

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РБ
Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Бурятский лесопромышленный колледж»
Учебно-методический комплекс профессионального модуля

ПРОИЗВОДСТВО ПИЛОПРОДУКЦИИ
методические указания к ЛПР

г. Улан-Удэ
2012г.

Название. – Улан-Удэ: Издательство «_____»; 2012. – 24 с.

Авторы: Кущевая Т.А. ГБОУ СПО «Бурятский лесопромышленный колледж»,
преподаватель

Рецензенты: Д.Ц. Дугаров ОАО «Байкальская лесная компания», главный технолог
Т.Е. Рябых ГБОУ СПО «Бурятский лесопромышленный колледж»,
преподаватель

Ответственный за выпуск: Хинхаева Е.Т., ГБОУ СПО «Бурятский лесопромышленный колледж», зам. директора по НМР.

В данных методических указаниях изложена методика расчета поставов и на конкретных примерах рассмотрен метод определения размеров пиломатериалов с использованием универсального графика расчета поставов. Составлена ведомость расчета поставов (таблица 5) для пиловочных бревен диаметром 34 см, длиной 5 м.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1 Исходные данные.....	2
2 Определение размеров обрезных пиломатериалов по поставкам	11
3 Определение объемного выхода пиломатериалов	18
4 Определение удельного веса пиломатериалов	18
5 Определение технологической производительности рамного участка	19
6 Составление баланса древесины на заданный объем распиловки	21
7 Структурно-технологическая схема распиловки пиловочных бревен	22
8 Анализ полученных результатов	23
Библиографический список	24

ВВЕДЕНИЕ

Курс «Производство пилопродукции» изучается на 2 курсе в 4 семестре. Учебный процесс предусматривает проведение практических занятий в условиях колледжа и действующего предприятия. В плане взаимосвязи аудиторной и самостоятельной работы студентов при изучении курса предусматривается выполнение сквозной практической работы по одному заданию на весь курс ЛПР.

В данных методических указаниях приведены варианты практических работ (таблица 1), изложена методика выполнения работ, а также необходимый справочный материал. Выбор варианта задания и недостающих исходных данных производится по двум последним цифрам зачетной книжки студента.

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Лесопильный поток с двумя лесопильными рамами модели _____ распиливает сосновые пиловочные бревна средним диаметром $d = \underline{\hspace{2cm}}$ см, длиной $L_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ м, $L_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ м, $L_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ м. Распиловочные партии $Q_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ м³, $Q_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ м³, $Q_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ м³.

Схема раскроя бревен (полупостав):

первый проход – _____

второй проход – _____

Предусматривается выработка пиломатериалов общего назначения, согласно ГОСТ 24454-80 [4], ГОСТ 8486-86 [3].

Техническая характеристика лесопильных рам:

- ширина просвета пильной рамки $B = \underline{\hspace{2cm}}$ мм;
- высота хода пильной рамки $H = \underline{\hspace{2cm}}$ мм;
- число оборотов коленчатого вала $n = \underline{\hspace{2cm}}$ об/мин;
- мощность электродвигателя главного привода:
 - рамы первого ряда $N_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт;
 - рамы второго ряда $N_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт.

Требуется определить:

1. Размеры обрезных досок по поставкам.
2. Общий объемный выход пиломатериалов.
3. Удельный вес пиломатериалов.
4. Технологическую производительность рамного потока.
5. Составить баланс древесины на заданный объем распиловки.
6. Привести структурно-технологическую схему распиловки пиловочных бревен с указанием применяемого оборудования.
7. Сделать технико-экономический анализ полученных результатов.

Исходные данные для выполнения контрольной работы

Две последние цифры номера зачетной книжки	Диаметр пиловочного бревна, см	Длина пиловочных бревен, м (объем распиловочной партии, м ³)	Модель лесопильной рамы	Схема полупостава	
				I проход	II проход
1	2	3	4	5	6
00; 33; 66; 99	24	3,0 (250)	2P63	$\frac{175}{1} - \frac{25}{1}$	$\frac{150}{1} - \frac{19}{2}$
		4,0 (350)			
		5,0 (400)			
01; 34; 67	24	4,5 (500)	2P63	$\frac{175}{1} - \frac{22}{1}$	$\frac{75}{2} - \frac{22}{1}$
		5,5 (250)			
		6,5 (250)			
02; 35; 68	26	4,0(100)	2P63	$\frac{100}{1} - \frac{25}{3}$	$\frac{75}{2} - \frac{25}{2}$
		5,0 (300)			
		6,0 (600)			
03; 36; 69	26	3,5 (300)	2P63	$\frac{125}{1} - \frac{22}{2}$	$\frac{75}{2} - \frac{22}{2}$
		4,5 (300)			
		5,5 (400)			
04; 37; 70	28	4,5 (250)	2P63	$\frac{150}{1} - \frac{25}{2}$	$\frac{75}{2} - \frac{25}{2}$
		5,5 (300)			
		6,5 (450)			
05; 38; 71	30	3,0 (400)	2P63	$\frac{150}{1} - \frac{25}{2}$	$\frac{50}{2} - \frac{25}{3}$
		4,5 (200)			
		6,0 (400)			
06; 39; 72	30	4,0 (300)	2P63	$\frac{150}{1} - \frac{32}{1} - \frac{25}{1}$	$\frac{50}{3} - \frac{25}{2}$
		5,5 (200)			
		6,0 (500)			
07; 40; 73	30	4,5 (250)	2P75	$\frac{150}{1} - \frac{32}{1} - \frac{19}{1}$	$\frac{50}{3} - \frac{25}{1} - \frac{19}{2}$
		5,5 (350)			
		6,5 (400)			
08; 41; 74	32	3,0 (400)	2P63	$\frac{150}{1} - \frac{32}{1} - \frac{22}{2}$	$\frac{75}{3} - \frac{22}{2}$
		5,5 (350)			
		6,5 (250)			
09; 42; 75	32	4,5 (500)	2P63	$\frac{250}{1} - \frac{25}{1}$	$\frac{100}{1} - \frac{25}{4}$
		5,0 (200)			
		5,5 (300)			
10; 43; 76	32	3,0 (200)	2P63	$\frac{250}{1} - \frac{25}{1}$	$\frac{75}{2} - \frac{25}{3}$
		6,0 (400)			
		6,5 (400)			
11; 44; 77	34	3,0 (600)	2P63	$\frac{175}{1} - \frac{25}{3}$	$\frac{50}{3} - \frac{25}{3}$
		5,0(150)			
		6,5 (250)			

Две последние цифры номера зачетной книжки	Диаметр пиловочного бревна, см	Длина пиловочных бревен, м (объем распиловочной партии м ³)	Модель лесопильной рамы	Схема полупостава	
				I проход	II проход
1	2	3	4	5	6
12; 45; 78	34	3,0 (250)	2P75	$\frac{200}{1} - \frac{25}{3}$	$\frac{60}{3} - \frac{25}{3}$
		4,5 (600)			
		6,0 (150)			
13; 46; 79	34	4,0 (200)	2P75	$\frac{150}{1} - \frac{22}{4}$	$\frac{100}{2} - \frac{22}{3}$
		5,5 (500)			
		6,5 (300)			
14; 47; 80	34	3,5 (650)	2P75	$\frac{150}{1} - \frac{32}{2} - \frac{25}{1}$	$\frac{75}{3} - \frac{25}{2}$
		5,0 (150)			
		6,5 (200)			
15; 48; 81	36	3,0 (200)	2P75	$\frac{175}{1} - \frac{32}{2} - \frac{25}{1}$	$\frac{175}{1} - \frac{32}{1} - \frac{25}{2}$
		4,5 (150)			
		5,0 (650)			
16; 49; 82	36	4,5 (400)	2P75	$\frac{175}{1} - \frac{25}{3}$	$\frac{175}{1} - \frac{25}{3}$
		5,5 (300)			
		6,5 (300)			
17; 50; 83	36	3,0 (300)	2P75	$\frac{100}{2} - \frac{25}{2} - \frac{19}{1}$	$\frac{175}{1} - \frac{32}{1} - \frac{25}{2}$
		4,5 (150)			
		6,0 (650)			
18; 51; 84	38	3,5 (650)	2P75	$\frac{200}{1} - \frac{25}{2}$	$\frac{100}{2} - \frac{25}{3}$
		4,5 (300)			
		5,5 (150)			
19; 52; 85	40	4,0 (200)	2P75	$\frac{150}{1} - \frac{32}{3} - \frac{19}{1}$	$\frac{75}{4} - \frac{32}{1}$
		5,0 (500)			
		6,0 (300)			
20; 53; 86	40	3,0 (450)	2P75	$\frac{150}{1} - \frac{25}{4}$	$\frac{50}{6} - \frac{25}{2}$
		4,5 (200)			
		6,0 (350)			
21; 54; 87	40	4,0 (350)	2P75	$\frac{250}{1} - \frac{32}{2}$	$\frac{125}{2} - \frac{32}{2}$
		5,5 (450)			
		6,0 (200)			
22; 55; 88	40	5,5 (100)	2P75	$\frac{250}{1} - \frac{25}{3}$	$\frac{60}{4} - \frac{25}{3}$
		6,0 (700)			
		6,5 (200)			
23; 56; 89	40	3,0 (250)	2P100	$\frac{125}{2} - \frac{25}{3}$	$\frac{75}{3} - \frac{25}{3}$
		4,5 (350)			
		6,0 (400)			
24; 57; 90	42	4,5 (250)	2P100	$\frac{200}{1} - \frac{32}{2} - \frac{25}{1}$	$\frac{50}{5} - \frac{25}{3}$
		6,0 (550)			
		6,5 (200)			

