

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 06.10.2025 15:22:59

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e56c9b93f681f611b21732735e13

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

## **Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технологии деревообрабатывающих производств»**

Направление подготовки  
**35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих  
производств**

Направленность (профиль)  
**«Деревообработка и производство мебели»**

**Саратов, 2024**

**Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технологии деревообрабатывающих производств» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств / Сост.: Р.Н. Бахтиев // ФГБОУ ВО Вавиловский университет. – Саратов, 2024. – 86 с.**

Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технологии деревообрабатывающих производств» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств содержат варианты заданий на курсовой проект, методика его выполнения. В приложениях даны необходимые справочные материалы.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>                                                                                     | <b>5</b>  |
| <b>1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....</b>                                                                             | <b>6</b>  |
| 1.1 Требования по выполнению курсового проекта .....                                                      | 6         |
| 1.2 Содержание курсового проекта .....                                                                    | 6         |
| <b>2 ПЛАНИРОВАНИЕ РАСКРОЯ ПИЛОВОЧНОГО СЫРЬЯ .....</b>                                                     | <b>7</b>  |
| 2.1 Составление спецификации сырья .....                                                                  | 7         |
| 2.2 Составление спецификации пиломатериалов .....                                                         | 7         |
| 2.3 Определение средних размеров сырья и пиломатериалов .....                                             | 8         |
| 2.4 Предварительный анализ возможности выполнения спецификации пиломатериалов по объемам и сечениям ..... | 9         |
| 2.5 Выбор и обоснование способа раскроя бревен на пиломатериалы .....                                     | 9         |
| 2.6 Выбор диаметров бревен .....                                                                          | 10        |
| 2.7 Составление и расчет поставов .....                                                                   | 10        |
| 2.8 Составление распиловочного плана .....                                                                | 15        |
| 2.9 Составление баланса сырья .....                                                                       | 17        |
| <b>3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....</b>                            | <b>19</b> |
| <b>4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....</b>                                            | <b>21</b> |
| 4.1 Выбор оборудования для проектируемого участка .....                                                   | 21        |
| 4.2 Описание технологического процесса на проектируемом участке .....                                     | 21        |
| 4.3 Расчет потребного количества технологического оборудования заданного участка .....                    | 21        |
| 4.3.1 Склад сырья .....                                                                                   | 21        |
| 4.3.2 Лесопильный цех.....                                                                                | 22        |
| 4.3.3 Участок сушки пиломатериалов .....                                                                  | 23        |
| 4.3.4 Участок обработки сухих пиломатериалов .....                                                        | 30        |
| 4.3.5 Склад пиломатериалов .....                                                                          | 30        |
| 4.4 Разработка планировки участка.....                                                                    | 31        |
| 4.4.1 Расчет емкости штабеля и площади склада сырья .....                                                 | 31        |

|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.4.2 Расчет емкости пакета пиломатериалов и площади склада пиломатериалов .....               | 32        |
| <b>5 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕСОПИЛЬНОГО<br/>ПРОИЗВОДСТВА .....</b>               | <b>33</b> |
| 5.1 Оборудование для подготовки сырья к раскрою .....                                          | 33        |
| 5.2 Оборудование для продольного раскроя бревен .....                                          | 35        |
| 5.3 Оборудование для обрезки кромок .....                                                      | 39        |
| 5.4 Оборудование для сушки пиломатериалов .....                                                | 40        |
| 5.5 Оборудование для торцовки, сортировки и пакетирования пиломатериалов .....                 | 40        |
| 5.6 Околостаночное оборудование .....                                                          | 43        |
| 5.7 Транспортные устройства лесопильных цехов .....                                            | 47        |
| <b>Библиографический список.....</b>                                                           | <b>49</b> |
| Рекомендуемая литература .....                                                                 | 49        |
| Использованная литература .....                                                                | 49        |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Исходные данные по выполнению<br/>курсового проекта.....</b>      | <b>50</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Расчет постава аналитическим способом .....</b>                   | <b>73</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Таблица объемов бревен .....</b>                                  | <b>75</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное) Припуск на усушку для влажности 20–22 %, мм.....</b>              | <b>75</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) Расход ширины постава для досок хвойных пород ...</b>             | <b>76</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное) Пример графического построения постава<br/>с брусковкой .....</b> | <b>79</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (справочное) Таблицы определения посылок<br/>для лесопильных рам .....</b>     | <b>80</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ З (справочное) Примеры планировок участков лесопильных<br/>производств .....</b> | <b>83</b> |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Задача дисциплины – научить системному подходу при анализе, выборе, расчетах и реализации технологических процессов производства различных пиломатериалов, заготовок и попутной продукции с учетом рационального и комплексного использования сырья, повышение качества продукции, производительности труда, снижения ее себестоимости и потребности рынка.

После изучения курса инженер должен иметь представление и знать о состоянии, проблемах и перспективах развития лесопильного производства; об основах теории раскроя пиловочного сырья с учетом рационального и комплексного его использования; создание новых технологических процессов производства пиломатериалов и заготовок; достижениях в отрасли, применяемые технологические машины и оборудование, и принципы их работы; расчета и выбора технологического процесса и оборудования лесопильных потоков, участков; подготовки сырья к распиловке, предупреждение и устранение причин возникновения технологического брака; технологических расчетов и планирования раскроя пиловочного сырья с использованием ЭВМ.

В методическом пособии изложены основные положения по составлению плана раскроя, приведена методика расчета по обработке спецификации сырья и пиломатериалов, проверка возможности выполнения задания, составления поставов и распиловочного, определение производительности бревнопильного оборудования, определение потребности в оборудовании для различных технологических участков лесопильного производства. В приложениях даны необходимые справочные и расчетные материалы, варианты и задания для выполнения курсового проекта.

## 1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

### 1.1 Требования по выполнению курсового проекта

Выполнению курсового проекта предшествует изучение теоретического курса дисциплины. Рекомендуемая литература приведена в библиографическом списке.

Согласно рабочей программе, изучение теоретического материала проводится по следующим темам:

- общее понятие о лесопильно-деревообрабатывающем производстве;
- продукция лесопильно-деревообрабатывающего производства;
- сырье лесопильно-деревообрабатывающего производства;
- раскрой сырья на пилопродукции;
- склады сырья, подготовка сырья к распиловке;
- оборудование лесопильного цеха и его эксплуатация;
- производственный процесс в лесопильном цехе;
- сортировка и антисептирование сырых пиломатериалов;
- склады пиломатериалов;
- окончательная обработка сухих пиломатериалов;
- производство строганных пиломатериалов;
- технико-экономические показатели лесопильного завода.

Цель курсового проекта – привить практические навыки по планированию и расчету технологических процессов раскроя пиловочного сырья на пилопродукцию, проектированию производственных участков.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки объемом 30–35 страниц рукописного или печатного текста, расчетных таблиц и графической части. Трудоемкость выполнения курсового проекта 30–40 часов.

Курсовой проект сдается руководителю на проверку. По результатам работы над проектом и защиты ставится оценка.

### 1.2 Содержание курсового проекта

Тема курсового проекта **«Проектирование технологического процесса производства пиломатериалов»**. Курсовой проект состоит из следующих этапов проектирования и разделов:

- Введение.
- Задание на курсовой проект.
- Планирование раскроя пиловочного сырья.
- Определение производственной мощности лесопильного цеха.
- Проектирование участков лесопильного производства.
- Выводы по курсовому проекту.

Задание на курсовой проект выбирают из табл. А.1, А.2 приложения А по последним двум цифрам зачетной книжки.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части, которые выполняются в соответствии с Положением о дипломном проектировании, утвержденным СЛП в 2009 г.

В графической части приводятся следующие чертежи:

- планировка проектируемого участка – 1 л., формат А1;
- графическое построение постава – 1 л., формат А1.

Примеры планировок участков лесопильных производств приведены в приложении З.. Пример графического построения постава показан в приложении Е.

## 2 ПЛАНИРОВАНИЕ РАСКРОЯ ПИЛОВОЧНОГО СЫРЬЯ

Сырье является важнейшей статьей затрат в себестоимости пилопродукции, от которой зависит прибыль предприятия. Проблему эффективного использования сырья можно решить при условии использования на предприятиях оптимальных схем раскроя бревен. Поэтому правильное планирование раскроя сырья необходимо на любом лесопильном производстве.

План раскроя пиловочного сырья – это система поставок для выполнения заданной спецификации пиломатериалов. Поэтому, прежде чем составить план раскроя необходимо составить и рассчитать поставки. Для каждого сечения пиломатериала следует рационально подбирать диаметр бревна. После составления и расчета каждого постава, одновременно составляют план раскроя сырья для этого диаметра бревна. Последовательность выполнения всех этих задач изложена ниже.

### 2.1 Составление спецификации сырья

Спецификация сырья составляется на основании исходных данных в виде таблицы.

Количество бревен  $m$  (шт.) определяют по формуле:

$$m = \frac{Q}{q},$$

где  $Q$  – заданный объем бревен определенного диаметра,  $\text{м}^3$ ;  $q$  – объем бревна данного диаметра,  $\text{м}^3$ . Объем данного бревна  $q$  определяют по ГОСТ 2708-75 (приложение Б), при этом длина бревен принимается равной 6 м для всех вариантов.

Полученное значение количества бревен округляют до целого числа и записывают в спецификацию сырья.

Пример спецификации сырья приведен в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Спецификация сырья

| Диаметр бревен, см | Объем бревен по данным спецификации, $Q$ | Объем данного бревна, $q$ , $\text{м}^3$ | Количество бревен, $m$ |
|--------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|
| 36                 | 78                                       | 0,740                                    | 105                    |
| 32                 | 70                                       | 0,590                                    | 119                    |
| 28                 | 70                                       | 0,450                                    | 156                    |
| 24                 | 30                                       | 0,330                                    | 91                     |
| 20                 | 40                                       | 0,230                                    | 174                    |
| 16                 | 30                                       | 0,155                                    | 194                    |
| Итого              | 318                                      |                                          | 839                    |

### 2.2 Составление спецификации пиломатериалов

Пример спецификации пиломатериалов приведен в табл. 2.2.

Таблица 2.2 – Спецификация пиломатериалов

| Сечение досок, мм × мм | Объем пиломатериалов, $\text{м}^3$ |
|------------------------|------------------------------------|
| Основные доски         |                                    |
| 250 × 32               | 35                                 |
| 225 × 40               | 25                                 |
| 200 × 32               | 20                                 |
| 175 × 40               | 40                                 |
| 150 × 40               | 15                                 |
| 125 × 40               | 15                                 |

Продолжение таблицы 2.2

| Сечение досок, мм × мм | Объем пиломатериалов, м <sup>3</sup> |
|------------------------|--------------------------------------|
| Вспомогательные доски  |                                      |
| 100 × 25               | 10                                   |
| 75 × 25                | 15                                   |
| р/ш × 22               | 20                                   |
| Итого, м <sup>3</sup>  | 195                                  |

Для разноширинных досок расчетную ширину, для вычисления средней ширины партии досок, принимается равной 110 мм. При расчете поставка в качестве разноширинных досок принимается ближайшая к расчетной стандартная ширина доски, имеющаяся в спецификации пиломатериалов.

В спецификации также следует сразу выделить основные и вспомогательные доски.

Основные доски – это доски толщиной от 32 мм и более. По их ширине определяют толщину бруса. В дальнейшем, по толщине бруса будет определяться диаметр бревна.

Вспомогательные доски – это доски, имеющие размер по толщине от 25 мм и менее.

### 2.3 Определение средних размеров сырья и пиломатериалов

Средний объем бревен  $q_{cp}$  рассчитывается по формуле:

$$q_{cp} = \frac{Q}{M},$$

где  $Q$  – объем партии бревен, м<sup>3</sup>;  $M$  – количество бревен в партии, шт.

Среднюю длину бревен  $L_{cp}$  рассчитывают по формуле:

$$L_{cp} = \frac{L_1 m_1 + L_2 m_2 + \dots + L_n m_n}{M},$$

где  $L_1, L_2, \dots, L_n$  – длина бревен, м;  $m_1, m_2, \dots, m_n$  – количество бревен с соответствующей длиной.

Средний диаметр  $d_{cp}$  партии бревен определяется двумя способами.

1.  $d_{cp}$  находят по табл. ГОСТа объемов бревен в соответствии с найденными выше  $q_{cp}$  и  $L_{cp}$ .
2. При количественной спецификации бревен – по каждому диаметру:

$$d_{cp} = \sqrt{\frac{d_1^2 n_1 + d_2^2 n_2 + \dots + d_n^2 n_n}{M}},$$

где  $d_1, d_2, \dots, d_n$  – диаметр бревен, см;  $n_1, n_2, \dots, n_n$  – количество бревен с соответствующими диаметрами.

Оба способа дают близкие между собой результаты.

Средняя толщина  $a_{cp}$  партии досок:

$$a_{cp} = \frac{V}{\frac{V_1}{a_1} + \frac{V_2}{a_2} + \dots + \frac{V_n}{a_n}},$$

где  $V$  – объем данной партии пиломатериалов;  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – толщина пиломатериалов;  $V_1, V_2, \dots, V_n$  – объем досок с соответствующими толщинами.

Средняя ширина партии досок  $b_{cp}$  вычисляется тем же способом:

$$b_{cp} = \frac{V}{\frac{V'_1}{b_1} + \frac{V'_2}{b_2} + \dots + \frac{V'_n}{b_n}},$$

где  $b_1, b_2, \dots, b_n$  – ширина досок;  $V_1, V_2', \dots, V_n'$  – объемы досок с соответствующей шириной.

## **2.4 Предварительный анализ возможности выполнения спецификации пиломатериалов по объемам и сечениям**

Объем заданного сырья должен соответствовать объему пиломатериалов, заданных спецификацией:

$$V \leq 0,6 \cdot Q,$$

где  $V$  – заданный объем пиломатериалов,  $m^3$ .

## **2.5 Выбор и обоснование способа раскря бревен на пиломатериалы**

Выбор способа раскря зависит от средних размеров сырья и пиломатериалов, а также от вида распиловочного оборудования. Должно быть справедливо неравенство:

$$b_{cp} \leq \alpha \cdot d_{cp},$$

где  $\alpha$  – коэффициент, определяющий способ распиловки бревен; для 100 % брусочки  $\alpha = 0,63$ ; для 50 %  $\alpha = 0,68$ ; для распиловки вразвал  $\alpha = 0,73$  [6]<sup>1</sup>;  $b_{cp}$  – средняя ширина пиломатериалов, мм;  $d_{cp}$  – средний диаметр бревен, мм.

