

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**Инженерно-технический институт
Кафедра механической обработки древесины**

**Отчет по практической работе 1
По дисциплине «Лесопильное производство»**

**Выполнил: студент группы УКТ-31з
Ребров В.В**

Проверил: проф. Яцун И.В

Екатеринбург 2023г

Составить постав на распиловку вразвал при условии, что порода древесины – хвойная, сбег бревна – нормальный, количество досок четное, диаметр бревна в вершине составляет 32 см, длина бревна – 6 м.

Найдем объем бревна: $Q_{\text{б}} = 0,28 \text{ м}^3$

Найдем величину предельного охвата диаметра бревна поставом согласно:

$$E_{\text{пред}} = 10 \sqrt{36^2 - 7,5^2} - (36^2 - 20^2)0,2 = 220 \text{ мм.}$$

3. Найдем расстояние от оси постав до внутренней пласти первой пары досок, мм:

$$a_1 = 0,5 \cdot p$$

где p – ширина пропила, мм (для рамной пилы $p = 3,4$ мм).

$$a_1 = 0,5 \cdot 3,4 = 1,7 \text{ мм.}$$

Найдем толщину первой пары досок.

По графику оптимальных толщин (рисунок 1) на пересечении величину $a_1 = 1,7$ мм

и $d = 32$ см находим толщину центральной доски $h^{\text{опт}} = 33$ мм; аналогично по

графику предельных толщин (рисунок 2) находим толщину доски $h^{\text{пред}} = 37$ мм.

Принимаем согласно таблице 1 стандартную толщину доски $h^{\text{ст}} = 32$ мм.

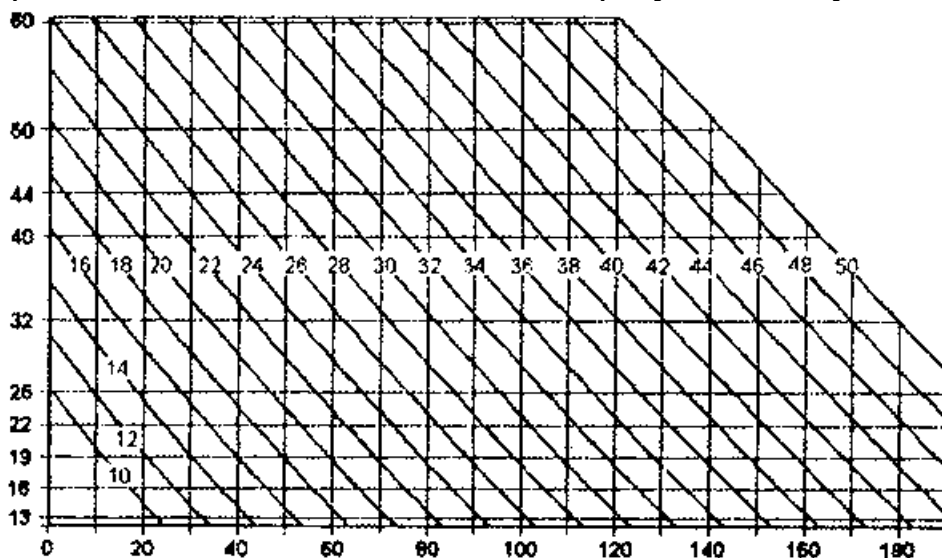


Рисунок 1 – График оптимальных толщин пиломатериалов

Найдем расстояние от оси постав до внутренней пласти второй пары досок, мм:

$$a_2 = a_1 + h^{\text{ст}} + y_1 + p,$$

где y_1 – величина усушки центральной доски, находится по таблице 2 при транспортной влажности 20-22 % в зависимости от стандартной толщины доски (в данном случае 32 мм составляет 1 мм). Отсюда получим:

$$a_2 = 1,7 + 32 + 1 + 3,4 = 38,1 \text{ мм.}$$

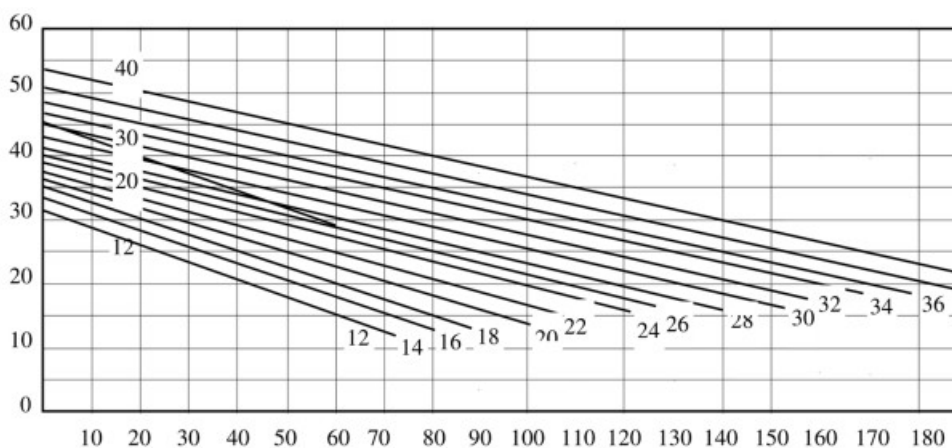


Рисунок 2. График предельных толщин пиломатериалов по П.П. Аксенову

Таблица 1 - Номинальные размеры толщины и ширины пиломатериалов, мм

Толщина	Ш и р и н а								
	75	100	125	150					
16	75	100	125	150					
19	75	100	125	150	175				
22	75	100	125	150	175	200	225		
25	75	100	125	150	175	200	225	250	275
32	75	100	125	150	175	200	225	250	275
40	75	100	125	150	175	200	225	250	275
44	75	100	125	150	175	200	225	250	275
50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
60	75	100	125	150	175	200	225	250	275
75	75	100	125	150	175	200	225	250	275
100		100	125	150	175	200	225	250	275
125			125	150	175	200	225	250	
150				150	175	200	225	250	
175					175	200	225	250	
200						200	225	250	
250								250	

Найдем толщину второй пары досок.

По графику оптимальных толщин (рисунок 1) на пересечении величину $a_2 = 38,1$ мм и $d = 20$ см находим толщину второй доски $h_{\text{опт}} = 23$ мм; аналогично по графику предельных толщин (рисунок 2) находим толщину доски $h_{\text{пред}} = 28$ мм. Принимаем согласно таблице 1 стандартную толщину доски $h_{\text{ст}} = 25$ мм.

Таблица 2 - Величины усушки пиломатериала смешанной распиловки из древесины ели, сосны, кедра, пихты для конечной влажности от 5 до 37%, мм

Номинальная толщина и ширина, мм	Конечная влажность пиломатериала, %								
	5-7	8-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	35-37	
13	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,1	
16	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,1	
19	1,1	1,0	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,1	
22	1,2	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,2	
25	1,4	1,2	1,1	1,1	0,9	0,8	0,7	0,2	
32	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,2	
40	2,1	2,0	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,2	
44	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	0,3	
50	2,5	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3	0,3	
60	3,0	2,8	2,6	2,4	2,1	1,8	1,6	0,4	
70	3,4	3,2	3,0	2,8	2,5	2,1	1,8	0,4	
75	3,7	3,5	3,3	3,0	2,6	2,3	2,0	0,5	
80	3,9	3,7	3,5	3,2	2,8	2,4	2,1	0,5	
90	4,4	4,2	3,9	3,6	3,2	2,7	2,3	0,5	
100	4,8	4,6	4,2	3,7	3,4	2,8	2,4	0,6	
110	5,3	5,0	4,6	4,0	3,5	3,0	2,6	0,7	
125	6,0	5,6	5,1	4,7	4,0	3,4	3,0	0,8	
140	6,7	6,4	5,8	5,0	4,5	3,8	3,3	0,8	
150	7,1	6,7	5,9	5,2	4,6	3,9	3,3	0,8	
160	7,6	7,1	6,2	5,3	4,7	4,1	3,5	0,8	
170	8,1	7,6	6,7	5,7	5,0	4,4	3,7	0,9	
175	8,3	7,8	6,8	5,9	5,1	4,4	3,7	0,9	
180	8,5	8,0	7,0	6,1	5,2	4,4	3,8	0,9	