Две последние цифры номера зачетной книжки	Диаметр пиловочного бревна, см	Длина пиловочных бревен, м (объем распиловочной партии м ³)	Модель лесопильной рамы	Схема полупостава	
				I проход	II проход
1	2	3	4	5	6
25; 58; 91	44	3,0 (600)	2P100	$\frac{200}{1} - \frac{32}{2} - \frac{25}{2}$	$\frac{75}{4} - \frac{25}{2}$
		4,0 (200)			
		5,0 (200)			
26; 59; 92	44	3,5 (600)	2P100	$\frac{150}{2} - \frac{32}{2} - \frac{25}{1}$	$\frac{175}{1} - \frac{32}{1} - \frac{25}{3}$
		4,5 (150)			
		5,5 (250)			
27; 60; 93	44	5,0 (300)	2P100	$\frac{125}{2} - \frac{25}{3}$	$\frac{100}{2} - \frac{25}{4}$
		6,0 (300)			
		6,5 (400)			
28; 61; 94	46	3,0 (400)	2P100	$\frac{225}{1} - \frac{32}{2} - \frac{25}{2}$	$\frac{100}{3} - \frac{25}{3}$
		4,5 (300)			
		6,5 (300)			
29; 62; 95	48	4,0 (500)	2P100	$\frac{150}{2} - \frac{32}{2} - \frac{25}{1}$	$\frac{100}{2} - \frac{32}{2} - \frac{25}{2}$
		5,0 (250)			
		6,0 (250)			
30; 63; 96	50	5,5 (650)	2P100	$\frac{150}{2} - \frac{32}{2} - \frac{25}{1}$	$\frac{175}{1} - \frac{60}{1} - \frac{25}{3}$
		6,0 (100)			
		6,5 (250)			
31; 64; 97	52	3,0 (200)	2P100	$\frac{175}{2} - \frac{32}{2}$	$\frac{225}{1} - \frac{32}{4}$
		4,0 (300)			
		5,0 (500)			
32; 65; 98	52	4,5 (350)	2P100	$\frac{275}{1} - \frac{32}{3}$	$\frac{150}{2} - \frac{32}{3}$
		5,5 (350)			
		6,5 (300)			

2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ОБРЕЗНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ПО ПОСТАВАМ

В данном разделе на конкретных примерах рассмотрен метод определения размеров пиломатериалов с использованием универсального графика расчета поставов. Составлена ведомость расчета поставов (таблица 5) для пиловочных бревен диаметром 34 см, длиной 5 м.

При расчете поставов определяют ширину и длину обрезных пиломатериалов. Для этого заполняется ведомость расчета поставов.

В ведомости расчета поставов (таблица 5) указывают количество брусьев или досок и их толщину, согласно заданным поставом; расход ширины полупостава; объем вырабатываемой пилопродукции.

Расчетные ширины и длины пиломатериалов по поставам определяют по графику (рисунок 4) и принимают стандартными, согласно требованиям ГОСТ 24454-80.

Необходимо предусмотреть выработку чистообрезных пиломатериалов – без обзола.

Расчет поставов с использованием графика (рисунок 4) позволяет получить довольно точные результаты ширин и длин обрезных пиломатериалов, а также является удобным и наглядным в использовании. Пользуясь графиком, можно производить расчет поставов для бревен толщиной от 14 до 60 см.

ОПИСАНИЕ ГРАФИКА РАСЧЕТА ПОСТАВОВ

График расчета поставов (рисунок 4) состоит из горизонтальной оси, на которой отложены расстояния до наружной пласти досок (бруса) от оси бревна в миллиметрах, и двух вертикальных шкал. По *вертикальной шкале 1* можно определить ширину досок в миллиметрах; по *вертикальной шкале 2* – оптимальную длину обрезной доски в долях длины бревна (или длину доски, которая получается из сбеговой зоны бревен и брусьев).