Предпочтительно выбирать распиловку с брусочкой, так как выход пиломатериалов при этом способе раскря выше.

### Пример выбора и обоснования способа раскря сырья

Средняя ширина пиломатериалов подсчитывается по формуле:

$$b_{cp} = \frac{195}{\frac{35}{250} + \frac{25}{225} + \frac{20}{200} + \frac{40}{175} + \frac{15}{150} + \frac{15}{125} + \frac{10}{100} + \frac{15}{75} + \frac{20}{110}} = 152 \text{ мм.}$$

Средний диаметр бревен подсчитывается по формуле:

$$d_{cp} = \sqrt{\frac{16^2 * 194 + 20^2 * 174 + 24^2 * 91 + 28^2 * 156 + 32^2 * 119 + 36^2 * 105}{839}} = 256 \text{ мм.}$$

$$152 \leq 0,64 * 256,$$

$$152 \leq 164.$$

Неравенство справедливо, коэффициент соответствует 100-процентной брусочке.

---

<sup>1</sup> По тексту даны ссылки на номера источников в списке использованной литературы.

## 2.6 Выбор диаметров бревен

Выделяем из спецификации пиломатериалов основные доски поставов. К основным следует отнести все толстые доски от 32 мм и более. Ширины этих досок определяют толщину бруса.

По толщине бруса определяем расчетный диаметр бревна  $D$  (мм) по формуле:

$$D = H / (0,6 \div 0,8),$$

где  $H$  – толщина бруса, равная ширине доски, мм.

Подбираем из спецификации бревен выгодные диаметры и составляем ведомость выбора диаметров бревен. Пример составления ведомости диаметров бревен приведен в табл. 2.3.

Таблица 2.3 – Ведомость выбора диаметров бревен

| Размер сечения досок, мм × мм | Толщина бруса, $H$ | Диаметр бревна, см |            | Примечание            |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|------------|-----------------------|
|                               |                    | расчетный          | принятый   |                       |
| 250 × 32                      | 250                | 42–32              | 36, 32     | $H = (0,6 \div 0,8)d$ |
| 225 × 40                      | 225                | 38–28              | 36, 32, 28 |                       |
| 200 × 32                      | 200                | 33–26              | 32, 28     |                       |
| 175 × 40                      | 175                | 30–22              | 28, 24     |                       |
| 150 × 40                      | 150                | 28–19              | 28, 24, 20 |                       |
| 125 × 40                      | 125                | 21–16              | 20, 16     |                       |

## 2.7 Составление и расчет поставов

Методика составления и расчета поставов подробно изложена в литературе [1], [3], [7].

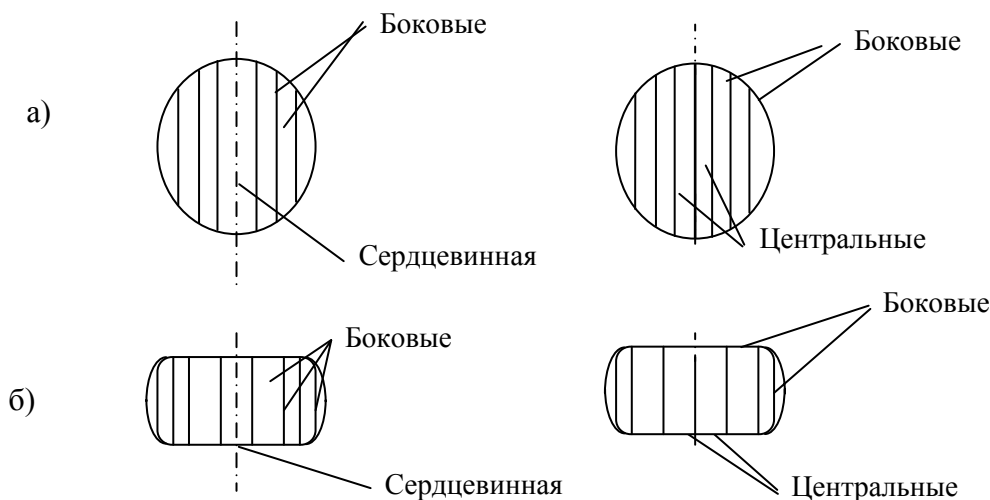
Расчет постава ведется по форме 1, приложение Б.

Расчет постава начинается с введения исходных данных:  $d$  – диаметр бревна, см;  $L$  – длина бревна, м; объем бревна  $Q$  выбирают из приложения В.

В графу 1 записывают толщину досок, начиная от центра постава.

В графе 2 записывают количество досок в поставе. При этом следует иметь в виду, что сердцевинная доска всегда одна, а боковые и центральные доски записываются в таблицу по две, так как они симметричны относительно центра постава и имеют одну ширину.

Возможные варианты расположения досок в поставе приведены на рис. 1.



а) на 1-м проходе; б) на 2-м проходе.

Рисунок 1 – Варианты расположения досок в поставе

*Сердцевинная доска* – это доска, через которую проходит сердцевина.

*Центральные доски* – это две смежные доски, проходящие по центру бревна. Все остальные доски считают боковыми.

Ниже приведен пример составления постава с брусовкой.

В графу 3 записывают расход ширины постава на одну доску. Этот размер зависит от расположения доски в поставе (сердцевинная, центральная, боковая) и выбирается в зависимости от ширины пропила из табл. Д.1, Д.2, Д.3 приложения Д.

Расход ширины постава  $H$  (мм) на одну доску определяется по следующим формулам [5]:

$$H_c = m + s;$$

$$H_{ц} = 2(m + s + e/2);$$

$$H_б = 2(m + s + e),$$

где  $H_c$  – расход постава для сердцевинной доски, мм;  $m$  – номинальная толщина доски, мм;  $s$  – припуск на усушку, мм;  $H_{ц}$  – расход ширины постава для центральной доски;  $e$  – ширина пропила, мм;  $H_б$  – расход ширины постава для боковой доски, мм.

Для сердцевинной доски расход ширины постава находят суммированием номинального размера толщины доски припуска на усушку, определяя его по табл. Г.1 (приложение Г), а для боковых и центральных досок берут готовые значения расхода ширины постава из таблиц Д.1, Д.2, Д.3 (приложение Д) в зависимости от ширины пропила.

В размер ширины пропила входят толщина пилы и величина уширения зубьев. В табл. Д.1 ширина пропила принята в размере 3,6 мм (для рамных пил), в табл. Д.2 ширина пропила 4,3 мм (для круглых пил), в табл. Д.3 ширина пропила 2,3 мм (для ленточных пил).

Графа 4 – расстояние от оси бревна до наружной пласти доски –  $H$ . Для сердцевинной доски – это размер  $H_1$  (см. рис. 2), равен половине расхода ширины постава, его выбирают по табл. Д.1, Д.2, Д.3 приложения Д, графа 3.

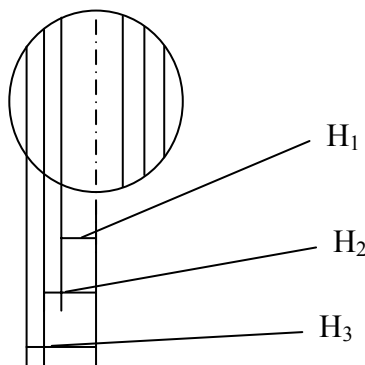


Рисунок 2 – Расстояния от оси постава до наружной пласти доски

Для следующих боковых досок – расстояние от оси бревна до наружной пласти доски  $H_2$  и  $H_3$  (см. рис. 2) находится как сумма предыдущего расстояния от оси и расхода ширины постава на соответствующую доску.

Для центральных досок – расстояние от оси бревна до наружной пласти доски совпадает с расходом ширины постава.

В графе 5 записывают найденную по графику-квадранту, изображенному на рис. 3, расчетную ширину доски. Для этого на графике-квадранте по оси абсцисс откладывают расстояние от оси постава до наружной пласти доски и вертикально вверх проводят линию параллельно оси ординат до точки пересечения с заданным диаметром. Проекция полученной точки на ось ординат даст искомый размер ширины доски.

При расчете постава с брусовкой определяют только расчетную ширину полученной пласти бруса, а стандартную ширину, длину и объем не определяют, так как расчет бруса делают на втором проходе.

В графе 6 записывают стандартный размер ширины доски в соответствии со спецификацией.

Затем определяют длину досок, как указано ниже, и записывают в графу 7.

Для бруса длину не определяют, так же, как и объем, так как расчет бруса ведут на 2-м проходе. Если стандартный размер ширины доски выбран меньше расчетного, то длина досок  $l$  (м) будет равна длине бревна  $L$  (м).

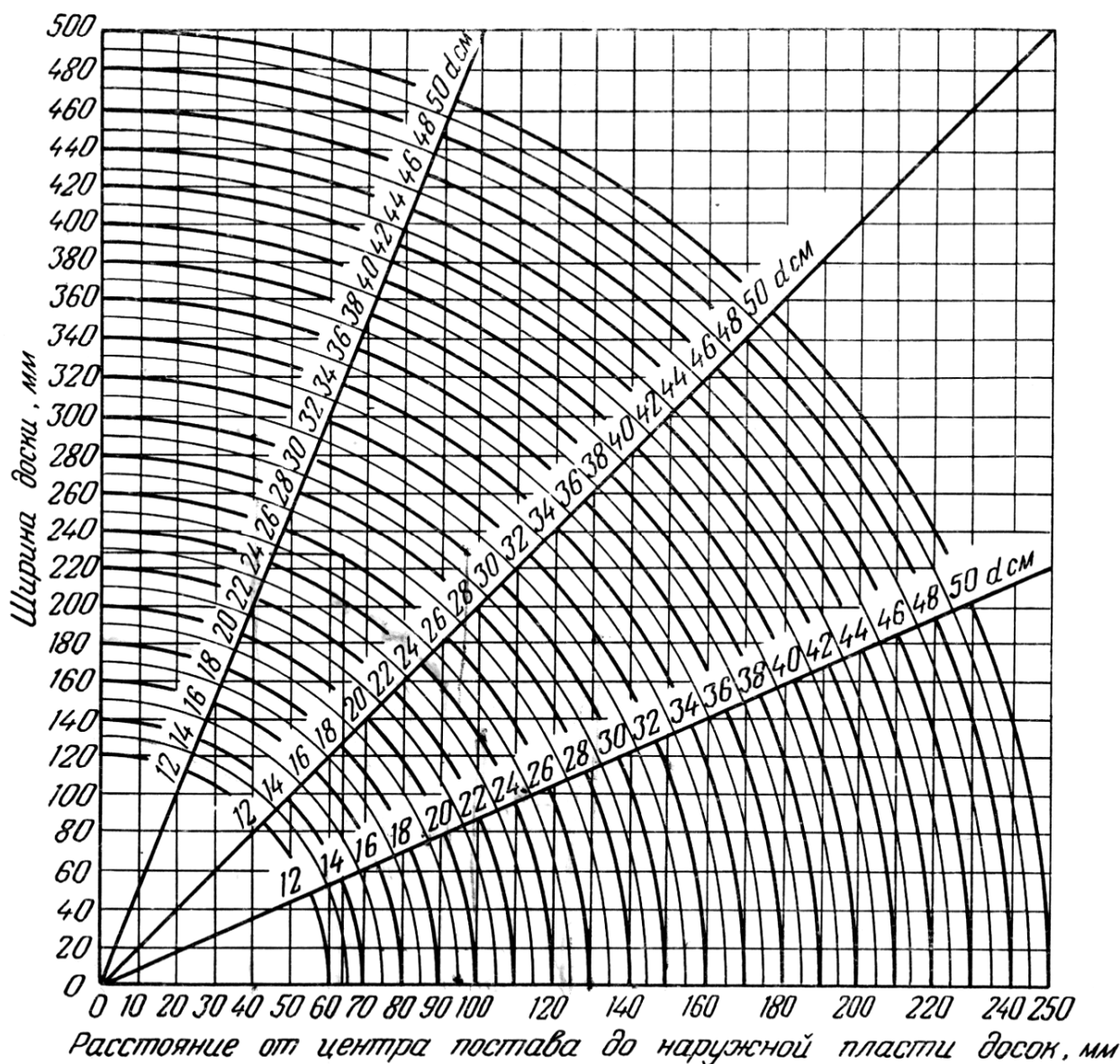


Рисунок 3 – График-квадрант

Если стандартный размер ширины доски принят больше расчетного размера, то необходимо найти расчетную длину досок. Для этого по оси абсцисс на графике-квадранте откладывают соответствующее для этой доски расстояние от оси постава до наружной пласти доски, а на оси ординат откладывают принятую ширину доски и определяют промежуточный диаметр бревна  $D_1$  (см), на котором находится точка пересечения линий, проведенных от оси ординат и оси абсцисс. Длину получаемых досок  $l$  (м) находят по формуле:

$$l = L - ((D_1 - d)/S),$$

где  $L$  – длина бревна, м;  $D_1$  – промежуточный диаметр бревна, см;  $d$  – диаметр бревна в вершине, см;  $S$  – сбеги бревна, см/м.

*Сбег* – это увеличение вершинного диаметра бревна по длине.

В расчетах принят сбеги бревна, равный 1 см/м. Это означает, что на расстоянии 1 м от вершинного диаметра увеличение диаметра составит 1 см (рис. 4).