190	9,0	8,4	7,3	6,4	5,5	4,7	4,0	0,9
200	9,4	8,9	7,8	6,7	5,8	4,9	4,2	1,0
210	9,9	9,2	8,1	7,1	6,1	5,2	4,4	1,0
220	10,4	9,7	8,5	7,4	6,4	5,4	4,6	1,1
225	10,7	9,9	8,8	7,6	6,6	5,6	4,7	1,1
240	11,3	10,5	9,3	8,1	7,0	5,9	5,0	1,2
250	11,8	10,9	9,7	8,4	7,3	6,2	5,3	1,2
275	12,9	11,7	10,3	8,7	7,7	6,6	5,5	1,4
300	14,1	12,6	10,9	9,3	8,2	7,1	6,0	1,5

Найдем расстояние от оси поставы до внутренней пласти третьей пары досок, мм:

$$a_3 = a_2 + h^{ct} + y_2 + p,$$

где y_2 – величина усушки второй доски, находится по таблице 2 при транспортной влажности 20-22 % в зависимости от стандартной толщины доски (в данном случае 36 мм составляет 0,8 мм). Отсюда получим:

$$a_3 = 38,1 + 25 + 0,8 + 3,4 = 67,3 \text{ мм.}$$

Найдем толщину третьей пары досок.

По графику оптимальных толщин (рисунок 1) на пересечении величину $a_3 = 67,3$ мм и $d = 20$ см находим толщину второй доски $h^{opt} = 33$ мм; аналогично по графику предельных толщин (рисунок 2) находим толщину доски $h^{пред} = 22$ мм. Принимаем согласно таблице 1 стандартную толщину доски $h^{ct} = 19$ мм.

Найдем расстояние от оси поставы до внутренней пласти четвертой пары досок, мм:

$a_4 = a_3 + h^{ct} + y_3 + p$, где y_3 – величина усушки третьей доски, находится по таблице 2 при транспортной влажности 20-22 % в зависимости от стандартной толщины доски (в данном случае 19 мм составляет 0,6 мм). Отсюда получим:

$$a_4 = 67,3 + 19 + 0,6 + 3,4 = 90,3 \text{ мм.}$$

Найдем толщину четвертой пары досок.

По графику оптимальных толщин (рисунок 1) на пересечении величину $a_4 = 90,3$ мм и $d = 20$ см находим толщину второй доски $h^{opt} = -$; (про- черк свидетельствует о том, что это пара досок является последней, устанавливаемой в этот постав), аналогично по графику предельных толщин (рисунок 2) находим толщину доски $h^{пред} = 18$ мм. Принимаем согласно таблице 1 стандартную толщину доски $h^{ct} = 19$ мм., т.к. 16 мм мы выбрать не можем согласно 4 правилу составления поставов (см. выше).

Найдем расход ширины полупоставы, мм:

$a_5 = a_4 + h^{ct} + y_4 + p$, где y_4 – величина усушки четвертой доски, находится по таблице 2 при транспортной влажности 20-22 % в зависимости от стандартной толщины доски (в данном случае 19 мм составляет 0,6 мм). Отсюда получим:

$$a_4 = 90,3 + 19 + 0,6 + 3,4 = 113,3 \text{ мм.}$$

Если постав составлен правильно, то должно выполниться условие.

Сопоставленный состав имеет вид: 19-19-27-36-30-36-27-19-19.

Теперь рассчитаем постав, т.е. определи размеры досок по толщине и ширине, а также объемный выход полученных досок. Для этого на миллиметровой бумаге вычертим полученный постав (рисунок 3). Вычерчивается

¼ поставы в масштабе 1:1. Первое кольцо откладывается на расстоянии диаметри вершинный деленное пополам, т.е. 20 см деленное пополам 10 см. Сбеговые кольца откладываются через 0,5 см. Их количество равно длине бревна плюс 1, т.е. в нашем

случае 6 шт.

Для расчета постова бревно условно делится на две части:

пифогарическую;

параболическую.

Ширина досок, лежащих внутри пифогарической зоны определяется на пересечении линий, соответствующих расходу ширины полупостава и окружности вершинного диаметра (на графике рис.3 показаны пунктирными линиями). Их длина равна длине бревна, т.е. в данном случае 6 м. У нас это три первые доски толщиной 32, 36 и 19 мм.