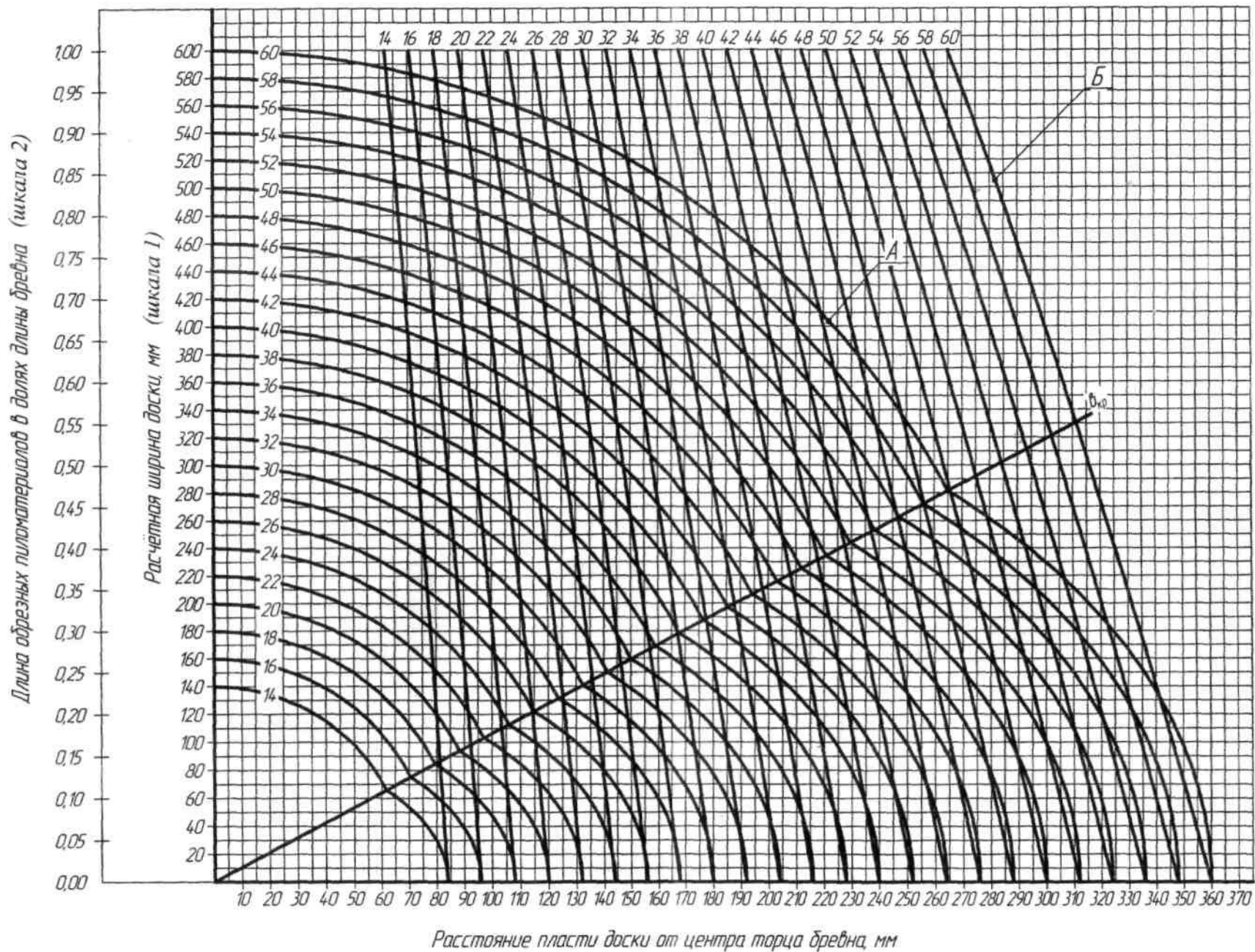


Рисунок 4 – Универсальный график расчёта поставов

Помимо этого график содержит линии: **линии А** – предназначены для определения ширины обрезных досок для каждого диаметра бревен (рядом с окружностями приведены цифры, обозначающие диаметры бревен); **линия В_{кр}** – линия границы перехода зон бревен (пифагорической – слева от линии и сбеговой – справа от нее или ниже), которая позволяет определить величину длины досок, *равную длине бревна* (если точка пересечения находится в пифагорической зоне), и величину, *меньшую длины бревна* (если точка пересечения находится в сбеговой зоне). В последнем случае длину обрезных досок определяют с помощью **линии Б**, каждая из которых соответствует определенной величине диаметра бревен.

Все размерные характеристики получаемых пиломатериалов можно определить как для обрезных, так и для необрезных пиломатериалов на первом и втором проходах.

Пример 2. По данным примера 1 определить размерные характеристики получаемых пиломатериалов.

Решение. При определении характеристик пиломатериалов в данных методических указаниях составлены таблицы 2, 3 и 4, которые являются промежуточными при составлении ведомости расчета поставок (таблица 5). При оформлении контрольной работы таблицы 2, 3 и 4 не приводятся.

Напомним, что в качестве исходных данных используются исходные значения: $d = 34 \text{ см}$, $L = 5 \text{ см}$. Поэтому для определения ширины и длины обрезных пиломатериалов на графике необходимо использовать **линии А** и **Б** с индексом **34** и **шкалы 1** и **2**.

На первом проходе реализуется схема раскроя бревен:

$$\frac{25}{2} - \frac{32}{1} - \frac{150}{1} - \frac{32}{1} - \frac{25}{2} \text{ или } \frac{150}{1} - \frac{32}{1} - \frac{25}{2} \text{ (полупостав).}$$

Первым пиломатериалом от оси бревна, который получается при раскрое, является двухкантный брус. Величина расхода ширины полупостава, согласно таблицы 3 (графа 4), для него составит **76,95 мм**. Откладываем по горизонтальной оси графика (ее называем – «Расстояние пласти доски от центра торца бревна, мм») данную величину и восстанавливаем из этой точки (**76,95**) перпендикуляр до пересечения с **линией** окружности **А 34**. Затем от полученной точки пересечения проводим горизонтальную линию на **вертикальную шкалу 1**, получаем расчетную ширину пропиленной пласти бруса, равную **300 мм**. Стандартная ширина для данного сортимента (графа 6 таблицы 3) не устанавливается. То же самое относится и к стандартной длине выпиливаемого двухкантного бруса (графа 9 таблицы 3). Аналогичным образом определяется ширина следующих за сердцевинным сортиментом боковых досок толщиной **32**, **25** и **25 мм**. Для них откладываем по горизонтальной шкале величины расхода ширины полупостава, равные **114,05 мм**; **143,95 мм** и **173,85 мм** соответственно.

Длина досок, получаемых из пифагорической зоны бревна, т.е. тех, где точки пересечения расстояний пласти досок от центра торца бревна и **линий А** получаются выше **линии В_{кр}**, будет равна длине бревна. Для данного диаметра это условие выполняется для пиломатериалов толщиной **32** и **25 мм**, выпиливаемых вслед за двухкантным брусом. Поэтому в графу 7 таблицы 3 проставляем **1,00** (длина пиломатериалов в долях длины бревна). Для определения длины досок, получаемых из сбеговой части бревна (таких в данном примере на 1 проходе две доски – крайние боковые толщиной **25 мм**), необходимо воспользоваться **линией Б 34**. Расход ширины полупостава для этого сортимента составляет **173,85 мм**. Откладываем эту величину

на горизонтальной оси и восстанавливаем перпендикуляр из этой точки до пересечения с *линией Б 34*. Затем откладываем горизонтальную прямую до *вертикальной шкалы 2* и находим длину данного пиломатериала в долях длины бревна. Она составляет **0,56** (графа 7 таблицы 3). Для определения расчетного значения длины обрезного пиломатериала в метрах полученное значение умножаем на **5** (т.к. длина пиловочного бревна по заданию примера 1 равна **5 м**), получаем значение, равное **2,8 м**.

Стандартная ширина и длина получаемых обрезных пиломатериалов (графы 6 и 9 таблицы 3) принимаются, согласно полученным расчетным значениям (графы 5 и 8 таблицы 3) и нормируемым значениям ГОСТ 24454-80 с учетом градации по длине, а также значений ширин, приведенных в таблице А.1. Полученные результаты расчета представлены в таблице 3.

На втором проходе реализуется следующая схема раскроя бревен

$$\frac{25}{2} - \frac{60}{4} - \frac{25}{2} \text{ или } \frac{60}{4} - \frac{25}{2} \text{ (полупостав).}$$

При определении размерных характеристик досок, получаемых на втором проходе, необходимо учитывать, что в приделах пропиленной пласта двухкантного бруса по вершинному торцу, вырабатываются обрезные пиломатериалы длиной, равной длине бревна, и шириной, равной толщине бруса. Для примера 1 доски толщиной **60 мм** (две центральных и две боковых) попадают в эту зону т.е. в пропиленную пластъ двухкантного бруса.

Для них расход ширины поставка составляет величину, равную **(129,3 x 2) мм** или **258,6 мм**, а величина пропиленной пласти бруса равна **300 мм** (она определена для сердцевинного сортимента на первом проходе). Таким образом, все пиломатериалы толщиной **60 мм** будут иметь стандартную ширину, равную толщине двухкантного бруса (*т.е.* **150 мм**), и стандартную длину, равную длине бревна (**5,0 м**). При этом расчетное значение ширины пиломатериалов (графа 5 таблицы 3) будет составлять величину, равную толщине двухкантного бруса с припуском на усушку (в данном случае **153,9 мм**), а длина пиломатериалов в долях длины бревна – **1,00** (графа 7 таблицы 3).

Таблица 3

Размерные характеристики пиломатериалов

Постав		Расход ширины полупоставы, мм		Ширина пиломатериалов, мм		Длина пиломатериалов		
колич-во брусьев или досок, шт.	толщина, мм	на одну доску или брус	сумм-марный	расчетная	стан-дартная	в долях длины бревна	расчетная, м	стан-дартная, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I проход ($t_n = 2,5$ мм)								
1	150	76,95	76,95	300	–	–	5,00	–
2	32	37,1	114,05	250	250	1,00	5,00	5,00
2	25	29,9	143,95	180	175	1,00	5,00	5,00
2	25	29,9	173,85	120	100	0,56	2,80	2,75
II проход ($t_n = 2,2$ мм)								
2	60	63,70	63,70	153,9	150	1,00	5,00	5,00

Постав		Расход ширины полупостава, мм		Ширина пиломатериалов, мм		Длина пиломатериалов		
колич-во брусьев или досок, шт.	толщина, мм	на одну доску или брус	сумм-марный	расчетная	стан-дартная	в долях длины бревна	расчетная, м	стан-дартная, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	60	65,60	129,30	153,9	150	1,00	5,00	5,00
2	25	29,60	158,90	150,0	150	0,85	4,25	4,25
2	25	29,60	188,50	80	75	0,27	1,35	1,25

Для всех других сортиментов, у которых расход ширины постава будет больше **300 мм**, при определении ширины и длины необходимо воспользоваться универсальным графиком расчета поставов (рисунок 4). В данном случае проводимые вычисления при определении их размеров будут аналогичны тем, которые выполнялись на первом проходе.