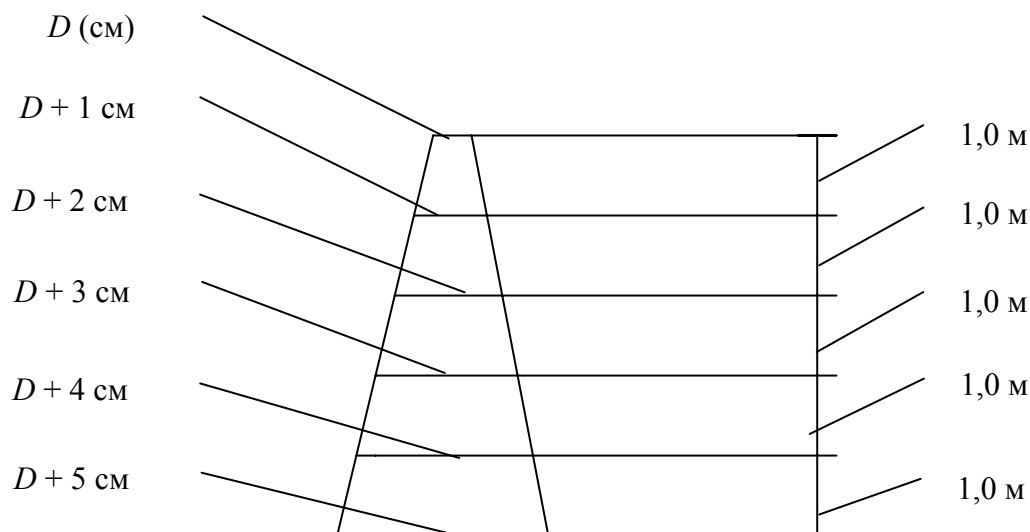


Рисунок 4 – Увеличение диаметра бревна в зависимости от сбега

Далее рассчитывают объемы полученных досок –  $V$ , для чего умножают толщину, ширину, длину и количество досок. Объем измеряется в кубометрах, поэтому при вычислении объема необходимо перевести толщину и ширину досок в метры. Объем досок вычисляют с точностью до 0,00001 м<sup>3</sup>. Затем находят сумму объемов всех досок.

После этого вычисляют объемный выход пиломатериалов  $O$  (%):

$$O = \sum V/Q \cdot 100,$$

где  $\sum V$  – сумма объемов всех досок, м<sup>3</sup>;  $Q$  – объем бревна, м<sup>3</sup>.

После расчета записывают полученную в результате расчета схему постова на первом и втором проходах.

### ПРИМЕР СОСТАВЛЕНИЯ И РАСЧЕТА ПОСТАВА

Составим постав для распиливания бревен с брусковкой на лесопильных рамах. Начнем с наиболее толстых и широких досок 32 × 250 мм. Известны толщина бруса в первом проходе 250 мм и диаметр бревна 36 см (табл. 2.3).

#### Первый проход

В середине бревна планируем брус 250 мм. Запишем в 1 графу (табл. 2.5) номинальный размер бруса 250 мм и количество 1 шт. во вторую графу. Определим по табл. Д.1 (приложение Д) припуск на усушку и, прибавив к номинальному размеру толщины бруса, запишем полученный размер в графе 3 (табл. 2.5). Расстояние от оси постова до наружной пласти доски для сердцевинного бруса равно половине расхода ширины постова. Зная расстояние от оси, и отложив это расстояние по оси абсцисс на графике-квадранте, вертикально вверх про-

водим линию параллельно оси ординат до точки пересечения с заданным диаметром бревна, равным 36 см. Проекция полученной точки на ось ординат даст искомый размер ширины доски. Запишем полученный размер в графу 5. Далее в графах напротив бруса ставим прочерки, так как брус рассчитываем на 2-м проходе.

Толщины досок за брусом следует выбрать из спецификации, стремясь выполнить спецификацию пиломатериалов, не нарушая правил составления поставов. Выберем толщину вспомогательных досок, равной 25 мм (выбираем из заданной спецификации). Запишем в 1 графу номинальный размер, количество досок 2 штуки во вторую графу. Находим расход ширины постав на одну доску для рамных пил, при ширине пропила 3,6 мм по табл. Г.1 (приложение Г), записав полученный результат в графу 3. Расстояние от оси постав до наружной пласти доски теперь будет равно сумме предыдущего расстояния от оси для бруса 128,1 мм и расходу ширины постав на боковую доску 29,4 мм. По полученному расстоянию от оси находим расчетную ширину боковых досок. Стандартный размер ширины боковых досок выбираем из спецификации пиломатериалов (в нашем случае по табл. 2.2). Поскольку стандартный размер меньше расчетного, длина досок будет равна длине бревна.

Аналогично находим размеры следующих боковых досок. В нашем примере, при определении ширины для второй пары вспомогательных досок, мы вышли за пределы вершинного диаметра. В этом случае по оси ординат откладывается минимальная стандартная ширина доски (по нашей спецификации 75 мм), а по оси абсцисс расстояние от оси. Точка с этими координатами дает промежуточный диаметр, от которого будут получаться боковые доски. Длину получаемых досок  $l$  (м) находим по вышеприведенной формуле.

В нашем случае длина второй пары вспомогательных досок будет:

$$l = 6 - [(38 - 36)/1] = 4 \text{ м.}$$

#### Второй проход

Брус, полученный в первом проходе, делится на доски. Задача – получить как можно больше основных досок –  $32 \times 250$  мм. Определим количество досок, используя расчетную ширину пласти бруса, которая была определена в 1-м проходе. В нашем примере этот размер равен 253 мм. По нему можно определить количество основных досок, получаемых из бруса на втором проходе: для этого этот размер делят на номинальный размер толщины доски с припуском на пропил. Таким образом, получаем:  $253/(32 + 3,6) = 7$ . Следовательно, на втором проходе мы получаем 7 досок сечением  $250 \times 32$ .

Далее определяем расчетную ширину основных досок, если она получается больше, чем толщина бруса (на втором проходе толщина бруса становится шириной получаемых досок), то в графу 6 записываем номинальный размер толщины бруса, т.е. для нашего примера 250 мм. Если расчетная ширина основных досок получится меньше этого размера, то тогда в графе 5 ставим прочерк, а в графе 6 ставим размер 250. В этом случае необходимо найти длину досок  $l$  по вышеприведенной формуле.

Боковые (вспомогательные) доски выбираем из спецификации. Желательно, чтобы толщина досок была такой же, как и на первом проходе, или отличалась не менее, чем на 5 мм.

В процессе расчета поставов определяются объемы всех получаемых досок с точностью 5 знаков после запятой. Затем рассчитывают объемный выход пиломатериалов по вышеприведенной формуле с точностью два знака после запятой.

После составления и расчета постав записываем полученные схемы поставов на первом и втором проходах.

Расчет поставов следует выполнять одновременно с составлением плана раскроя пиловочного сырья. Это необходимо, чтобы определить потребность в сырье, если бревен данного диаметра не хватает по спецификации сырья, то недостающий объем основных досок необходимо дополучить со следующего диаметра. Также необходимо следить за объемами вспомогательных досок, если их объем уже получен, то в следующий постав их не включают.

Таблица 2.5 – Ведомость расчета поставов

Исходные данные:

$D = 36$  см;  
 $L = 6$  м;  
 $q = 0,74$  м<sup>3</sup>;  
 $m = 105$  шт.

Схема постова:

1 проход:

$$\frac{25}{2} \quad \frac{250}{1} \quad \frac{25}{2}$$

2 проход:

$$\frac{25}{2} \quad \frac{32}{7} \quad \frac{25}{2}$$

| Номинальная толщина доски, мм | Количество досок в постве, шт. | Расход ширины постова на одну доску, мм | Расстояние от оси бревна на постова до наружной пласти доски, мм | Ширина доски, мм |             | Длина доски, м | Объем досок, м <sup>3</sup> |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------|-----------------------------|
|                               |                                |                                         |                                                                  | расчетная        | стандартная |                |                             |
| 1                             | 2                              | 3                                       | 4                                                                | 5                | 6           | 7              | 8                           |
| Первый проход                 |                                |                                         |                                                                  |                  |             |                |                             |
| 250                           | 1                              | 256,2                                   | 128,1                                                            | 255              | –           | –              | –                           |
| 25                            | 2                              | 29,4                                    | 157,5                                                            | 180              | 100         | 6              | 0,03                        |
| 25                            | 2                              | 29,4                                    | 186,9                                                            | –                | 75          | 3,5            | 0,013                       |
| Второй проход                 |                                |                                         |                                                                  |                  |             |                |                             |
| 32                            | 1                              | 33,0                                    | 16,5                                                             | 250              | 250         | 6              | 0,048                       |
| 32                            | 2                              | 36,6                                    | 53,1                                                             | 250              | 250         | 6              | 0,096                       |
| 32                            | 2                              | 36,6                                    | 89,7                                                             | 250              | 250         | 6              | 0,096                       |
| 32                            | 2                              | 36,6                                    | 126,3                                                            | 250              | 250         | 6              | 0,096                       |
| 25                            | 2                              | 29,4                                    | 155,7                                                            | 180              | 100         | 6              | 0,03                        |
| 25                            | 2                              | 29,4                                    | 185,1                                                            | –                | 75          | 4              | 0,015                       |
| Итого:                        |                                |                                         |                                                                  |                  |             |                | 0,424                       |

Объемный выход, О (%):

$$O = \frac{\sum V}{Q} \cdot 100 \% = \frac{0,424}{0,74} \cdot 100\% = 57,3 \%$$

## 2.8 Составление распиловочного плана

План раскроя выполняется по форме 2, приложение Б.

План раскроя сырья представляет собой систему поставов, которая обеспечивает выполнение заданной спецификации пиломатериалов из сырья, планируемого к распиловке в определенный период времени.

### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

В план раскроя (графы 10–19) вносят сечения и количество заданных основных досок и вспомогательных досок, располагая их по убыванию.

По заданному объему основных досок рассчитывают потребное количество бревен, затем определяют объемы получаемых основных и вспомогательных досок.

В графу 1 – записывают сечения основных досок.

В графу 2 – заданный объем досок  $V_3$  (м<sup>3</sup>),

В графу 3 – заданный диаметр бревна, см.

В графу 4 – количество бревен  $n$  (шт), которое определяют по формуле:

$$n = V_3 / \sum V_{\text{р.осн.д}},$$

где  $V_3$  – заданный объем основных досок, м<sup>3</sup>;  $\sum V_{\text{р.осн.д}}$  – расчетный объем основных досок, находится из расчета постава графы 8 (табл.2.5) путем сложения объема основных досок.

В графу 5 – объем одного бревна (см. приложение В).

В графу 6 – объем бревен, необходимый для получения заданного количества досок, для этого значения граф 4 и 5 перемножают.

В 7 графе – схемы поставок.

Остальные группы – объемы получаемых по плану раскроя досок  $V_{\text{осн}}$  и  $V_{\text{всп.д}}$  находят по формулам

$$V_{\text{осн.д}} = \sum V_{\text{р.осн.д}} \cdot n;$$

$$V_{\text{всп.д}} = \sum V_{\text{р.всп.д}} \cdot n,$$

где  $\sum V_{\text{р.всп.д}}$  – расчетный объем вспомогательных досок, находится также из расчета постава графы 8 (табл. 2.5) путем сложения объемов вспомогательных досок по определенным сечениям.

Объемы получаемых досок для постава с брусочкой рассчитывают и записывают отдельно по каждому проходу.

### ПРИМЕР СОСТАВЛЕНИЯ ПЛАНА РАСКРОЯ СЫРЬЯ

Сначала в правую часть плана раскроя (графы 10–19) внесем сечения и количество заданных основных досок и вспомогательных досок, располагая их по убыванию. По заданному объему основных досок рассчитаем потребное количество бревен и определим объемы полученных основных и вспомогательных досок.

В нашем примере заданный объем для основных досок сечением 250х32 равен 35 м<sup>3</sup> (табл. 2.2), диаметр бревна 36 см, объем одного бревна 0,74 м<sup>3</sup>. Запишем эти данные в табл. 2.6 в графы: 1, 3, 5, 7.

Определим количество бревен  $n$  для выполнения спецификации пиломатериалов по вышеприведенной формуле. Для этого определим общий объем основных досок  $\sum V_{\text{р.осн.д}} = 0,048 + 0,096 + 0,096 + 0,096 = 0,336$  м<sup>3</sup>. Тогда количество бревен  $n$ :  $n = 35 / 0,336 = 104,17$  шт.

Принимаем 105 бревен, так как они имеются в наличии (табл. 2.1). Количество необходимого для раскроя сырья находим умножением значений граф 6 и 7.

Объемы получаемых по плану раскроя досок  $V_{\text{осн}}$  и  $V_{\text{всп.д}}$  для каждого сечения находят по вышеприведенным формулам. Для этого соответствующий данному сечению досок объем (графа 8, табл. 2.5) умножают на число бревен  $n$ , в данном случае на 105. Проверкой правильности заполнения граф может быть контрольное определение объемного выхода. Объемный выход в этом случае составит

$$O = \frac{44,520}{0,74 \cdot 105} \cdot 100 \% = 57,3 \ \%.$$

Результат получился такой же, что и при определении выхода из одного бревна, следовательно:

1) действия в графах 10–19 произведены правильно и 2) объемный выход соответствует выходам, получаемым при раскросе подобных размеров бревен.

Полученные результаты после расчетов поставов бревен каждого диаметра сводятся в табл. 2.6. После заполнения плана раскросы, выполняют расчет объемного выхода. Для этого сумму объемов всех пиломатериалов (графа 19) делят на общий объем сырья (графа 8) и умножают на 100 %.

## 2.9 Составление баланса сырья

Баланс сырья на годовую программу выпуска пиломатериалов составляется по форме, приведенной в табл. 2.7.

Продукция (пиломатериалы, щепа технологическая):

– количество пиломатериалов определяется по плану раскросы;

– на технологическую щепу и отсев приходится недостающая до 100 % часть баланса древесины.

Отходы [1]:

– опилки – 14 %;

– отсев щепы – 2 %.

Безвозвратные потери:

– усушка – 6 %.

Таблица 2.7 – Баланс древесины на годовую программу

| Направление использования древесины | Количество     |       |
|-------------------------------------|----------------|-------|
|                                     | м <sup>3</sup> | %     |
| <b>А. Продукция</b>                 |                |       |
| Пиломатериалы                       |                |       |
| Щепа технологическая                |                |       |
| <b>Б. Отходы</b>                    |                |       |
| Опилки                              |                |       |
| Отсев от щепы                       |                |       |
| Итого отходов:                      |                |       |
| Безвозвратные потери (усушка)       |                |       |
| <b>Всего:</b>                       |                | 100,0 |

К внебалансовым отходам относятся кора (10–12 %) и припуски древесины по длине бревна (1 %).

