поставов на лесопильных заводах, производящих секторную распиловку бревен.

* РТУ РСФСР 680-60 «Пиломатериалы хвойных пород для музыкальных инструментов».