Пример 3. Определить размерные характеристики получаемых обрезных пиломатериалов при раскросе пиловочных бревен $d=36$ см, $L=6$ м на лесопильных рамах **2Р63** по следующей схеме:

$$\text{I проход} - \frac{19}{2} - \frac{25}{1} - \frac{100}{2} - \frac{25}{1} - \frac{19}{2} \text{ или } \frac{100}{2} - \frac{25}{1} - \frac{19}{2} \text{ (полупостав);}$$

$$\text{II проход} - \frac{19}{2} - \frac{25}{1} - \frac{75}{3} - \frac{25}{1} - \frac{19}{2} \text{ или } \frac{75}{3} - \frac{25}{1} - \frac{19}{2} \text{ (полупостав).}$$

Решение. На первом проходе реализуется схема раскроса бревен, которая предусматривает выработку сначала двух центральных брусьев толщиной **100 мм**, затем от оси бревна по одной боковой доске толщиной **25 мм** и двух боковых толщиной **19 мм**. Согласно методике, приведенной в примере 1, определим расход ширины полупостава при выпиливании каждого сортимента. Результаты заносим в графу 3 таблицы 4, а по полученным значениям определяем суммарный расход ширины полупостава (графа 4 таблицы 4) путем суммирования величин расходов ширин на каждый сортимент при последовательном получении досок от центра постава к его периферии.

Определение расчетных и стандартных значений ширин и длин пиломатериалов, вырабатываемых по схеме первого прохода, производится таким же способом, который приведен в примере 2. Только для этого необходимо воспользоваться на графике *пиниями А и Б* с индексом **36** и *шкалы 1 и 2*.

Таблица 4

Размерные характеристики пиломатериалов

Постав		Расход ширины полупостава, мм		Ширина пиломатериалов, мм		Длина пиломатериалов		
колич-во брусьев или досок, шт.	толщина, мм	на одну доску или брус	сумм-марный	расчетная	стан-дартная	в долях длины бревна	расчетная, м	стан-дартная, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I проход ($t_n=2,5$ мм)								
2	100	104,85	104,85	290	–	–	6,00	–
2	25	29,90	134,75	240	225	1,00	6,00	6,00
2	19	23,70	158,45	170	175	1,00	6,00	6,00
2	19	23,70	182,15	135	125	0,63	3,78	3,75
II проход ($t_n=2,2$ мм)								
1x2	75	38,65	38,65	102,8	100	1,00	6,00	6,00
2x2	75	81,10	119,75	102,8	100	1,00	6,00	6,00
2x2	25	29,60	149,35	200	100	1,00	6,00	6,00
2x2	19	23,40	172,75	150	75	0,79	4,74	4,50
2x2	19	23,40	196,15	110	<i>не выпиливается</i>			

На втором проходе по заданию примера 3 распиливается два двухкантных бруса, следовательно, количество вырабатываемых сортиментов будет в два раза больше (значение графы 1 таблицы 4 на втором проходе удваиваются, но в дальнейшем при определении числа пил в поставе это не учитывается). Доски, получаемые на втором проходе в пределах ширины пропиленной пласти брусьев, будут иметь стандартную длину, равную длине бревна, и стандартную ширину, равную толщине бруса. В данном случае (по заданной схеме) это сортименты: одна сердцевинная доска толщиной **75 мм**, две боковых толщиной **75 мм** и две боковых толщиной **25 мм**. При этом расчетное значение ширины этих пиломатериалов (графа 5 таблицы 4) будет составлять величину, равную толщине двухкантного бруса с припуском на усушку (в данном случае **102,8 мм**), а длина пиломатериалов в долях длины бревна – **1,00** (графа 7 таблицы 4).

При определении стандартной ширины следующих боковых досок, получаемых из сбеговой части бревна (т.е. толщиной **19 мм**), необходимо полученную по графику расчетную величину ширины досок разделить пополам (т.е. **150/2**), т.к. распиливается два двухкантных бруса и далее принять ближайшее стандартное значение (в данном случае – **75 мм**). При расчете поставка на втором проходе получилось, что последние крайние доски толщиной **19 мм** по своим расчетным размерам (в данном примере ширина доски составит **55 мм**), не соответствует требованиям ГОСТ 24454-80 (минимальное стандартное значение ширины досок **75 мм**). Поэтому необходимо в таблице 4 сделать пометку «*не выпиливается*» и в дальнейших расчетах ее не учитывать. То же самое относится к несоответствию стандартного размера по длине.

Пример заполнения ведомости расчета поставов

Постав		Расход ширины полупостава, мм		Ширина пиломатериалов, мм		Длина пиломатериалов			Объем пилопродукции, м ³		
количество брусьев или досок, шт.	толщина, мм	на одну доску или брус	суммар-ный	расчетная	стан-дартная	в долях длины бревна	расчетная, м	стан-дартная, м	одной доски или бруса	из одного бревна	из партии бревен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$d=34\text{см}; L=5\text{ м}; q_{БР}=0,54\text{ м}^3; Q=250\text{ м}^3; n=463\text{ шт.}$											
I проход		Постав		$\frac{25}{2} - \frac{32}{1} - \frac{150}{1} - \frac{32}{1} - \frac{25}{2}$,		полупостав			$\frac{150}{1} - \frac{32}{1} - \frac{25}{2}$, $(t_n=2,5\text{ мм})$		
1	150	76,95	76,95	300	—	—	5,00	—	—	—	—
2	32	37,1	114,05	250	250	1,00	5,00	5,00	0,04000	0,08000	37,04
2	25	29,9	143,95	180	175	1,00	5,00	5,00	0,02188	0,04376	20,26
2	25	29,9	173,85	120	100	0,56	2,80	2,75	0,00688	0,01376	6,37
$I_c = 7$			$K_{охв}=1,0$ 2	$\sum h=850$			Итого I проход			0,13752	63,67
II проход		Постав		$\frac{25}{2} - \frac{60}{4} - \frac{25}{2}$,		полупостав			$\frac{60}{4} - \frac{25}{2}$, $(t_n=2,2\text{ мм})$		
2	60	63,70	63,70	153,9	150	1,00	5,00	5,00	0,04500	0,09000	41,67
2	60	65,60	129,30	153,9	150	1,00	5,00	5,00	0,04500	0,09000	41,67
2	25	29,60	158,90	150,0	150	0,85	4,25	4,25	0,01594	0,03188	14,76
2	25	29,60	188,50	80	75	0,27	1,35	1,25	0,00234	0,00468	2,17
$I_c = 8$			$K_{охв}=1,1$ 1	$\sum h=537,$ 8			Итого II проход			0,21656	100,27
							Итого по поставу, м³			0,35408	163,94
							Объемный выход, %			65,57	65,58

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМНОГО ВЫХОДА ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

При определении объемного выхода пиломатериалов OB , %, по поставу необходимо знать объем получаемых пиломатериалов из партии бревен $V_{ПМ}$, м³, а также объем самой партии бревен, $Q_{партии}$, м³.

$$OB = \frac{V_{ПМ}}{Q_{партии}} \times 100. \quad (1)$$

Объем получаемых пиломатериалов берется из ведомости расчета поставов (таблица 5), а объем пиловочного бревна определяют по таблице А.3.

Объем партии бревен, Q , м³, выдается в задании на расчетную работу. Количество бревен, n , шт., подлежащих распиловке определяется по формуле

$$n = \frac{Q}{q_{БР}}. \quad (2)$$

Пример 4. По данным расчета поставы (пример 2) определить объемный выход пиломатериалов.

Решение. Используя результаты решения примера 2, заполним графы 1–9 ведомости расчета поставы (таблица 5). При определении объема одной доски или бруса (графа 10) необходимо перемножить между собой размеры получаемых обрезных пиломатериалов в метрах, т.е. графу 2 x графу 6 x графу 9. При этом необходимо учитывать, что объем двухкантного бруса, получаемого на первом проходе, не определяется. Чтобы определить объем получаемых пиломатериалов из бревна, необходимо значение графы 10 таблицы 5 умножить на значение графы 1.