Таблица 2.6 – План раскроя пиловочного сырья

| Размеры основных досок,<br>мм × мм | Заданный объем основных досок, м³ | Необходимое сырье  |                        |                         |           | Поставы                                   | Задано сечений |          |          |          |          |          |          |         |          | Всего, м³ |
|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|-----------|
|                                    |                                   | Диаметр бревна, см | Количество бревен, шт. | Объем одного бревна, м³ | Всего, м³ |                                           | 250 × 32       | 225 × 40 | 200 × 32 | 175 × 40 | 150 × 40 | 125 × 40 | 100 × 25 | 75 × 25 | р/ш × 22 |           |
|                                    |                                   |                    |                        |                         |           |                                           | Задано, м³     |          |          |          |          |          |          |         |          |           |
|                                    |                                   |                    |                        |                         |           |                                           | 35             | 25       | 20       | 40       | 15       | 15       | 10       | 15      | 20       |           |
| 1                                  | 2                                 | 5                  | 6                      | 7                       | 8         | 9                                         | 10             | 11       | 12       | 13       | 14       | 15       | 16       | 17      | 18       | 19        |
| 250 × 32                           | 35                                | 36                 | 105                    | 0,740                   | 77,7      | $\frac{25}{2} \frac{250}{1} \frac{25}{2}$ |                |          |          |          |          |          | 3,150    | 1,365   |          | 4,515     |
|                                    |                                   |                    |                        |                         |           | $\frac{25}{2} \frac{32}{7} \frac{25}{2}$  | 35,280         |          |          |          |          | 3,150    | 1,575    |         | 40,005   |           |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
| ...                                | ...                               | ...                | ...                    | ...                     | ...       | ...                                       | ...            | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...     | ...      | ...       |
|                                    |                                   |                    |                        |                         | 305,65    | Выполнено                                 | 35,28          | 25,43    | 20,12    | 40,3     | 14,17    | 15,2     | 9,3      | 14,2    | 20,7     | 194,7     |
|                                    |                                   |                    |                        |                         |           | Перевыполнено                             | 0,28           | 0,43     | 0,12     | 0,3      | 0,17     | 0,2      | –        | –       | 0,7      | 2,2       |
|                                    |                                   |                    |                        |                         |           | Недовыполнено                             | –              | –        | –        | –        | –        | –        | 0,7      | 0,8     | –        | 1,5       |

$$O = (194,7/305,65)*100 = 63,7 \text{ \%}.$$

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Распиловочное оборудование для продольной распиловки бревен на лесопильном производстве считается головным, по производительности этого оборудования определяют производственную мощность предприятия.

В данном курсовом проекте задан вид распиловочного оборудования лесопильного цеха, марки станков необходимо выбрать по техническим характеристикам оборудования, в зависимости от размеров перерабатываемого сырья. Рекомендации по выбору распиловочного оборудования приведены в данном методическом пособии в соответствующем разделе. Расчет производительности оборудования следует вести по средним размерам сырья, определенного ранее, при планировании раскроя сырья.

Годовую производительность лесопильного потока рассчитывают по формуле:

$$Q_{\text{год}} = Abk_{\text{т}},$$

где  $A$  – сменная производительность потока,  $\text{м}^3$ ;  $b$  – количество смен работы в году; определяется режимом работы цеха. При 2-сменном режиме работы в сутки и 250 рабочих днях  $b = 500$  смен;  $k_{\text{т}}$  – поправочный коэффициент на среднегодовые условия работы цеха. Он зависит от температурной зоны, в которой расположено предприятие. Значения коэффициента  $k_{\text{т}}$  (по данным ЦНИИМОД) даны в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Коэффициент на среднегодовые условия  $k_{\text{т}}$  [2]

| Температурная зона | Области, края, республики                                                                                                   | $k_{\text{т}}$ |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1                  | Средняя Азия, юг Украины, Краснодарский край, побережье Прибалтики                                                          | 0,98           |
| 2                  | Украина, Сахалин, Санкт-Петербург, Прибалтика, Минская и Ростовская области                                                 | 0,96           |
| 3                  | Владимирская, Воронежская, Ивановская, Калининская, Ленинградская, Московская, Саратовская, Волгоградская, Тульская области | 0,93           |
| 4                  | Архангельская, Вологодская, Ярославская, Кировская, Пермская, Костромская, Горьковская области                              | 0,90           |
| 5                  | Республика Коми, Свердловская, Иркутская, Томская, Читинская области                                                        | 0,86           |
| 6                  | Дальний Восток, Якутская, Саха, Тюменская обл., Красноярский край                                                           | 0,80           |

Среднегодовая производительность лесопильного цеха по распилу сырья определяется как суммарная производительность всех потоков:

$$Q_{\text{год}} = \sum_{j=1}^n Q_{\text{год} \cdot j}$$

где  $n$  – число потоков.

Производительность рамы  $A_1$ ,  $\text{м/смена}$ , выражается формулой:

$$A_1 = \Delta_p n T k_1 k_2 / 1\,000.$$

Для получения производительности рамы по числу бревен  $A_2$ , шт., указанное выше выражение следует разделить на среднюю длину одного бревна в метрах:

$$A_2 = A_1 / L = \Delta_p n T k_1 k_2 / (1\,000 L).$$

Производительность рамы  $A$ , м<sup>3</sup>/смена, находим умножением величины  $A_2$  на объем одного бревна

$$A = A_2/q = \Delta_p n T k_1 k_2 / (1\,000L),$$

где  $\Delta_p$  – расчетная посылка за один оборот вала рамы, мм;  $n$  – частота вращения вала рамы в минуту, мин<sup>-1</sup>; определяется по таблицам приложения Ж;  $T$  – продолжительность смены, мин;  $k_1$  – коэффициент использования потока. Значения коэффициента использования потока  $k_1$  (по данным ЦНИИМОД) приведены в табл. 3.2 [2];  $k_2$  – коэффициент использования смены, равный 0,9;  $L$  – средняя длина бревна, м;  $q$  – средний объем бревна.

Таблица 3.2 – Коэффициенты использования лесопильного потока на базе двухэтажных лесопильных рам  $k_1$

| Время<br>распи-<br>ловки<br>бревна, с | Распи-<br>ловка<br>вразвал | Распиловка брусковой           |       |       | Время<br>распи-<br>ловки<br>бревна, с | Распи-<br>ловка<br>враз-<br>вал | Распиловка с брусковой         |       |       |
|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------|-------|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------|-------|
|                                       |                            | Число брусьев<br>на накопителе |       |       |                                       |                                 | Число брусьев<br>на накопителе |       |       |
|                                       |                            | 1                              | 2     | 3     |                                       |                                 | 3                              | 4     | 5     |
| 10                                    | 0,670                      | 0,575                          | 0,579 | 0,583 | 46                                    | 0,903                           | 0,875                          | 0,878 | 0,881 |
| 12                                    | 0,709                      | 0,621                          | 0,625 | 0,629 | 48                                    | 0,907                           | 0,880                          | 0,883 | 0,886 |
| 14                                    | 0,740                      | 0,659                          | 0,663 | 0,667 | 50                                    | 0,910                           | 0,884                          | 0,888 | 0,890 |
| 16                                    | 0,764                      | 0,690                          | 0,694 | 0,698 | 53                                    | 0,914                           | 0,889                          | 0,892 | 0,895 |
| 18                                    | 0,785                      | 0,716                          | 0,720 | 0,724 | 54                                    | 0,916                           | 0,893                          | 0,896 | 0,898 |
| 20                                    | 0,803                      | 0,738                          | 0,743 | 0,747 | 56                                    | 0,919                           | 0,897                          | 0,900 | 0,902 |
| 22                                    | 0,817                      | 0,757                          | 0,762 | 0,766 | 58                                    | 0,922                           | 0,900                          | 0,903 | 0,905 |
| 24                                    | 0,830                      | 0,774                          | 0,779 | 0,783 | 60                                    | 0,924                           | 0,904                          | 0,906 | 0,909 |
| 26                                    | 0,841                      | 0,789                          | 0,793 | 0,797 | 65                                    | 0,930                           | 0,911                          | 0,914 | 0,916 |
| 28                                    | 0,851                      | 0,802                          | 0,806 | 0,810 | 70                                    | 0,934                           | 0,918                          | 0,920 | 0,922 |
| 30                                    | 0,859                      | 0,814                          | 0,818 | 0,822 | 75                                    | 0,938                           | 0,923                          | 0,926 | 0,927 |
| 32                                    | 0,867                      | 0,824                          | 0,828 | 0,832 | 80                                    | 0,942                           | 0,928                          | 0,930 | 0,932 |
| 34                                    | 0,874                      | 0,833                          | 0,838 | 0,841 | 100                                   | 0,953                           | 0,943                          | 0,945 | 0,946 |
| 36                                    | 0,880                      | 0,842                          | 0,846 | 0,849 | 120                                   | 0,961                           | 0,953                          | 0,954 | 0,955 |
| 38                                    | 0,885                      | 0,850                          | 0,854 | 0,857 | 150                                   | 0,968                           | 0,963                          | 0,964 | 0,965 |
| 40                                    | 0,890                      | 0,857                          | 0,861 | 0,864 | 170                                   | 0,972                           | 0,968                          | 0,968 | 0,969 |
| 42                                    | 0,896                      | 0,863                          | 0,867 | 0,870 | 200                                   | 0,976                           | 0,973                          | 0,973 | 0,974 |
| 44                                    | 0,899                      | 0,869                          | 0,873 | 0,876 | —                                     | —                               | —                              | —     | —     |

Сменная производительность однопильного круглопильного и ленточнопильного станка  $A$ , м<sup>3</sup>/смена, определяется по формуле:

$$A = 60uTk_1k_2q/Lz,$$

где  $u$  – скорость подачи, м/мин;  $T$  – продолжительность смены, ч;  $k_1$  – коэффициент использования потока (0,45...0,5);  $k_2$  – коэффициент использования смены (0,87...0,88);  $q$  – средний объем бревен, м<sup>3</sup>;  $L$  – средняя длина бревен, м;  $z$  – число резов на бревне.

Сменную производительность многопильного круглопильного станка, фрезерно-пильных и фрезерно-брусующих станков и линий  $A$ , м<sup>3</sup>/смена, определяют по формуле:

$$A = 60uTk_1k_2q/L,$$

где  $u$  – скорость подачи, м/мин;  $T$  – продолжительность смены, ч;  $k_1$  – коэффициент использования потока (0,63...0,69);  $k_2$  – коэффициент использования смены (0,88...0,89);  $q$  – средний объем бревна, м<sup>3</sup>;  $L$  – средняя длина бревен, м.

## 4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 4.1 Выбор оборудования для проектируемого участка

В курсовом проекте каждому студенту задан проектируемый участок лесопильного производства. Это могут быть следующие участки:

- 1) склад сырья;
- 2) лесопильный цех;
- 3) участок сушки;
- 4) участок обработки сухих досок;
- 5) склад готовой продукции.

Оборудование следует выбирать исходя из производственной мощности предприятия, учитывая технические характеристики выбираемого оборудования по различным критериям. В курсовом проекте следует обосновать выбор оборудования для конкретного участка и привести основные технические характеристики выбранного оборудования.

Рекомендации по выбору оборудования изложены в разделе 6 данного методического пособия.

### 4.2 Описание технологического процесса на проектируемом участке

В данном разделе необходимо сделать описание технологического процесса на каждом участке: последовательность выполнения операций с указанием типа и марки выбранного оборудования.

### 4.3 Расчет потребного количества технологического оборудования заданного участка

Потребность в оборудовании для заданного участка рассчитывается исходя из производственной программы лесопильного цеха.

#### 4.3.1 Склад сырья

Число машин и механизмов  $a$ , шт., для выполнения работ на той или иной стадии производственного процесса на складе сырья определяется по формуле:

$$a = Q_p / A,$$

где  $Q_p$  – объем работ на каждой отдельной стадии процесса (выгрузке, сортировке, окорке, тепловой обработке, укладке и разборке штабелей, подаче в распиловку) по объему в единицу времени (смену или час),  $\text{м}^3$ ;  $A$  – производительность одной машины или механизма за смену или час,  $\text{м}^3$ .

Объем работ на каждой отдельной стадии процесса в единицу времени (смена, час) в общем виде можно определить на формуле:

$$Q_p = Q / T_1,$$

где  $Q$  – общий объем работ, который необходимо осуществить на той или иной стадии процесса за год, сезон, месяц, смену, час;  $T_1$  – время, в течение которого необходимо выполнить работу, смена (ч).

Выбор типа крана для склада сырья определяется мощностью предприятия, формой и размерами склада [2]. Производительность крана  $A$ ,  $\text{м}^3/\text{смена}$ , определяют по формуле:

$$A = T Q k_1 k_2 / t_{\text{ц}} \gamma,$$

где  $T$  – продолжительность смены, мин;  $Q$  – грузоподъемность крана, т;  $k_1$  – коэффициент использования крана по времени, учитывающий его передвижение (0,6...0,8);  $k_2$  – коэффициент использования крана по грузоподъемности;  $t_{\text{ц}}$  – время полного цикла крана по обработке пачки бревен, мин; включает время на отпускание захвата, закрепление и подъем пачки, перемещение ее вдоль штабеля, опускание и освобождение пачки, подъем и обратный ход захвата составляет от 4 до 10 мин, в зависимости от типа крана и размеров штабеля;  $\gamma$  – объемная плотность древесины, принимается от 0,8 до 0,9 т/м<sup>3</sup>.

Производительность окорочного станка  $A$ , м<sup>3</sup>/смена, определяют по формуле:

$$A = Tuqk_1k_2/L,$$

где  $T$  – продолжительность смены, мин;  $u$  – скорость подачи, м/мин;  $q$  – средний объем бревен, м<sup>3</sup>;  $k_1$  – коэффициент использования рабочего времени станка (0,8...0,85);  $k_2$  – коэффициент использования машинного времени станка (0,8...0,85);  $L$  – средняя длина бревна, м.

#### 4.3.2 Лесопильный цех

Лесопильные потоки являются переменными непрерывными потоками. Согласованность работы отдельных участков поточной линии зависят от расчета оборудования. Расчет требуемого оборудования на участках обрезки и торцовки досок целесообразно вести по ритму работы ведущего станка в потоке на основе плана раскроя сырья. Это позволяет определить объем работ по каждой операции. Ведущим станком в лесопильном потоке является бревнопильный станок, как наиболее тяжелый и дорогой, а часто наиболее производительный [2].