Величина пифогарической зоны бревна определяется по формуле:

$$E_{\text{пиф}} = 10 \sqrt{1,5 \cdot 20^2 - 0,5 \cdot 36^2} = 160 \text{ мм.}$$

Объем одной доски находится путем умножения толщины доски на ее ширину стандартную и длину, т.е. для первой доски: $0,032 \cdot 0,175 \cdot 5 = 0,028 \text{ м}^3$, т.к. досок в поставе 2 штуки, то $0,028 \cdot 2 = 0,056$. Аналогично рассчитываются и другие доски. Объемный выход рассчитывается путем деления объема всех досок на объем бревна, равный в данном примере согласно п.1 $q_{\text{бр}} = 0,19 \text{ м}^3$, т.е. для первой пары досок имеем:

$$0,056 / 0,19 \cdot 100 = 29,5 \%$$

Аналогично рассчитываем и для других досок.

Последняя доска толщиной 19 мм лежит в параболической зоне, и она укорачивается:

Результаты расчета занесем в таблицу 3.

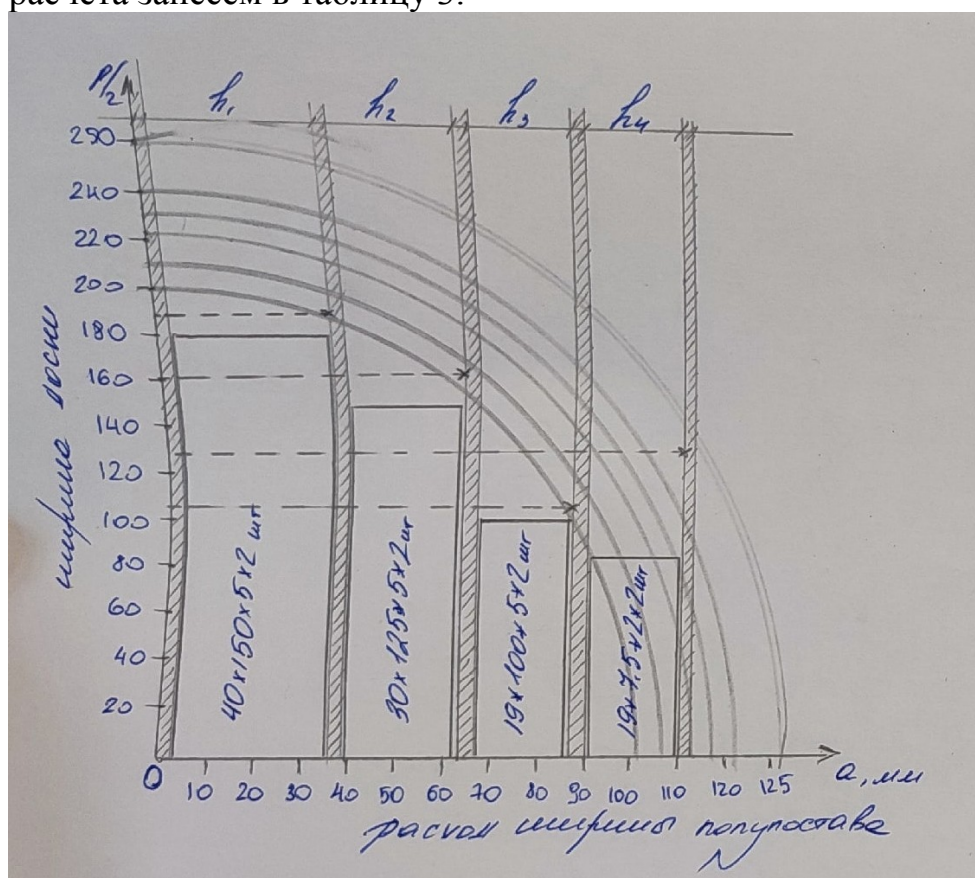


Таблица 3 - Расчет постова к плану раскроя сырья

Номер доски	Номинальная толщина доски, мм	Расстояние от оси бревна до наруж-ной пласти доски, мм	Ширина доски, мм		Длина доски, м	Число досок в постовае, шт.	Объем доски, м ³		Объемный выход, %	
			расчетная	стандартная			одной	всех		
Способ раскроя – вразвал										
сосна, $d = 36$ см, $L = 5$ м, $S = 1_{\text{см}}$, $q_{\text{бр}} = 3,14$ м ³										
м										
Постав: 19-19-27-36-36-27-19-19										
1	32	38,1	188	175	5	2	0,028	0,056	29,5	
2	36	67,3	160	150	5	2	0,019	0,038	20	
3	19	90,3	104	100	5	2	0,0095	0,019	10	
4	19	113,3	75,01	75	2	2	0,003	0,006	3,2	
Итого:								0,119	62,7	