Общин объемный выход пиломатериалов по поставу, из одного бревна, рассчитанный в таблице 5, составит

$$OB = \frac{0,35408}{0,54} \times 100 = 65,57\%,$$

из партии бревен

$$OB = \frac{163,94}{250} \times 100 = 65,58\%.$$

Для выполнения дальнейшего расчета и оформления поставы в расчетной работе необходимо определить: суммарное количество получаемых пиломатериалов I_C , штук (графа 1 таблицы 5), значение коэффициента охвата бревна проставом $K_{охв}$. (графа 4 таблицы 5) и сумму высот пропилов в полупоставе $\sum h$, мм (графа 5 таблицы 5), соответственно для каждого прохода.

Коэффициент охвата бревна поставом определяется как отношение расхода ширины поставы (расстояние между крайними пилами), для примера 4 расход ширины поставы на первом проходе равен **(173,85 x 2) мм**, на втором проходе равен **(188,50 x 2) мм**, к диаметру бревна **(340 мм)**.

4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ВЕСА ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Удельный вес пиломатериалов определяется по двум основным показателям. За **100 %** выхода принимается объем пиломатериалов получаемых из партии бревен – $V_{ПМ}$, м³ (графа 12 таблицы 5).

Выход пиломатериалов в зависимости от длины

К полномерным пиломатериалам относят пиломатериалы, длина которых равна длине бревна. Остальные пиломатериалы считаются укороченными.

Выход пиломатериалов в зависимости от толщины

Выделяются тонкие пиломатериалы – толщиной **до 32 мм** и толстые – толщиной **40 мм и более**.

Результаты расчета представляются по форме таблицы 6.

Таблица 6

Определение удельного веса пиломатериалов

Наименование пилопродукции	Длина бревен, м						В целом из партии бревен	
	$L_1=5,00$ (пример)		$L_2=$		$L_3=$			
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Полномерные пиломатериалы	140,6 4	85,79						
Укороченные пиломатериалы	23,30	14,21						
Всего	163,9 4	100		100		100		100
Толстые Пиломатериалы	83,34	50,84						
Тонкие пиломатериалы	80,60	49,16						
Брус	–	–						
Всего	163,9 4	100		100		100		100

Примечание. При заполнении графы 8 суммируются объемные показатели получаемые при раскросе бревен конкретной длины, а графа 9 рассчитывается

5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РАМНОГО УЧАСТКА

Для определения производительности лесопильного рамного потока определяют расчетную техническую посылку (Δ_T). Под расчетной технической посылкой понимают наименьшую из посылок лесопильных рам I-го и II-го ряда, по производительности пил (Δ_{p1} и Δ_{p2}) и по мощности главного привода (Δ_{N1} и Δ_{N2}).

Посылки по производительности пил, мм/об, можно принимать по таблицам А.6 – А.11, составленным на основе РТМ ЦНИИМОДа применительно к заданиям на расчетную работу, а посылки по мощности привода лесопильных рам определять по формуле

$$\Delta_N = \frac{4896000 * N_{np} - 5,3 * H}{n * i * h_{cp} * t} \cdot \frac{1}{14 + 0,02 * h_{cp}}, \quad (3)$$

где N_{np} – мощность привода лесопильной рамы, кВт;

H – высота хода пильной рамки, мм;

n – число оборотов коленчатого вала, об/мин;

i – число пил в поставе, шт.;

h_{cp} – средняя высота пропила на середине длины бревна или бруса (брусьев), мм;

t – шаг зубьев пил, мм.

Количество пил i , шт., определяется количеством сортиментов в поставе (I_c) плюс единица. Количество сортиментов принимается по графе 1 ведомости расчета поставов (таблица 5)

Средняя высота пропила равна высоте резов на середине длины бревна. Для поставов 1-го прохода (на распиловку бревен) средняя высота пропила h_{cp1} , определяется по формулам:

для поставов с сердцевинным пиломатериалом

$$h_{cp1} = \frac{2 \times \Sigma h_{p1}}{i_1} + 5 \times S \times L; \quad (4)$$

для поставов с центральными пиломатериалами

$$h_{cp1} = \frac{2 \times \Sigma h_{p1} + 10 \times d}{i_1} + 5 \times S \times L, \quad (5)$$

где Σh_{p1} – сумма высот пропилов в полупоставе, мм (соответствует сумме расчетных ширин пиломатериалов по графе 5 ведомости расчета поставов, таблица 5);

S – средний сбеги бревен, см/м (принимается по таблице А.4);

L – длина бревен, м;

d – вершинный диаметр бревна, см;

i_1 – количество пил в поставе первого прохода, шт.

При распиловке брусьев (в поставках II-го прохода) средняя высота пропила h_{cp2} , мм, определяется по формулам:

для поставов с сердцевинным пиломатериалом

$$h_{cp2} = \frac{2 \times \Sigma h_{p2} + 5 \times S \times L \times C_n}{i_2}; \quad (6)$$

для поставов с центральными пиломатериалами

$$h_{cp2} = \frac{2 \times \Sigma h_{p2} + 5 \times S \times L \times C_n + T_\sigma}{i_2}, \quad (7)$$

где Σh_{p2} – сумма высот пропилов в полупоставе, мм (соответствует сумме расчетных ширин пиломатериалов по графе 5 ведомости расчета поставов, таблица 5);

C_n – число необрезных пиломатериалов по поставу, шт. (соответствует числу пиломатериалов, выпиленных за пределами пласти бруса);

T_σ – толщина распиливаемого бруса (брусьев), мм.

Шаг зубьев используемых пил принимается:

- при диаметре бревна или толщине брусьев до **20 см**, равным **26 мм**;
- при диаметре бревна или толщине брусьев от **22 до 32 см**, равным **32 мм**;
- при диаметре бревна или толщине брусьев более **32 см**, равным **40 мм**.

Остальные данные принимаются из технических характеристик лесопильных рам и по результатам расчетов поставов.

Полученные результаты приводят по форме таблицы 7.

Для примера рассмотренного в методических указаниях результата приведены в таблице 7. Из таблицы видно, что наименьшими являются посылки по производительности пил лесопильной рамы 1-го ряда. Поэтому расчетная техническая

посылка $\Delta_T = \Delta_{p1} = 30,5 \text{ мм}$ для бревен всех длин.

Таблица 7

Пример определения расчетной технической посылки

Длина бревен, м	Посылки по производительности пил, мм		Посылки по мощности провода, мм		Расчетная техническая посылка, Δ_T , мм
	Δ_{p1}	Δ_{p2}	Δ_{N1}	Δ_{N2}	
1	2	3	4	5	6
$L_1 = 5,0$	30,5	51,5	43,59	70,73	30,5
$L_2 =$					
$L_3 =$					

Примечание. При распиловке вразвал обе лесопильные рамы работают одним поставом. Поэтому расчетную техническую посылку определяют по Δ_{p1} и Δ_{N1} .

Под *технологической* производительностью понимают производительность эффективных лесопильных рам потока в штуках распиливаемых бревен в минуту.

При распиловке с брусковкой каждое бревно распиливается за два прохода и определяющей производительность является эффективная лесопильная рама первого или второго прохода, т.е. та, у которой наименьшая величина посылки. Технологическая производительность рамного участка A_T , *бр/мин*, в этом случае определяется по формуле

$$A_T^{5,0} = \frac{\Delta_T^{5,0} \times n}{1000 \times L_{5,0}} \quad (8)$$

При распиловке вразвал обе рамы лесопильного потока распиливают бревна одновременно и обычно одним поставом. В этом случае обе рамы (установленные) являются эффективными, величина технологической производительности удваивается.

6 СОСТАВЛЕНИЕ БАЛАНСА ДРЕВЕСИНЫ НА ЗАДАННЫЙ ОБЪЕМ РАСПИЛОВКИ

Согласно методики приведенной в учебном пособии [7], баланс древесины определяется по формуле

$$B = B_n + B_{миц} + B_{отс} + B_{он} + B_{об} + B_{y+р} = 100\%, \quad (9)$$

где B – объем распиливаемых бревен, %;

B_n – выход пиломатериалов, %;

$B_{миц}$ – выход технологической щепы, %;

$B_{отс}$ – отсев щепы, представляющий ее мелкие фракции, не удовлетворяющие требованиям стандартов на щепу, %;

$B_{он}$ – выход опилок, %;

$B_{об}$ – выход обапола, % (принимается равным 2 %);

$B_{y+р}$ – безвозвратные потери на усушку и распыл, %.