Ритмом бревнопильного станка является время распиловки (обработки) одного бревна. Ритм бревнопильных станков  $r$ , с, определяют по формулам:

лесопильной рамы

$$r = 1\,000 \cdot 60 L/\Delta_p n;$$

фрезерно-пильного, фрезерно-брусующего, многопильного круглопильного станков и ЛАПБ

$$r = 60L/u;$$

однопильного круглопильного и ленточнопильного станков

$$r = 60Lz/u,$$

где  $L$  – средняя длина бревна, м;  $\Delta_p$  – расчетная посылка на лесопильной раме, м;  $n$  – частота вращения коренного вала рамы, мин<sup>-1</sup>;  $u$  – скорость подачи станка, м/мин;  $z$  – число резов на бревне.

В общем виде число требуемого оборудования  $n$ , шт., в любой операции процесса в зависимости от ритма работы бревнопильного станка определяется по формуле

$$N = 60t_{\text{оп}}/r,$$

где  $t_{\text{оп}}$  – затраты для выполнения операции по поставу одним станком, мин;  $r$  – ритм работы бревнопильного станка по поставу, с.

Затраты времени для выполнения работ по поставу одним станком могут быть определены по формуле:

$$t_{\text{оп}} = Q/A,$$

где  $Q$  – объем работ в данной операции по поставу в м<sup>3</sup>, шт. и других единицах;  $A$  – производительность станка в тех же единицах в минуту.

Объем работ по обрезке досок и производительность обрезных станков определяется суммарной длиной досок, получаемых из бревен (1-й, 2-й проходы) и подлежащие обрезке:

$$Q = \sum l_{\text{обр}},$$

где  $l_{\text{обр}}$  – длина досок, требующих обрезки, м.

Производительность обрезного и фрезерно-обрезного станков  $A$ , м/смена, определяют по формуле

$$A = uTk_1k_2,$$

где  $u$  – скорость подачи, м/мин;  $T$  – продолжительность смены, мин;  $k_1$  – коэффициент использования рабочего времени (0,92...0,95);  $k_2$  – коэффициент использования машинного времени станка  $k_2 = [l/(1 + t_{\text{в}} u/60)]$ . Здесь  $l$  – средняя длина обрезных досок, принимаемая равной длине бревна минус один метр;  $t_{\text{в}}$  – непрерывное вспомогательное время, затрачиваемое на прием, осмотр, направление доски в станок и перевод рукояти станка на установленную ширину доски, принимаемая равной 1...2 с.

Объем работ по торцовке досок и производительность торцовочных станков определяют в резах или штуках досок. При этом принимают, что на каждую торцуемую доску в среднем приходится при предварительной торцовке 1...1,2 раза, при окончательной 2,25...2,5 раза.

Сменная производительность торцовочных станков и установок  $A$ , шт./смена, определяется по формулам:

– для станков позиционного типа

$$A = 60Tk_1/t,$$

– для устройств проходного типа

$$A = 60vTk_1k_2/a,$$

где  $T$  – продолжительность смены, мин;  $t$  – время обработки (оторцовки) одной доски, с; устанавливается путем хронометражных наблюдений, можно принять при предварительной торцовке  $t = 10$  с, при окончательной  $t = 12...15$  с;  $v$  – скорость движения цепей, м/мин, берется из технической характеристики устройства;  $a$  – расстояние между упорами на цепях, м;  $k_1$  – коэффициент использования рабочего времени, принимается 0,9;  $k_2$  – коэффициент использования машинного времени, зависит от заполненности цепей досками, принимается равным от 0,8 до 0,9.

#### 4.3.3 Участок сушки пиломатериалов

Конечной целью расчета является определение количества выбранных камер для высушивания заданного годового объема пиломатериалов.

Расчет для известного типа камер выполняется в определенной последовательности.

1. Пересчет объема фактического пиломатериала в объем условного материала.
2. Определение производительности камер в условном материале.
3. Определение необходимого количества камер.
4. Определение производственной мощности действующего лесосушильного цеха (участка) при известном количестве и типе камер.

**– Пересчет объема фактического пиломатериала в объем условного материала**

Для учета производительности лесосушильных камер и планирования их работы уста-

новлена неизменная учетная единица – кубометр условного материала, которому эквивалентны сосновые обрезные доски толщиной 40 мм, шириной 150 мм, длиной более 1 м, высушиваемые по II категории качества от начальной влажности 60 до конечной 12 %.

Объем высушенного или подлежащего сушке пиломатериала заданной спецификации  $\Phi_i$ , м<sup>3</sup>, пересчитывается в объем условного материала  $Y_i$ , м<sup>3</sup> усл., по формуле:

$$Y_i = K_i \Phi_i,$$

где  $\Phi_i$  – объем высушенных или подлежащих сушке фактических пиломатериалов данного размера и породы (задается в спецификации), м<sup>3</sup>;  $K_i$  – коэффициент пересчета, определяется по формуле:

$$K_i = K_\tau K_E,$$

где  $K_\tau$  – коэффициент продолжительности оборота камеры;  $K_E$  – коэффициент вместимости камеры.

Коэффициент вместимости камеры определяется отношением коэффициентов объемного заполнения штабеля условным  $\beta_y$  и фактическим  $\beta_\phi$  материалом:

$$K_E = \frac{\beta_y}{\beta_\phi}.$$

Коэффициент объемного заполнения штабеля  $\beta$  для условного и фактического ( $\beta_y$  и  $\beta_\phi$ ) материала находится по формуле:

$$\beta = \beta_v \beta_{\text{ш}} \beta_d \cdot 0,93,$$

где  $\beta_v$  – коэффициент заполнения штабеля по высоте;  $\beta_{\text{ш}}$  – коэффициент заполнения штабеля по ширине;  $\beta_d$  – коэффициент заполнения штабеля по длине.

Коэффициент заполнения штабеля по высоте  $\beta_v$  зависит от номинальной толщины высушиваемого материала  $S$  и толщины прокладок  $S_{\text{пр}}$ :

$$\beta_v = \frac{S}{S_{\text{пр}} + S}$$

Для штабелей высотой до 3,0 м толщина прокладок  $S_{\text{пр}} = 25$  мм, для штабелей высотой до 5,0 м  $S_{\text{пр}} = 32$  мм.

Коэффициент заполнения штабеля по ширине  $\beta_{\text{ш}}$  зависит от способа укладки (со шпациями, без шпаций) и вида пиломатериалов (обрезные, необрезные). Значения  $\beta_{\text{ш}}$  выбираются по табл. 4.1 [8].

Таблица 4.1 – Значения коэффициентов  $\beta_{\text{ш}}$

| Метод укладки | Пиломатериалы |            |
|---------------|---------------|------------|
|               | обрезные      | необрезные |
| Со шпациями   | 0,65          | 0,43       |
| Без шпаций    | 0,9           | 0,6        |

В камерах с естественной и слабой принудительной циркуляцией укладка производится со шпациями.

Коэффициент  $\beta_d$  равен отношению средней длины пиломатериалов  $l_{\text{ср}}$  в штабеле к его габаритной длине  $l_{\text{габ.шт.}}$ . Для условного материала  $\beta_d = 0,85$ .

Пример расчета коэффициентов  $\beta_{\phi}$  и  $\beta_y$  представлен в табл. 4.2.

Таблица 4.2 – Расчет коэффициентов объемного заполнения штабеля фактическими пиломатериалами  $\beta_{\phi}$  и условным пиломатериалом  $\beta_y$

| Порода, вид и размеры пиломатериалов, мм                | $\beta_{\text{в}}$ | $\beta_{\text{ш}}$ | $\beta_{\text{д}}$ | $K_o$ | $\beta_{\phi}, \beta_y$ | $K_E$ |
|---------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|-------------------------|-------|
| 1. Кедр, обраб. п/м, 25 × 100 × 5 000                   | 0,50               | 0,9                | 0,92               | 0,50  | 0,39                    | 1,16  |
| 2. Кедр, обраб. п/м, 40 × 100 × 5 000                   | 0,62               | 0,9                | 0,92               | 0,62  | 0,48                    | 0,95  |
| 3. Кедр, обраб. п/м, 32 × 100 × 5 000                   | 0,56               | 0,9                | 0,92               | 0,56  | 0,44                    | 1,03  |
| 4. Кедр, обраб. п/м, 18 × 100 × 5 000                   | 0,42               | 0,9                | 0,92               | 0,42  | 0,33                    | 1,38  |
| Условный п/м сосна обраб. 40 × 50 × 5 500               | 0,15               | 0,9                | 0,85               | 0,44  | 0,454                   | –     |
| Примечание – п/м – пиломатериал; обраб. – обработанный. |                    |                    |                    |       |                         |       |

Коэффициент продолжительности оборота камеры определяется по формуле:

$$K_{\tau} = \frac{\tau_{\text{об.}\phi}}{\tau_{\text{об.}y}},$$

где  $\tau_{\text{об.}\phi}$  – продолжительность оборота камеры при сушке фактического материала данного размера и породы, суток;  $\tau_{\text{об.}y}$  – продолжительность оборота камеры при сушке условного материала, сутки.

Продолжительность одного оборота камеры  $\tau_{\text{об.}}$  при сушке фактического или условного материала ( $\tau_{\text{об.}\phi}$  или  $\tau_{\text{об.}y}$ ) в сутках:

$$\tau_{\text{об.}} = \tau_{\text{суш}} + \tau_{\text{загр}},$$

где  $\tau_{\text{суш}}$  – исходная продолжительность сушки фактического или условного материала, сутки (табл. 4.3);  $\tau_{\text{загр}}$  – продолжительность загрузки и выгрузки материала, сутки. При механизированной загрузке и выгрузке принимается равной 0,1 суток.

Общая продолжительность сушки (в часах), включая начальный прогрев и влаготеплообработку, находится по выражению:

$$\tau_{\text{суш}} = \tau_{\text{исх}} \cdot A_p \cdot A_{\eta} \cdot A_k \cdot A_{\theta} \cdot A_{\delta},$$

где  $\tau_{\text{исх}}$  – исходная продолжительность сушки пиломатериалов заданной породы и сечения нормальными режимами в камерах с принудительной реверсивной циркуляцией средней интенсивности (расчетная скорость воздуха 1,0 м/с, ширина штабеля 1,5–2 м) от начальной влажности 60 % до конечной влажности 12 % (табл. 4.3);  $A_p$  – коэффициент, учитывающий категорию применяемого режима сушки: для мягких режимов  $A_p = 1,7$ ; нормальных – 1,0; форсированных – 0,8;  $A_{\eta}$  – коэффициент, учитывающий характер и интенсивность циркуляции воздуха в камере, определяется в зависимости от произведения  $\tau_{\text{исх}} A_p$  и типа камеры (табл. 4.4);  $A_k$  – коэффициент, учитывающий категорию качества сушки и характеризующий среднюю длительность влаготеплообработок: I категория качества – 1,2; II – 1,15; III – 1,05; 0 – 1,0;  $A_{\theta}$  – коэффициент, учитывающий начальную ( $W_n$ ) и конечную ( $W_k$ ) влажность древесины (табл. 4.5);  $A_{\delta}$  – коэффициент, учитывающий влияние длины заготовок на продолжительность процесса; для пиломатериалов  $A_{\delta} = 1,0$ .

Таблица 4.3 – Исходная продолжительность сушки  $\tau_{исх}$ , ч, пиломатериалов в камерах периодического действия при низкотемпературном процессе

| Толщина,<br>$S_1$ , мм | Ширина, $S_2$ , мм             |         |          |           |           |           |
|------------------------|--------------------------------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
|                        | 40...50                        | 60...70 | 80...100 | 110...130 | 140...180 | более 180 |
|                        | Сосна, ель, пихта, кедр        |         |          |           |           |           |
| До 16                  | 23                             | 25      | 26       | 27        | 27        | 27        |
| 19                     | 29                             | 31      | 32       | 33        | 33        | 33        |
| 22                     | 34                             | 37      | 39       | 39        | 39        | 40        |
| 25                     | 50                             | 52      | 54       | 55        | 55        | 55        |
| 32                     | 66                             | 71      | 75       | 76        | 78        | 79        |
| 40                     | 71                             | 79      | 84       | 86        | 88        | 88        |
| 50                     | –                              | 95      | 101      | 103       | 107       | 108       |
| 60                     | –                              | 103     | 114      | 122       | 125       | 130       |
| 70                     | –                              | –       | 147      | 161       | 178       | 194       |
| 75                     | –                              | –       | 171      | 194       | 215       | 238       |
| 100                    | –                              | –       | 340      | 354       | 379       | 432       |
|                        | Осина, липа, тополь            |         |          |           |           |           |
| До 16                  | 29                             | 31      | 33       | 34        | 34        | 34        |
| 19                     | 36                             | 38      | 39       | 40        | 40        | 40        |
| 22                     | 43                             | 45      | 47       | 53        | 54        | 54        |
| 25                     | 59                             | 62      | 64       | 66        | 67        | 68        |
| 32                     | 73                             | 80      | 84       | 88        | 89        | 91        |
| 40                     | 81                             | 87      | 93       | 96        | 99        | 102       |
| 50                     | –                              | 98      | 109      | 116       | 119       | 123       |
| 60                     | –                              | 112     | 128      | 140       | 152       | 164       |
| 75                     | –                              | –       | 253      | 282       | 311       | 344       |
|                        | Бук, клен, берест, ясень, ильм |         |          |           |           |           |
| До 16                  | 58                             | 59      | 61       | 63        | 63        | 63        |
| 63                     | 65                             | 68      | 71       | 73        | 73        | 74        |
| 22                     | 73                             | 77      | 80       | 81        | 82        | 83        |
| 25                     | 91                             | 94      | 96       | 99        | 101       | 102       |
| 32                     | 102                            | 109     | 115      | 118       | 120       | 122       |
| 40                     | 114                            | 126     | 140      | 152       | 159       | 167       |
| 50                     | –                              | 170     | 199      | 225       | 239       | 255       |
| 60                     | –                              | 250     | 296      | 339       | 367       | 396       |
| 75                     | –                              | –       | 591      | 657       | 728       | 805       |
|                        | Лиственница                    |         |          |           |           |           |
| До 16                  | 66                             | 68      | 68       | 69        | 70        | 70        |
| 19                     | 74                             | 77      | 79       | 81        | 81        | 82        |
| 22                     | 80                             | 84      | 86       | 89        | 90        | 90        |
| 25                     | 101                            | 103     | 104      | 106       | 107       | 107       |
| 32                     | 122                            | 129     | 136      | 142       | 146       | 149       |
| 40                     | 135                            | 169     | 180      | 196       | 205       | 215       |
| 50                     | –                              | 220     | 258      | 291       | 310       | 329       |
| 60                     | –                              | 315     | 385      | 440       | 476       | 513       |
| 70                     | –                              | –       | 635      | 717       | 787       | 864       |
| 75                     | –                              | –       | 854      | 1019      | 1049      | 1161      |
| До 16                  | 36                             | 37      | 37       | 38        | 39        | 39        |
| 19                     | 44                             | 45      | 47       | 47        | 48        | 48        |
| 22                     | 50                             | 51      | 53       | 54        | 55        | 55        |