Для расчета составляющих баланса древесины применяют следующие регрессионные закономерности:

– выход щепы

$$B_{щ} = 0,00054 \times B_n^2 - 0,909 \times B_n + 73,436, \quad (10)$$

– отсев щепы
 $B_{отс} = 0,1063 \times B_{щ} ,$ (11)

– выход технологической щепы
 $B_{тщ} = B_{щ} - B_{отс} ,$ (12)

– выход опилок
 $B_{оп} = 0,0006 \times B_n^2 - 0,256 \times B_n + 25,894 ,$ (13)

– безвозвратные потери на усушку и распыл
 $B_{в+р} = 100 - (B_n + B_{щ} + B_{оп} + B_{об}) .$ (14)

Полученные результаты заносят в таблицу 8.

Таблица 8

Баланс древесины

Статьи баланса	Выход при длине бревна						В целом по партии бревен	
	$L_1 = 5,0$		$L_2 =$		$L_3 =$			
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Пиломатериалы	163,9 5	65,58						
2 Обапол	5,00	2,00						
3 Технологическая щепка	36,07	14,43						
4 Отходы								
– опилки	29,20	11,68						
– отсев щепы	4,30	1,72						
5 Потери (усушка и распыл)	11,48	4,59						
Всего	250	100		100		100		100

Примечание. При заполнении графы 8 суммируются объемные показатели получаемые при раскросе бревен конкретной длины, а графа 9 рассчитывается

7 СТРУКТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАСПИЛОВКИ ПИЛОВОЧНЫХ БРЕВЕН

Для составления структурной схемы технологического процесса раскроса пиловочных бревен, вырабатывающих пиломатериалы, необходимо использовать справочную литературу [6, 10 и 11]. Изображать схему следует с указанием применяемого технологического оборудования. На рисунке 5 приведен пример структурно-технологической схемы распиловки пиловочных бревен по поставу:

I проход – $\frac{19}{1} - \frac{100}{1} - \frac{19}{1}$ или $\frac{100}{1} - \frac{19}{1}$ (полупостав);

II проход – $\frac{19}{1} - \frac{32}{3} - \frac{19}{1}$ или $\frac{32}{3} - \frac{19}{1}$ (полупостав).

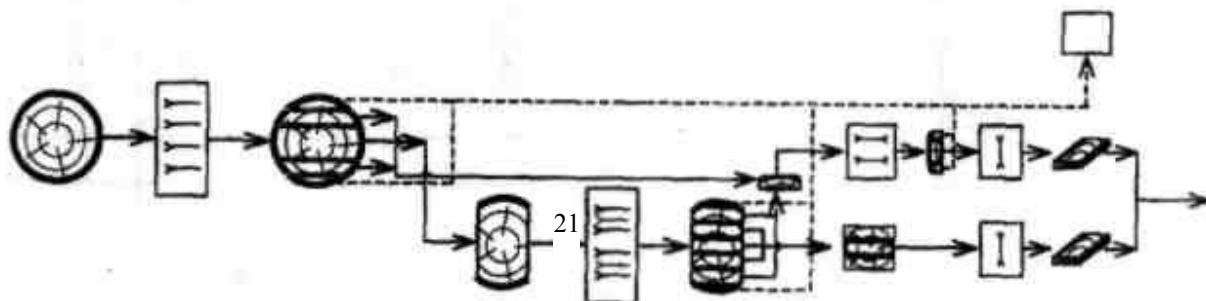


Рисунок 5 – Пример структурно-технологической схемы

8 АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для проведения анализа полученных результатов необходимо использовать действующие цены на сырье, продукцию и отходы лесопильного производства. Рекомендуется свести основные показатели в единую таблицу 9.

Общий анализ сводится к выявлению лучшего варианта в зависимости от длины бревен по каждому показателю и выбор затем оптимального или наилучшего из имеющихся.

Таблица 9

Основные технико-экономические показатели

Наименование показателя	Величина длине бревна						В целом по партии бревен	
	$L_1 =$		$L_2 =$		$L_3 =$		м ³	тыс. руб.
	м ³	тыс. руб.	м ³	тыс. руб.	м ³	тыс. руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Продукция – пиломатериалы – обапел – технологическая щепка								
2 Отходы – опилки – отсев щепы								
Всего продукции и отходов								
Пилоочное сырье								
Эффект производства								

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1) ГОСТ 2708-75. Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов. – Взамен ГОСТ 2708-44 ; введ. 01.01.77. – М. : Изд-во стандартов, 1975. – 416 с.
- 2) ГОСТ 6782.1-75 (СТ СЭВ 1148-78). Пилопродукция из древесины хвойных пород. Величина усушки. – Взамен ГОСТ 6782-67; введ. 01.07.76. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 8 с.
- 3) ГОСТ 8486-86. Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия. – Введ. 01.01.88. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 14 с.
- 4) ГОСТ 24454-80 (СТ СЭВ 1264-78, СТ СЭВ 1265-78, СТ СЭВ 1147-78, СТ СЭВ 1266-78) Пиломатериалы хвойных пород. Размеры. – Введ. 01.01.81. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 6 с.
- 5) СТП 3.4.204-01. Система вузовской учебной документации. Требования к оформлению текстовых документов. – Взамен СТП 17-98 ; введ. 01.04.01. – Красноярск : СибГТУ, 2001. – 46 с.
- 6) Ветшева, В.Ф. Альбом технологических схем лесопильных цехов, складов сырья и пиломатериалов [Текст]: учебное пособие для студентов специальности 26.02 / В.Ф. Ветшева. – Красноярск : КГТА, 1994, – 92 с.
- 7) Ветшева, В.Ф. Технологические расчеты раскроя древесины в лесопильных потоках. Нормирование расхода пиловочного сырья в производстве пиломатериалов [Текст]: учебное пособие для студентов специальности 260200, 060800 и 060500 всех форм обучения / В.Ф. Ветшева, Н.А. Аксеновская, М.Б. Луканина. – Красноярск: СибГТУ, 2001. – 41 с.
- 8) Ветшева, В.Ф. Рациональный раскрой пиловочного сырья [Текст] / В.Ф. Ветшева, М.В. Малькевич. – Красноярск: ПИК «Офсет», 1993. –160 с.
- 9) Иванов, С.К. Технология пиломатериалов [Текст]: методические указания по выполнению контрольных работ для студентов заочного обучения специальности 1704 / С.К. Иванов. – Красноярск: СТИ, 1984. – 23 с.
- 10) Рыкунин, С.Н. Практикум по технологии лесопильно-деревообрабатывающего производства [Текст]: учебное пособие для техникумов / С.Н. Рыкунин, В.С. Шалаев, С.И. Пименова. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 120 с.
- 11) Рыкунин, С.Н. Технология лесопильно-деревообрабатывающего производства [Текст]: учебное пособие для студентов спец. 260200 / С.Н. Рыкунин, Ю.П. Тюкина, В.С. Шалаев. – М.: МГУЛ, 2003. – 225 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Вспомогательные материалы

Таблица А.1

Номинальные размеры толщины и ширины пиломатериалов хвойных пород
по ГОСТ 24454-80 [4]

Толщина, мм	Ширина, мм								
	75	100	125	150	175	200	225	250	275
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	275
150	–	–	–	150	175	200	225	250	275
175	–	–	–	–	175	200	225	250	275
200	–	–	–	–	–	200	225	250	275
250	–	–	–	–	–	–	–	250	–

Таблица А.2

Расход ширины полупостава для пиломатериалов хвойных пород
(кроме лиственницы)

Номи-на льные размеры пилома-т ериалов, мм	Припуски на усушку для пило-матер иалов, мм	Расход ширины полу- постав на сердце-ви нный сортимент, мм	Расход ширины полупостава на 1 доску, мм			
			Положение сортиментов в поставе			
			центральну ю	боковую	центральну ю	боковую
			Толщина пил, мм			
			2,5		2,2	
16	0,6	8,30	18,65	20,7	18,5	20,4
19	0,6	9,80	21,65	23,7	21,5	23,4
22	0,7	11,35	24,75	26,8	24,9	26,5
25	0,8	12,90	27,85	29,9	27,7	29,6
32	1,0	16,50	35,05	37,1	34,9	36,8
40	1,2	20,60	43,25	45,3	43,1	45,0
44	1,4	22,70	47,45	49,5	47,3	49,2
50	1,5	25,75	53,55	55,6	53,4	55,3
60	1,8	30,90	63,85	65,9	63,7	65,6
75	2,3	38,65	79,35	81,4	79,2	81,1
100	2,8	51,40	104,85	106,9	104,7	106,6
125	3,4	64,20	130,45	132,5	130,3	132,2
150	3,9	76,95	155,95	158,0	155,8	157,7
175	4,4	89,70	181,45	183,5	181,3	183,2
200	4,9	102,45	206,95	209,0	206,8	208,7
250	6,2	128,10	258,25	260,3	258,1	260,0

Примечания: 1. Уширение пропила принято 0,8 мм на сторону;
2. Припуски на усушку приняты по ГОСТ 6782.1-75 [2] для конечной влажности пиломатериалов 20-22%.

Объем круглых лесоматериалов длиной от 3,0 до 6,5 м по ГОСТ 2708-75 [1]

Толщина бревен, см	Объем, м ³ , при длине пиловочных бревен, м							
	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50
8	0,017	0,021	0,026	0,031	0,035	0,040	0,045	0,051
9	0,021	0,026	0,032	0,037	0,043	0,049	0,055	0,061
10	0,026	0,031	0,037	0,044	0,051	0,058	0,065	0,075
И	0,032	0,037	0,045	0,053	0,062	0,070	0,080	0,090
12	0,038	0,046	0,053	0,063	0,073	0,083	0,093	0,103
13	0,045	0,053	0,062	0,074	0,085	0,097	0,108	0,120
14	0,052	0,061	0,073	0,084	0,097	0,110	0,123	0,135
16	0,069	0,082	0,095	0,110	0,124	0,140	0,155	0,172
18	0,086	0,103	0,120	0,138	0,156	0,175	0,194	0,210
20	0,107	0,126	0,147	0,170	0,190	0,210	0,230	0,260
22	0,130	0,154	0,178	0,200	0,230	0,250	0,280	0,310
24	0,157	0,184	0,210	0,240	0,270	0,300	0,330	0,360
26	0,185	0,210	0,250	0,280	0,320	0,350	0,390	0,430
28	0,220	0,250	0,290	0,330	0,370	0,410	0,450	0,490
30	0,250	0,290	0,330	0,380	0,420	0,470	0,520	0,560
32	0,280	0,330	0,380	0,430	0,480	0,530	0,590	0,640
34	0,310	0,370	0,430	0,490	0,540	0,600	0,660	0,720
36	0,360	0,420	0,480	0,540	0,600	0,670	0,740	0,800
38	0,390	0,460	0,530	0,600	0,670	0,740	0,820	0,900
40	0,430	0,500	0,580	0,660	0,740	0,820	0,900	0,990
42	0,470	0,560	0,640	0,730	0,810	0,900	1,000	1,080
44	0,520	0,610	0,700	0,800	0,890	0,990	1,090	1,200
46	0,570	0,670	0,770	0,870	0,980	1,080	1,190	1,300
48	0,620	0,730	0,840	0,950	1,060	1,180	1,300	1,410
50	0,670	0,790	0,910	1,030	1,150	1,280	1,410	1,540
52	0,730	0,860	0,990	1,120	1,250	1,390	1,530	1,670
54	0,800	0,930	1,070	1,210	1,350	1,500	1,650	1,800
56	0,860	1,010	1,160	1,310	1,460	1,620	1,780	1,950
58	0,920	1,080	1,250	1,410	1,570	1,740	1,910	2,080
60	0,990	1,160	1,330	1,510	1,680	1,860	2,050	2,230

Средний сбеги пиловочных бревен хвойных пород

Толщина бревен, см	Величина сбега, см/м, при длине пиловочных бревен, м							
	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50
14	0,57	0,58	0,60	0,63	0,66	0,67	0,68	0,68
16	0,73	0,71	0,68	0,68	0,68	0,68	0,67	0,67
18	0,70	0,72	0,75	0,74	0,74	0,72	0,70	0,68
20	0,83	0,80	0,78	0,77	0,76	0,72	0,67	0,68
22	0,97	0,92	0,88	0,86	0,84	0,80	0,77	0,78
24	1,20	1,10	0,90	0,88	0,86	0,82	0,78	0,79
26	1,30	1,18	1,05	1,01	0,98	0,92	0,88	0,84
28	1,63	1,38	1Д5	1,02	1,04	0,98	0,93	0,86
30	1,67	1,28	1,18	1,10	1,04	1,04	1,03	0,96
32	1,60	1,48	1,35	1,15	1,14	1,10	1,08	1,06
34	1,47	1,46	1,45	1,36	1,20	1,14	1,08	1,04
36	2,00	1,75	1,50	1,35	1,20	1,17	1,15	1,12
38	1,73	1,61	1,50	1,40	1,30	1,24	1,18	1,14
40	1,77	1,60	1,43	1,38	1,32	1,24	1,18	1,15
42	1,73	1,63	1,53	1,43	1,32	1,31	1,30	1,25
44	1,90	1,72	1,55	1,48	1,40	1,36	1,32	1,30
46	2,07	1,88	1,70	1,62	1,54	1,42	1,37	1,31
48	2,13	1,97	1,80	1,72	1,52	1,45	1,37	1,36
50	2,17	2,01	1,85	1,77	1,60	1,57	1,52	1,46
52	2,37	2,16	2,00	1,86	1,72	1,66	1,60	1,55
54	2,50	2,32	2,12	2,00	1,80	1,71	1,66	1,61

Техническая характеристика лесопильных рам

Параметры	Модели					
	2P63-1 0	2P63-2 0	2P75-1	2P75-2	2P100-1 0	2P100-2 0
Ширина просвета пильной рамки, мм	630	630	750	750	1000	1000
Ход пильной рамки, мм	700	700	600	600	700	700
Наибольший диаметр распиливаемого бревна (в вершине), см	38	–	52	–	70	–
Наибольшая высота распиливаемых брусьев, мм	–	320	–	320	–	250
Длина распиливаемых бревен и брусьев, м	3 – 7,5	3 – 7,5	3 – 7,5	3 – 7,5	3 – 7,5	3 – 7,5
Наименьшая толщина выпиленной доски, мм	16	16	16	16	22	22
Наибольшее количество пил, шт.	12	12	12	12	20	20
Число оборотов главного вала в минуту, об/мин	345	345	325	325	250	250
Величина подачи, мм/об.	10 – 70	10 – 70	9 – 65	9 – 65	10 – 70	10 – 70
Мощность электродвигателя главного привода, кВт	125	125	75	100	125	125
Габаритные размеры, мм: длина; ширина; высота.	3040 2885 5710	2130 2885 5465	2900 2500 5400	2250 2575 5050	3040 3250 6115	2130 3250 5915
Масса, т	15,7	15,1	15,8	15,9	19,0	18,0

Таблица А.6

Посылки для лесопильных рам с ходом пильной рамки 600 мм
при распиловке бревен хвойных пород вразвал или с брусковой
на первом проходе *при выпиливании двух брусьев*

Диаметр бревна, см	Число пил в поставе, шт.					
	до 7	8	9	10	11	12
	Величина посылки, мм/об.					
16	41,0	41,0	41,0	39,0	36,0	33,0
18	37,0	37,0	37,0	35,0	33,0	29,5
20	34,0	34,0	34,0	32,0	29,5	27,0
22	31,0	31,0	31,0	30,0	27,0	25,0
24	28,5	28,5	28,5	26,5	24,0	22,0
26	26,5	26,5	26,5	24,5	22,5	20,5
28	25,0	25,0	25,0	23,0	21,0	19,0
30	22,5	22,5	22,5	21,0	19,0	17,5
32	21,5	21,5	21,5	20,0	18,0	16,5
34	20,5	20,5	19,5	17,5	15,8	14,4
36	19,5	19,5	18,5	16,5	15,0	13,8
38	18,5	18,5	17,5	15,5	14,2	13,0
40	17,5	17,5	16,5	15,0	13,6	12,6
42	16,5	16,5	15,5	14,0	12,8	11,6
44	15,5	15,5	14,0	12,6	11,4	10,4
46	15,0	15,0	13,4	12,0	10,8	10,0
48	14,6	14,4	12,8	11,6	10,4	9,6
50	14,0	14,0	12,4	11,0	10,0	9,2
52	13,6	12,6	11,0	10,0	9,0	8,4