Продолжение таблицы 4.3

| Толщина,<br>$S_1$ , мм                                                                                    | Ширина, $S_2$ , мм |         |          |           |           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
|                                                                                                           | 40...50            | 60...70 | 80...100 | 110...130 | 140...180 | более 180 |
| 25                                                                                                        | 67                 | 73      | 78       | 81        | 83        | 84        |
| 32                                                                                                        | 81                 | 85      | 88       | 91        | 92        | 94        |
| 40                                                                                                        | 93                 | 96      | 100      | 101       | 105       | 107       |
| 50                                                                                                        | —                  | 115     | 130      | 141       | 149       | 158       |
| 60                                                                                                        | —                  | 155     | 187      | 213       | 231       | 249       |
| 75                                                                                                        | —                  | —       | 377      | 420       | 463       | 514       |
| Дуб, орех, граб                                                                                           |                    |         |          |           |           |           |
| До 16                                                                                                     | 84                 | 85      | 85       | 87        | 87        | 88        |
| 19                                                                                                        | 88                 | 91      | 94       | 95        | 96        | 97        |
| 22                                                                                                        | 97                 | 101     | 104      | 105       | 106       | 107       |
| 25                                                                                                        | 117                | 125     | 132      | 136       | 138       | 140       |
| 32                                                                                                        | 146                | 173     | 193      | 206       | 214       | 221       |
| 40                                                                                                        | 183                | 234     | 269      | 293       | 307       | 321       |
| 50                                                                                                        | —                  | 365     | 431      | 488       | 520       | 551       |
| 60                                                                                                        | —                  | 562     | 679      | 777       | 841       | 905       |
| 75                                                                                                        | —                  | —       | 1086     | 1209      | 1340      | 1483      |
| Примечание. Продолжительность сушки пиломатериалов принимают по графе, характеризующей наибольшую ширину. |                    |         |          |           |           |           |

Таблица 4.4 – Значения коэффициента  $A_c$  для камер с реверсивной циркуляцией

| Произведение<br>$\tau_{исх} A_p$ , ч | Скорость циркуляции $\omega_{мат}$ , м/с |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                      | 0,2                                      | 0,5  | 1,0  | 1,5  | 2,0  | 2,5  | 3,0  | 3,5  |
| 20                                   | 3,14                                     | 1,80 | 1,00 | 0,78 | 0,63 | 0,54 | 0,49 | 0,46 |
| 40                                   | 2,40                                     | 1,65 | 1,00 | 0,81 | 0,67 | 0,59 | 0,54 | 0,52 |
| 60                                   | 2,03                                     | 1,58 | 1,00 | 0,84 | 0,71 | 0,64 | 0,60 | 0,58 |
| 80                                   | 1,76                                     | 1,42 | 1,00 | 0,85 | 0,76 | 0,72 | 0,68 | 0,67 |
| 100                                  | 1,56                                     | 1,32 | 1,00 | 0,88 | 0,81 | 0,79 | 0,78 | 0,77 |
| 140                                  | 1,31                                     | 1,15 | 1,00 | 0,92 | 0,91 | 0,90 | 0,89 | 0,88 |
| 180                                  | 1,15                                     | 1,10 | 1,00 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,93 | 0,92 |
| 220 и более                          | 1,08                                     | 1,05 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 | 0,96 | 0,95 |

Таблица 4.5 – Значения коэффициента  $A_e$ 

| Начальная влажность древесины, $W_n$ , % | Конечная влажность древесины, $W_k$ , % |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                          | 22                                      | 20   | 18   | 16   | 14   | 12   | 11   | 10   | 9    | 8    | 7    | 6    |
| 120                                      | 1,07                                    | 1,12 | 1,18 | 1,25 | 1,33 | 1,43 | 1,49 | 1,55 | 1,61 | 1,68 | 1,76 | 1,86 |
| 110                                      | 1,00                                    | 1,06 | 1,12 | 1,20 | 1,28 | 1,37 | 1,43 | 1,49 | 1,55 | 1,62 | 1,71 | 1,81 |
| 100                                      | 0,94                                    | 1,00 | 1,06 | 1,14 | 1,22 | 1,31 | 1,37 | 1,43 | 1,50 | 1,57 | 1,65 | 1,75 |
| 90                                       | 0,87                                    | 0,93 | 1,00 | 1,07 | 1,16 | 1,25 | 1,30 | 1,36 | 1,43 | 1,51 | 1,58 | 1,68 |
| 80                                       | 0,80                                    | 0,86 | 0,93 | 1,00 | 1,09 | 1,18 | 1,23 | 1,29 | 1,35 | 1,43 | 1,51 | 1,61 |
| 70                                       | 0,72                                    | 0,78 | 0,84 | 0,92 | 1,0  | 1,10 | 1,15 | 1,21 | 1,27 | 1,35 | 1,43 | 1,52 |
| 65                                       | 0,67                                    | 0,74 | 0,80 | 0,87 | 0,96 | 1,05 | 1,10 | 1,16 | 1,23 | 1,30 | 1,38 | 1,48 |
| 60                                       | 0,62                                    | 0,68 | 0,75 | 0,82 | 0,91 | 1,00 | 1,05 | 1,11 | 1,18 | 1,25 | 1,33 | 1,43 |
| 55                                       | 0,57                                    | 0,63 | 0,69 | 0,77 | 0,85 | 0,94 | 1,00 | 1,06 | 1,12 | 1,20 | 1,28 | 1,38 |
| 50                                       | 0,51                                    | 0,57 | 0,63 | 0,71 | 0,79 | 0,89 | 0,94 | 1,00 | 1,06 | 1,14 | 1,22 | 1,32 |
| 45                                       | 0,44                                    | 0,50 | 0,57 | 0,64 | 0,73 | 0,82 | 0,87 | 0,93 | 1,00 | 1,07 | 1,15 | 1,25 |
| 40                                       | 0,37                                    | 0,43 | 0,49 | 0,57 | 0,65 | 0,75 | 0,80 | 0,86 | 0,93 | 1,00 | 1,08 | 1,18 |
| 35                                       | 0,29                                    | 0,35 | 0,43 | 0,49 | 0,57 | 0,66 | 0,72 | 0,78 | 0,84 | 0,92 | 1,00 | 1,10 |
| 30                                       | 0,19                                    | 0,25 | 0,32 | 0,39 | 0,48 | 0,57 | 0,62 | 0,68 | 0,75 | 0,82 | 0,90 | 1,00 |
| 28                                       | 0,15                                    | 0,21 | 0,27 | 0,35 | 0,43 | 0,53 | 0,58 | 0,64 | 0,71 | 0,78 | 0,86 | 0,96 |
| 26                                       | 0,10                                    | 0,16 | 0,23 | 0,31 | 0,38 | 0,48 | 0,54 | 0,59 | 0,65 | 0,73 | 0,82 | 0,91 |
| 24                                       | 0,06                                    | 0,11 | 0,18 | 0,27 | 0,33 | 0,43 | 0,49 | 0,54 | 0,61 | 0,68 | 0,77 | 0,86 |
| 22                                       | –                                       | 0,06 | 0,13 | 0,22 | 0,28 | 0,38 | 0,43 | 0,49 | 0,56 | 0,63 | 0,71 | 0,81 |
| 20                                       | –                                       | –    | 0,07 | 0,14 | 0,22 | 0,32 | 0,37 | 0,43 | 0,49 | 0,57 | 0,65 | 0,75 |

Пример определения продолжительности сушки представлен в табл. 4.6.

Пример пересчета объема фактических пиломатериалов в объем условного материала представлен в табл. 4.7.

Общий объем пиломатериалов (п/м) в условном материале  $\Sigma Y$  определяется как сумма объемов условных пиломатериалов,  $m^3$  усл.:

$$\Sigma Y = Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n.$$

#### – Определение производительности камер в условном материале

Годовая производительность камеры в условном материале,  $\Pi_y$   $m^3$  усл./год, определяется по формуле:

$$\Pi_y = E_y n_y,$$

где  $E_y$  – вместимость камеры в плотных кубометрах условного материала,  $m^3$  усл.,  $n_y$  – число оборотов камеры в год при сушке условного материала.

Вместимость камеры в условном материале,  $m^3$  усл., находится по формуле:

$$E_y = \Gamma \beta_y,$$

где  $\Gamma$  – габаритный объем всех штабелей в камере,  $m^3$ ,  $\beta_y$  – коэффициент объемного заполнения штабеля условным материалом.

Таблица 4.6 – Определение продолжительности сушки пиломатериалов

| Порода, сечение пиломатериалов, мм            | Категория режима | Категория качества сушки | Влажность |           | Исходная продолжительность сушки, $\tau_{исх}$ , ч | Коэффициенты |       |       |       |       | $\tau_{суш}$ , ч | $\tau_{об.ф.}$ ,<br>$\tau_{об.у.}$ , сут | $K_{\tau}$ |
|-----------------------------------------------|------------------|--------------------------|-----------|-----------|----------------------------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|------------------|------------------------------------------|------------|
|                                               |                  |                          | $W_H$ , % | $W_K$ , % |                                                    | $A_p$        | $A_u$ | $A_K$ | $A_e$ | $A_d$ |                  |                                          |            |
| Кедр, обрезн. п/м, 25 × 100 × 5 000           | М                | I                        | 50        | 8         | 62                                                 | 1,7          | 0,81  | 1,2   | 1     | 1     | 102,45           | 4,27                                     | 1,26       |
| Кедр, обрезн. п/м, 40 × 100 × 5 000           | М                | I                        | 50        | 8         | 112                                                | 1,7          | 0,81  | 1,2   | 1     | 1     | 185,07           | 7,71                                     | 2,27       |
| Кедр, обрезн. п/м, 32 × 100 × 5 000           | М                | I                        | 50        | 8         | 80                                                 | 1,7          | 0,81  | 1,2   | 1     | 1     | 132,19           | 5,51                                     | 1,62       |
| Кедр, обрезн. п/м, 18 × 100 × 5 000           | М                | I                        | 50        | 8         | 52                                                 | 1,7          | 0,81  | 1,2   | 1     | 1     | 85,92            | 3,58                                     | 1,05       |
| Условный п/м: сосна, обрезн. 40 × 150 × 5 000 | Н                | II                       | 60        | 12        | 88                                                 | 1,0          | 0,78  | 1,15  | 1,0   | 1,0   | 79               | 3,4                                      | –          |

Таблица 4.7 – Пересчет объема фактических пиломатериалов в объем условного материала

| Порода, вид и сечение пиломатериалов, мм | Заданный объем сушки, $\Phi$ , м <sup>3</sup> | Коэффициент вместимости камеры, $K_E$ | Коэффициент оборота камеры, $K_{\tau}$ | Коэффициент перерасчета, $K$ | Объем п/м в условном материале, $Y$ , м <sup>3</sup> усл. |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Кедр, обраб. п/м, 25 × 100 × 5 000       | 1 000                                         | 1,16                                  | 1,26                                   | 1,46                         | 1 460                                                     |
| Кедр, обраб. п/м, 40 × 100 × 5 000       | 5 000                                         | 0,95                                  | 2,27                                   | 2,16                         | 10 800                                                    |
| Кедр, обраб. п/м, 32 × 100 × 5 000       | 5 000                                         | 1,03                                  | 1,62                                   | 1,67                         | 8 350                                                     |
| Кедр, обраб. п/м, 18 × 100 × 5 000       | 3 000                                         | 1,38                                  | 1,05                                   | 1,45                         | 4 350                                                     |
| Итого                                    | 14 000                                        | –                                     | –                                      | –                            | 24 960                                                    |

Габаритный объем штабелей  $\Gamma$ ,  $\text{м}^3$ , вычисляется по выражению:

$$\Gamma = nlbh,$$

где  $n$  – число штабелей в камере;  $l$ ,  $b$ ,  $h$ , – соответственно габаритная длина, ширина и высота штабеля, м.

Число оборотов камеры в год (число загрузок), об./год, определяется по выражению:

$$n_y = \frac{335}{\tau_{\text{об.у}}},$$

где 335 – время работы камеры в году, суток;  $\tau_{\text{об.у.}}$  – продолжительность оборота камеры для условного материала, суток.

#### – Определение необходимого количества камер

Количество камер  $n_{\text{кам}}$  определяют по формуле:

$$n_{\text{кам}} = \Sigma Y / P_y.$$

#### – Определение производственной мощности действующего лесопильного участка (цеха)

Производственная мощность лесосушильного цеха  $P_{\text{цеха}}$ ,  $\text{м}^3$  усл./год определяется по формуле:

$$P_{\text{цеха}} = \sum n_i \cdot P_{yi},$$

где  $n_i$  – количество камер определенного типа;  $P_{yi}$ ,  $\text{м}^3$  усл./год – производительность камер того же типа.

При правильном планировании работы лесосушильного цеха общий годовой объем условного материала  $\sum Y$  должен быть равен  $P_{\text{цеха}}$ .

#### 4.3.4 Участок обработки сухих пиломатериалов

Производительность  $A$ ,  $\text{м}^3/\text{смена}$ , пакетформирующих машин определяется по формуле:

$$A = T n v_1 K_p K_m,$$

где  $T$  – продолжительность смены, мин;  $n$  – пропускная способность машины, досок/мин;  $v_1$  – объем одной доски;  $K_p$  – коэффициент использования рабочего времени, принимается равным 0,4...0,45;  $K_m$  – коэффициент использования машинного времени, принимается равным 0,85.

#### 4.3.5 Склад пиломатериалов

Производительность подъемно-транспортного оборудования  $A$ ,  $\text{м}^3/\text{смена}$ , рассчитывают по формуле:

$$A = (T/t) q K_p,$$

где  $T$  – продолжительность смены, мин;  $t$  – продолжительность обработки одного пакета, мин;  $q$  – объем пиломатериалов в пакете, м;  $K_p$  – коэффициент использования рабочего времени.

#### 4.4 Разработка планировки участка

Планировка участка выполняется после расчета потребности в оборудовании. При разработке планировок для склада сырья и склада пиломатериалов требуется выполнить расчет площади склада.