Посылки для лесопильных рам с ходом пильной рамки 600 мм
при распиловке бревен хвойных пород на первом проходе
при выпиливании одного бруса

Диаметр бревна, см	Число пил в поставе, шт.				
	до 8	9	10	11	12
	Величина посылки, мм/об.				
16	44,0	44,0	44,0	44,0	40,0
18	44,0	44,0	44,0	44,0	36,5
20	42,0	42,0	42,0	42,0	33,5
22	39,0	39,0	39,0	33,5	30,5
24	37,0	37,0	34,0	31,0	28,5
26	34,0	34,0	32,0	29,0	26,5
28	33,0	32,0	28,5	26,0	23,5
30	29,0	29,0	26,0	23,5	21,5
32	27,0	27,0	24,5	22,0	20,5
34	26,0	25,5	23,0	21,0	19,5
36	25,0	24,5	22,0	20,0	18,5
38	24,0	23,5	21,0	19,0	17,5
40	22,5	22,0	20,0	19,0	16,5
42	21,0	19,0	17,5	15,6	14,4
44	20,0	18,5	16,5	15,0	13,5
46	18,5	17,5	16,0	14,5	13,2
48	17,5	17,0	15,4	14,0	12,8
50	16,5	16,5	14,8	13,4	12,2
52	16,0	16,0	14,2	13,0	11,8

Посылки для лесопильных рам с ходом пильной рамки 600 мм
при распиловке брусьев на втором проходе
(при развале бруса)

Толщина бруса, мм	Число пил в поставе, шт.					
	до 7	8	9	10	11	12
	Величина посылки, мм/об.					
100	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
120	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
140	44,0	44,0	44,0	44,0	43,0	39,5
160	44,0	44,0	44,0	41,0	38,0	35,0
180	43,0	43,0	41,0	37,0	34,0	31,0
200	39,0	39,0	37,0	33,0	30,0	27,6
220	35,0	35,0	33,5	30,0	27,5	25,0
240	32,0	32,0	29,6	26,5	24,0	22,0
260	30,0	30,0	27,0	24,5	22,0	20,5
280	27,5	37,5	25,0	22,5	20,5	19,0
300	25,5	35,5	23,0	21,0	19,5	17,5
320	34,0	24,0	22,0	20,0	18,0	16,5
340	22,5	21,5	19,0	17,0	15,8	14,4
360	21,5	20,5	18,0	16,5	14,8	13,6
380	20,5	19,5	17,0	15,4	14,0	12,8
400	19,5	18,5	16,2	13,6	13,4	12,2

Примечание. При распиловке одновременно двух или трех брусьев посылка принимается по их суммарной толщине

Таблица А.9

Посылки для лесопильных рам с ходом пильной рамки 700 мм
при распиловке бревен хвойных пород вразвал или с брусовкой
на первом проходе *при выпилке двух брусьев*

Диаметр бревна, см	Число пил в поставе, шт.					
	до 7	8	9	10	11	12
	Величина посылки, мм/об.					
16	48,0	48,0	48,0	45,5	42,0	39,0
18	43,0	43,0	43,0	41,0	39,0	34,5
20	40,0	40,0	40,0	37,5	34,5	31,0
22	36,0	36,0	36,0	35,0	31,5	29,0
24	33,5	33,5	33,5	31,0	28,0	25,5
26	31,0	31,0	31,0	28,5	26,5	34,0
28	29,0	29,0	29,0	27,0	24,5	22,0
30	26,5	26,5	26,5	24,5	22,0	20,5
32	24,5	24,5	24,5	23,4	21,0	19,5
34	24,0	24,0	23,0	20,5	18,5	16,8
36	23,0	23,0	21,5	19,5	17,5	16,0
38	21,5	21,5	20,5	18,3	16,6	15,2
40	20,5	20,5	19,3	17,6	16,0	14,8
42	19,5	19,5	18,3	16,4	15,0	13,6
44	18,0	18,0	16,4	15,8	13,0	12,2
46	17,5	17,5	15,7	14,0	12,6	11,7
48	17,0	16,8	15,0	13,6	12,2	11,2
50	16,4	16,4	14,5	12,9	11,7	10,8
52	15,9	14,7	12,9	11,7	10,5	9,8

Посылки для лесопильных рам с ходом пильной рамки 700 мм
 при распиловке бревен хвойных пород на первом проходе
при выпиливании одного бруса

Диаметр бревна, см	Число пил в поставе, шт.				
	до 8	9	10	11	12
	Величина посылки, мм/об.				
16	51,5	51,5	51,5	51,5	47,0
18	51,5	51,5	51,5	51,5	42,0
20	49,0	49,0	49,0	49,0	39,0
22	45,5	45,5	45,5	39,0	35,5
24	44,0	44,0	40,0	36,0	33,5
26	40,0	40,0	37,5	34,0	31,0
28	38,5	37,5	33,5	30,5	27,5
30	34,0	34,0	30,5	27,5	25,0
32	31,5	31,5	28,5	25,5	24,0
34	30,5	30,0	37,0	34,5	23,0
36	29,0	28,5	25,5	23,5	21,5
38	28,0	27,5	24,5	22,0	20,5
40	26,5	26,0	23,5	21,0	19,5
42	24,5	22,0	20,5	18,0	17,0
44	23,5	21,5	19,5	17,5	16,0
46	21,5	20,5	18,5	17,0	15,5
48	20,5	20,0	18,0	16,5	15,0
50	19,5	19,5	17,5	16,0	14,5
52	19,5	18,5	16,5	15,0	14,0

Таблица А.11

Посылки для лесопильных рам с ходом пильной рамки 700 мм
при распиловке брусьев на втором проходе (*при развале бруса*)

Толщина бруса, мм	Число пил в поставе, шт.					
	до 7	8	9	10	11	12
	Величина посылки, мм/об.					
100	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5
120	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5
140	51,5	51,5	51,5	51,5	51,0	46,0
160	51,5	51,5	51,5	48,0	44,5	41,0
180	50,5	50,5	48,0	43,0	40,0	36,5
200	45,5	45,5	43,0	38,5	35,0	32,0
220	41,0	41,0	39,0	35,0	32,0	29,0
240	37,5	37,5	34,5	31,0	28,0	26,0
260	35,0	35,0	31,5	29,0	26,0	24,0
280	32,0	32,0	29,0	26,0	24,0	22,0
300	30,0	30,0	27,0	24,5	23,0	20,5
320	28,0	28,0	26,0	23,5	21,0	19,5
340	26,5	25,0	22,0	20,0	18,5	17,5
360	25,0	24,0	21,0	19,3	17,3	16,0
380	24,0	23,0	20,0	18,0	16,4	15,0
400	23,0	22,0	19,0	16,0	15,7	14,3

Примечание. При распиловке одновременно двух или трех брусьев посылка принимается по их суммарной толщине

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1 Исходные данные.....	2
2 Основные положения раскроя пиловочного сырья.....	6
2.1 Виды и способы распиловки бревен	6
2.2 Основные виды пиломатериалов	8
2.3 Поставы. Обозначения	9
2.4 Расход ширины постова	10
3 Определение размеров обрезных пиломатериалов по поставам	11
4 Определение объемного выхода пиломатериалов	18
5 Определение удельного веса пиломатериалов	18
6 Определение технологической производительности рамного участка	19
7 Составление баланса древесины на заданный объем распиловки	21
8 Структурно-технологическая схема распиловки пиловочных бревен	22
9 Анализ полученных результатов	23
Библиографический список	24
Приложение А (справочное) Вспомогательные материалы	25

Производство пилопродукции

курс лекций

Издание (не) официальное

Автор Кущевая Т.А., преподаватель
ГБОУ СПО «Бурятский лесопромышленный колледж»,

Редактор

Сдано в производство _____

Формат 60*84 1/16 (если брошюра форматом А5)

1/18 (если брошюра форматом А4)

Усл. печ. л. 1,8 Уч. изд. л. _____

Бумага ксероксная. Ризография (или типография)

Тираж 25 экз. Заказ № 172

Место издания, адрес. г. Улан-Удэ, пр. Победы, 20