##### 4.4.1 Расчет емкости штабеля и площади склада сырья

Емкость штабеля  $E$ ,  $\text{м}^3$ , или объем древесины, уложенной в него, определяют по формуле:

$$E = Vk,$$

где  $V$  – габаритный объем штабеля,  $\text{м}^3$ ;  $k$  – коэффициент заполнения штабеля (табл. 4.8).

Таблица 4.8 – Значение коэффициентов заполнения штабелей  $k$

| Диаметры бревен, см | Плотнo-рядовой      | Плотный             |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| 16–22               | 0,52–0,56/0,58–0,63 | 0,58–0,63/0,65–0,70 |
| 24–30               | 0,57–0,62/0,60–0,68 | 0,64–0,70/0,72–0,76 |
| 32 и более          | 0,63–0,67/0,74–0,79 | 0,70–0,75/0,74–0,79 |

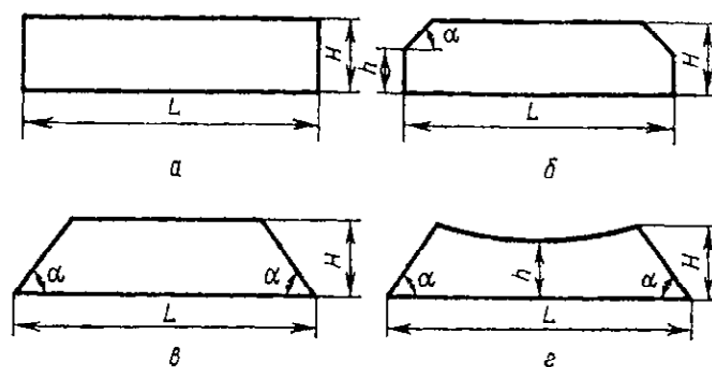
Примечание – В числителе для штабелей из неокоренных бревен, в знаменателе – окоренных.

Габаритный объем штабеля  $V$ ,  $\text{м}^3$ , определяют по формуле:

$$V = Fl,$$

где  $F$  – площадь боковой поверхности штабеля,  $\text{м}^2$ , зависит от формы штабеля;  $l$  – ширина штабеля, м, равна максимальной длине бревен, укладываемый в штабель.

Форма штабелей зависит от типа оборудования, применяемого для выгрузки и штабелевки бревен, и от способа укладки. Формы торцевых стенок штабелей показаны на рис. 5.



$a$  – с вертикальными торцевыми стенками;  $б$  – с наклонными в верхней части торцевыми стенками;  $в$  – с наклонными боковыми торцевыми стенками и прямым верхом;  $г$  – с наклонными боковыми торцевыми стенками и криволинейным верхом.

Рисунок 5 – Виды штабелей при различных формах укладки:

Площадь боковой поверхности штабеля  $F$ ,  $\text{м}^2$ , в зависимости от формы определяется по одной из формул:

$$F_a = LH;$$

$$F_б = \left(L - \frac{H-h}{\operatorname{tg}\alpha}\right)(H-h) + Lh;$$

$$F_6 = (L - \frac{H}{\operatorname{tg} \alpha}) H;$$

$$F_2 = L \frac{H + h}{\operatorname{tg} \alpha} + \frac{Hh}{\operatorname{tg} \alpha},$$

где  $F_a$  – площадь боковой поверхности штабеля с вертикальными торцовыми стенками;  $F_6$  – площадь боковой поверхности штабеля с наклонными в верхней части торцовыми стенками;  $F_8$  – площадь боковой поверхности штабеля с наклонными боковыми торцовыми стенками и прямым верхом;  $F_2$  – площадь боковой поверхности штабеля с наклонными боковыми торцовыми стенками и криволинейным верхом;  $H$  – средняя высота штабелей, м;  $h$  – высота прямого участка торцовой стенки;  $\alpha$  – угол наклона торцовой стенки.

Потребная площадь для склада сырья от условий и способа доставки сырья к заводу, мощности предприятия и типа оборудования, применяемого для механизации складских работ. При проектировании предприятия (для выбора площади) потребную площадь склада  $F_{\text{скл}}$ , м<sup>2</sup>, ориентировочно можно определить по формуле:

$$F_{\text{скл}} = Q_{\text{хр}} / (H k_{\text{шт}} k_{\text{пл}}),$$

где  $Q_{\text{хр}}$  – объем сырья, подлежащего хранению на складе, м<sup>3</sup>;  $H$  – средняя высота штабелей, м;  $k_{\text{шт}}$  – коэффициент заполнения штабелей (табл. 4.8);  $k_{\text{пл}}$  – коэффициент использования площади склада, равный 0,6...0,8.

Число штабелей на складе определяют по формуле:

$$n = Q_{\text{хр}} / E,$$

где  $Q_{\text{хр}}$  – объем сырья, м<sup>3</sup>. При сухопутном способе доставки сырья объем подлежащего хранению сырья принимают равным 3–4-недельной потребности завода;  $E$  – средняя емкость штабеля, м<sup>3</sup>.

Полученную по вышеприведенной формуле площадь склада  $F_{\text{скл}}$  уточняют после составления плана размещения штабелей, оборудования, сооружений и зданий и определяют полную площадь склада  $F$  по формуле:

$$F_{\text{скл}} = F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5,$$

где  $F_1$  – площадь, занимаемая штабелями, м<sup>2</sup>;  $F_2$  – площадь пожарных проездов и дорог, м<sup>2</sup>;  $F_3$  – площадь интервалов между штабелями, м<sup>2</sup>;  $F_4$  – площадь, занятая оборудованием, м<sup>2</sup>;  $F_5$  – площадь под зданиями и сооружениями, м<sup>2</sup>.

#### 4.4.2 Расчет емкости пакета пиломатериалов и площади склада пиломатериалов

Количество пиломатериалов, находящихся в штабеле (емкость штабеля), определяют исходя из его объема и коэффициента заполнения. Емкость, т. е. объем пиломатериалов в одном сушильном пакете  $Q_{\text{пак}}$ , м<sup>3</sup>, определяют по формуле:

$$Q_{\text{пак}} = \frac{(H + p)(B + s)}{(h + p)(b + s)} b h l_{\text{ср}},$$

где  $B$  – ширина пакета, м;  $H$  – высота пакета, м;  $b$  – ширина досок в пакете, м;  $h$  – толщина досок в пакете, м;  $l_{\text{ср}}$  – средняя длина досок в пакете, м;  $p$  – толщина прокладок, м;  $s$  – ширина шпации, м.

Емкость штабеля, т. е. объем пиломатериалов в штабеле,  $Q_{\text{шт}}$ , м<sup>3</sup>, определяется по формуле:

$$Q_{\text{шт}} = Q_{\text{пак}} n_1 n_2,$$

где  $Q_{\text{пак}}$  – объем пиломатериалов в пакете, м<sup>3</sup>;  $n_1$  – число пакетов по высоте штабеля, шт.;  $n_2$  – число пакетов в штабеле, шт.

## 5 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 5.1 Оборудование для подготовки сырья к раскрою

Подготовка сырья к раскрою осуществляется на складе (бирже) сырья. На складе сырья производят: выгрузку, сортировку, складирование сырья, окомлевку, окорку и подачу сырья в цех. Для этих целей используется следующее оборудование: краны, лесопогрузчики конвейеры, сбрасыватели бревен, устройства для поштучной выдачи бревен, линии сортировки бревен, окомлевочные и окорочные станки. Технические характеристики этого оборудования приведены ниже в табл. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5.

Таблица 5.1 – Технические характеристики конвейеров [5]

| Наименование показателей                  | БА-40   | БА-60   | БА-100  | БА-3М   | БА-4М   |
|-------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Размеры транспортируемых бревен:          |         |         |         |         |         |
| наибольший диаметр, см                    | 40      | 60      | 100     | 60      | 150     |
| длина, м                                  | 3...7,5 | 3...7,5 | 3...7,5 | 3...7,5 | 3...7,5 |
| Наибольший угол наклона к горизонту, град | 22      | 22      | 22      | 22      | 22      |
| Скорость движения цепи, м/с               | 0,8     | 0,8     | 0,8     | 0,6     | 0,3     |
| Установленная мощность, кВт               | 10      | 17      | 13      | 11      | 10      |
| Габаритные размеры, м:                    |         |         |         |         |         |
| длина                                     | 51,78   | 61,85   | 62,09   | 51,78   | 62,0    |
| ширина                                    | 1,82    | 1,9     | 2,15    | 1,8     | 2,2     |
| высота                                    | 1,35    | 1,35    | 1,35    | 1,35    | 1,35    |
| Масса, кг                                 | 3 850   | 3 950   | 4 800   | 2 200   | 4 900   |

Таблица 5.2 – Технические характеристики сбрасывателей бревен [5]

| Наименование показателей               | СБР75-1      | СБР100-1     |
|----------------------------------------|--------------|--------------|
| Размеры сбрасываемых бревен:           |              |              |
| диаметр (в комле), мм                  | 100...500    | 200...1 000  |
| длина, м                               | 3,0...7,5    | 3,0...7,5    |
| Число сбрасывающих рычагов, шт.        | 3            | 3            |
| Ход сбрасывающих рычагов, мм           | 250...400    | 770...860    |
| Расстояние между рычагами, мм          | 1 775, 2 115 | 1 700, 1 800 |
| Продолжительность цикла сбрасывания, с | 1,8          | 2,7          |
| Установленная мощность, кВт            | 3,2          | 6,3          |
| Габаритные размеры, мм:                |              |              |
| длина                                  | 3 800        | 3 900        |
| ширина                                 | 1 250        | 1 700        |
| высота                                 | 1 000        | 1 970        |
| Масса, кг                              | 740          | 1310         |

Таблица 5.3 – Технические характеристики окорочных станков [4]

| Наименование показателей       | ВК-16<br>фирмы<br>«Вальч-<br>Конс» | ВК-26<br>фирмы<br>«Вальч-<br>Конс» | ВК-450<br>фирмы<br>«Вальч-<br>Конс» | 70-35АА<br>фирмы<br>«Камбио» | 85-66Л<br>фирмы<br>«Камбио» |
|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Диаметр ротора, мм             | 380                                | 520                                | 650                                 | 350                          | 660                         |
| Размеры лесоматериалов:        |                                    |                                    |                                     |                              |                             |
| толщина, см                    | 6...36                             | 10...61                            | 8...47                              | 5...35                       | 10...66                     |
| длина, м                       | 3,0...7,5                          | 1,8...7,5                          |                                     | 2,0 и более                  | 3,0 и более                 |
| Скорость подачи, м/с           | 0,3...0,9                          | 0,3...0,5                          | 0,5... 1,3                          | 0,48...0,75                  | 0,65... 1,05                |
| Угловая скорость ротора, рад/с | 52                                 | 25                                 | 3,1                                 | 46                           | –                           |
| Габаритные размеры, мм:        |                                    |                                    |                                     |                              |                             |
| длина                          | 6,72/2,05                          | 10,0/2,11                          | 6,04/3,35                           | 11,3                         | 11,58                       |
| ширина                         | 1,6                                | 2,3                                | 2,63                                | 1,47                         | 3,01                        |
| толщина                        | 1,7                                | 2,3                                | 2,29                                | 1,41                         | 1,98                        |
| Установленная мощность, кВт    | 29,4                               | 45,0                               | 68,59                               | 15,75                        | 55,2                        |
| Масса станка, т                | 2,4                                | 4,4                                | 8,06                                | 17,3                         | 15,5                        |

Таблица 5.4 – Технические характеристики станков для калибрования бревен [5]

| Наименование показателей            | 100-АА<br>фирмы<br>«Кокум»<br>(Швеция) | ОЦ-40<br>(Россия) | RR-700<br>фирмы<br>«Брукс»<br>(Швеция) | КБ-30<br>(Россия) |
|-------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|-------------------|
| Размеры обрабатываемых бревен:      |                                        |                   |                                        |                   |
| толщина в комле, мм                 | 700                                    | 630               | 700                                    | до 700            |
| длина, м                            | 2,8 и более                            | 3,0 и более       | 3,2...6,2                              | 3,9...7,0         |
| Наибольшая глубина фрезерования, мм | 150                                    | 125               | 200                                    | 200               |
| Длина калибруемой части бревна, мм  | –                                      | –                 | 900                                    | 1 175             |
| Производительность, шт./мин         | 7...8                                  | 2...3             | 3...6                                  | 5...6             |
| Установленная мощность, кВт         | 160,0                                  | 160,0             | 47,0                                   | 48,9              |
| Габаритные размеры, мм:             |                                        |                   |                                        |                   |
| длина                               | 1 530                                  | 2 180             | 5 880                                  | 6 500             |
| ширина                              | 3 000                                  | 2 680             | 1 775                                  | 2 174             |
| высота                              | 1 680                                  | 1 990             | 1 900                                  | 2 116             |
| Масса, т                            | 4,0                                    | 3,0               | 5,0                                    | 6,0               |

Таблица 5.5 – Технические характеристики оборудования для сортировки бревен [5]

| Наименование показателей                                              | ЛТ-86А<br>(ЦНИИ-МЭ)                                                               | ЛТ-182<br>(ЦНИИ-МЭ) | ЛТ-173<br>(ВКНИИ ВОЛТ)                                       | ЛСБ-2<br>(Карел-леспром)                                                                                                | РБ-12<br>(ЦНИИ-МОД)                    | БС60-3<br>(ГКБД)             |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| Размеры сортируемых бревен:                                           |                                                                                   |                     |                                                              |                                                                                                                         |                                        |                              |
| диаметр, см                                                           | 8...110                                                                           | 6...70              | 6...60                                                       | 12...60                                                                                                                 | 12...40                                | 12...60                      |
| длина, м                                                              | 1,6...6,5                                                                         | 3,2...6,5           | 0,5...6,5                                                    | 3,5...7,5                                                                                                               | 4,0...7,0                              | 4,0...7,0                    |
| Число сортировочных мест при сортировке пиловочника по диаметрам, шт. | 13                                                                                | 16                  | 10 + 1                                                       | 34                                                                                                                      | 12 + 2                                 | 26 + 1                       |
| Производительность конструирования, бревен/мин                        | 7                                                                                 | 11                  | 8                                                            | 11                                                                                                                      | 14                                     | 20                           |
| Скорость тягового органа, м/с                                         | 0,8                                                                               | 1,2                 | 1,2                                                          | 2,34                                                                                                                    | 1,6                                    | 20,0                         |
| Длина сортировочного конвейера, м                                     | 130                                                                               | 75                  | 124                                                          | 161,3                                                                                                                   | 80,2                                   | 163,0                        |
| Установленная мощность, кВт                                           | 37                                                                                | 18,5                | 18                                                           | 41                                                                                                                      | 61                                     | 205                          |
| Конструктивная масса, т                                               | 18                                                                                | 32                  | 15                                                           | 42,0                                                                                                                    | 60,0                                   | 23,5                         |
| Тяговый орган                                                         | Цепь разборная р2-290 (ГОСТ 589-80)                                               |                     | Лента типа 2,2 × 400 × 4 × БКНД × 4,5 × 355 × Б (ГОСТ 20-80) | Цепь круглозвенная повышенной прочности 19 × 102 (ТУ12.01 173856)                                                       | Цепь разборная Р2-80-290 (ГОСТ 589-80) | Цепь пластинчатая М315-160-2 |
| Система управления                                                    | С запоминанием команд оператора, нанесением магнитных меток на тяговую цепь ТС-72 |                     | С запоминанием команд оператора на барабане «заказов»        | С автоматическим изменением диаметров бревен, нахождением середины их длины и передачей команд в микропроцессорный блок |                                        |                              |

## 5.2 Оборудование для продольного раскря бревен

К оборудованию для продольного раскря бревен относятся: распиловочные станки (лесопильные рамы, круглопильные, ленточнопильные станки), линии на основе распиловочных станков и агрегатные станки и линии. Технические характеристики распиловочного оборудования приведены в табл. 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13.

Таблица 5.6 – Технические характеристики двухэтажных лесопильных рам [5]

| Наименование показателей                             | 2P75-1   | 2P75-2   | 2P100-1     | 2P100-2   |
|------------------------------------------------------|----------|----------|-------------|-----------|
| Просвет пильной рамки, мм                            | 750      | 750      | 1 000       | 1 000     |
| Ход пильной рамки, мм                                | 600      | 600      | 700         | 700       |
| Наибольший диаметр распиливаемого бревна, мм         | 520      | –        | 700         | –         |
| Наибольшая толщина распиливаемого бруса, мм          | –        | 400      | –           | 600       |
| Длина распиливаемого бревна (бруса), мм              | 3...7,5  | 3...7,5  | 3...7,5     | 3...7,5   |
| Просвет между верхними и нижними вальцами, мм        | 80...750 | 80...420 | 180...1 000 | 150...650 |
| Подача, мм/об                                        | 9...65   | 9...65   | 10...70     | 10...70   |
| Частота вращения коленчатого вала, мин <sup>-1</sup> | 325      | 325      | 250         | 250       |
| Наибольшее число пил в поставе, шт.                  | 12       | 14       | 14          | 14        |
| Установленная мощность, кВт                          | 107,7    | 120,08   | 125         | 125,6     |
| Габаритные размеры, мм:                              |          |          |             |           |
| длина                                                | 2 900    | 2 250    | 2 900       | 2 900     |
| ширина                                               | 2 750    | 2 820    | 3 035       | 3 035     |
| высота                                               | 5 400    | 5 050    | 5 935       | 5 585     |
| Масса, кг                                            | 17 400   | 17 000   | 20 900      | 20 900    |

Таблица 5.7 – Технические характеристики одноэтажных лесопильных рам [4]

| Наименование показателей                                           | P63-4Б  | P80-2   | PK63-2    | PT-40     |
|--------------------------------------------------------------------|---------|---------|-----------|-----------|
| Просвет пильной рамки, мм                                          | 630     | 800     | 630       | 400       |
| Ход пильной рамки, мм                                              | 400     | 500     | 400       | 250       |
| Наибольший диаметр распиливаемого бревна (в вершине) или бруса, см | 38      |         | 53        | 12*       |
| Длина распиливаемого бревна, м                                     | 3...7,5 | 3...7,5 | 1,0...4,0 | 0,8...4,0 |
| Частота вращения коленчатого вала, мин <sup>-1</sup>               | 270     | 275     | 285       | 500       |
| Подача, мм/об                                                      | 5...35  | 5...40  | 4...40    | 6         |
| Наибольшее число пил в поставе, шт.                                | 12      | 14      | 12        | 20        |
| Установленная мощность, кВт                                        | 63,8    | 83,4    | 52,4      | 41,6      |
| Габаритные размеры, мм:                                            |         |         |           |           |
| длина                                                              | 2 180   | 2 960   | 4 320     | 1 400     |
| ширина                                                             | 2 550   | 2 740   | 2 660     | 1 530     |
| высота                                                             | 3 000   | 3 540   | 3 575     | 2 180     |
| Масса, кг                                                          | 5 540   | 6 900   | 6 700     | 5 000     |
| Примечание – * указана толщина бруса.                              |         |         |           |           |

Таблица 5.8 – Технические характеристики ленточнопильных станков [5]

| Наименование показателей                          | ЛБЛ150-1Б | ЛД12К-1   | ЛБЛ-1     |
|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Размер шкивов, мм:                                |           |           |           |
| диаметр                                           | 1500      | 1250      | 1500      |
| ширина                                            | 200       | 150       | 200       |
| Наибольшая высота пропила, мм                     | 900       | 700       | 600       |
| Наибольший диаметр бревен в комле, мм             | 1250      | 700       | 600       |
| Длина распиливаемых бревен, м                     | 2,0...7,5 | 1,0...3,0 | 2,5...6,5 |
| Расстояние от пильной ленты до станины станка, мм | 750       | –         | –         |
| Размеры пильной ленты, мм:                        |           |           |           |
| ширина                                            | 230       | 175       | 230       |
| толщина                                           | 1,6       | 1,2       | 1,4       |
| Число лент                                        | 1         | 1         | 2         |
| Скорость, м/мин                                   |           |           |           |
| подачи тележки                                    | 5...125   | 5...80    | 5...60    |
| холостого хода тележки (наибольшая)               | 160       | 140       | 80        |
| Скорость резания, м/с                             | 45        | 35        | 45        |
| Число стоек на тележке, шт.                       | 4         | 3         | –         |
| Установленная мощность, кВт                       | 181,5     | 59,5      | 132,52    |
| Габаритные размеры, мм:                           |           |           |           |
| длина                                             | 30 000    | 17 110    | 22 050    |
| ширина                                            | 11 500    | 7 100     | 5 880     |
| высота                                            | 5 980     | 4 020     | 5 700     |
| Масса, кг                                         | 53 700    | 19 300    | 52 000    |

Таблица 5.9 – Технические характеристики однопильного круглопильного станка для распиловки бревен ЦДТ-7 [5]

| Наименование показателей        | Значение показателей |
|---------------------------------|----------------------|
| Высота пропила, мм              | 800                  |
| Размеры распиливаемого бревна:  |                      |
| длина, м                        | 1,8...6,5            |
| наибольший диаметр, см          | 90                   |
| Скорость перемещения стоек, м/с | 0,01...0,15          |
| Установленная мощность, кВт     | 110                  |
| Габаритные размеры, мм:         |                      |
| длина                           | 19 000               |
| ширина                          | 5 000                |
| высота                          | 2 650                |
| Масса, кг                       | 8 000                |

Таблица 5.10 – Технические характеристики многопильных станков для распиливания бруса [5]

| Наименование показателей                          | Ц8Д-8М    | Ц12Д-1М   | СБ-8М     | СБ-8      |
|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Просвет станка, мм                                | 630       | 800       | 575       | 575       |
| Высота пропила, мм                                | 80...180  | 80...200  | 75...130  | 75...150  |
| Длина распиливаемого бруса, м                     | 2,0...7,5 | 2,0...8,0 | 2,0...7,5 | 3,0...7,5 |
| Частота вращения пильного вала, мин <sup>-1</sup> | 1 470     | 1 470     | 1 500     | 2 220     |
| Скорость подачи, м/мин                            | 10...80   | 10...80   | 15...50   | 25...40   |
| Наибольшее число пил, шт.                         | 8         | 24        | До 7      | до 8      |
| Наибольшее расстояние между пилами, мм            | 500       | 16...550  | 19...250  | 13...360  |
| Диаметр пил, мм                                   | 560       | 315...630 | 500       | 480...560 |
| Установленная мощность, кВт                       | 114,4     | 213,6     | 210,0     | 104,0     |
| Габаритные размеры, мм:                           |           |           |           |           |
| длина                                             | 3 500     | 4 370     | 5 500     | 3 000     |
| ширина                                            | 3 465     | 2 780     | 2 950     | 2 350     |
| высота                                            | 1 415     | 1 670     | 1 600     | 1 500     |
| Масса, кг                                         | 6 000     | 11 860    | 11 900    | 5 435     |

Таблица 5.11 – Технические характеристики фрезернопильных линий ЛАПБ [5]

| Наименование показателей                              | ЛАПБ       | ЛАПБ-2     | ЛАПБ-3    |
|-------------------------------------------------------|------------|------------|-----------|
| Размеры перерабатываемых бревен:                      |            |            |           |
| диаметр в вершинном торце, мм                         | 120...180  | 100...180  | 100...180 |
| длина, м                                              | 4,0...7,5  | 3,0...7,5  | 3,0...6,5 |
| Наибольшая односторонняя кривизна бревен, не более, % | 1,5        | 1,5        | 1,5       |
| Максимальная высота пропила, мм                       | 155        | 155        | 155       |
| Число выпиливаемых досок, шт.                         | 4          | 4...5      | 4...5     |
| Скорость подачи, м/мин                                | 24; 30; 36 | 40; 50; 60 | 50        |
| Частота вращения, мин <sup>-1</sup>                   | 1 470      | 1 470      | 1 470     |
| Максимальный диаметр пил, мм                          | 630        | 630        | 400       |
| Установленная мощность, кВт                           | 389,0      | 440,0      | 418,5     |
| Габаритные размеры, мм:                               |            |            |           |
| длина                                                 | 29 000     | 36 000     | 29 000    |
| ширина                                                | 6 650      | 5 570      | 5 500     |
| высота                                                | 3 500      | 2 370      | 3 000     |
| Масса, кг                                             | 35 000     | 45 000     | 35 000    |

Таблица 5.12 – Технические характеристики линий с фрезернопильными станками [5]

| Наименование показателей                              | ЛФП-1     | ЛФП-2     | ЛФП-3     |
|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Диаметр перерабатываемых бревен, см                   | 16...30   | 10...24   | –         |
| Толщина перерабатываемых брусьев, см                  | –         | –         | 10...18   |
| Длина бревен (брусьев), м                             | 4,0...7,0 | 3,0...7,5 | 3,0...7,5 |
| Скорость подачи, м/мин                                | 40...70   | 40...60   | 40...60   |
| Производительность при длине бревна 5,5 м, бревен/мин | 6...9     | 6...9     | 6...9     |
| Наибольшая высота пропила, мм                         |           |           |           |
| станка I ряда                                         | 500       | 280       | –         |
| станка II ряда                                        | 180       | –         | –         |
| Установленная мощность, кВт                           | 784,8     | 281,5     | 333,0     |
| Габаритные размеры, мм:                               |           |           |           |
| длина                                                 | 55 350    | 35 400    | 30 200    |
| ширина                                                | 8 540     | 5 135     | 5 250     |
| высота                                                | 4 180     | 2 375     | 2 375     |
| Масса, кг                                             | 110 500   | 31 000    | 25 000    |

Таблица 5.13 – Технические характеристики фрезерно-брусующих станков [5]

| Наименование показателей          | ФСБ-750 ЦНИИ МОД | СевНИИ-Па АЛТИ | Петрозаводского СКТБ | Лобвинского ЛК | БРМ-1     | Шарьинского ДСК |
|-----------------------------------|------------------|----------------|----------------------|----------------|-----------|-----------------|
| Размеры перерабатываемых бревен:  |                  |                |                      |                |           |                 |
| - диаметр в вершинном торце, см   | 8...16           | 12...16        | 12...16              | 12...16        | 6...13    | 12...16         |
| - длина, м                        | 3...7,5          | 2...7,5        | 3...8,0              | 3...8          | 1,6...6,5 | 2...7,5         |
| Скорость подачи, м/мин            | 50               | 36             | 54                   | 52             | 36        | 24              |
| Частота вращения, с <sup>-1</sup> | 12,5             | 12,2           | 12,2                 | 12,2           | 25        | 13              |
| Число резцов, шт.                 | 4                | 40             | 105/12*              | 114/6*         | 12        | 2               |
| Установленная мощность, кВт       | 119              | 126            | 117,1                | 130            | 85        | 120             |
| Габаритные размеры, мм:           |                  |                |                      |                |           |                 |
| длина                             | 3 370            | 2 250          | 2 540                | 2 670          | 4 450     | 2 150           |
| ширина                            | 3 300            | 2 700          | 3 650                | 3 250          | 3 400     | 1 800           |
| высота                            | 2 450            | 2 160          | 1 880                | 1 870          | 1 915     | 1 300           |
| Масса, кг                         | 9 000            | 6 100          | 9 150                | 9 500          | 4 870     | 4 250           |

### 5.3 Оборудование для обрезки кромок

Для обрезки кромок и продольного раскроя необрезных досок применяют обрезные станки. Обрезные станки бывают следующих видов: обрезные и фрезерно-обрезные. По количеству пил они могут быть 2-х, 3-х и многопильными. Технические характеристики обрезных станков приведены в табл. 5.14, фрезерно-обрезных – в табл. 5.15, 5.16.

Таблица 5.14 – Технические характеристики обрезных станков [5]

| Наименование показателей                                                                | Ц2Д-7А            | Ц2Д-5А      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|
| Просвет станка, мм                                                                      | 800               | 710         |
| Толщина обрабатываемого материала, мм                                                   | 13...100          | 13...100    |
| Расстояние между пилами, мм                                                             | 60...300          | 60...300    |
| Диаметр пил, мм                                                                         | 400               | 400         |
| Частота вращения пильного вала, мин <sup>-1</sup>                                       | 2 560             | 2 860       |
| Скорость подачи, м/мин                                                                  | 80; 120; 100; 150 | 80; 120     |
| Установленная мощность, кВт                                                             | 46                | 46          |
| Габаритные размеры, мм:                                                                 |                   |             |
| длина                                                                                   | 2 280             | 1 940/2 140 |
| ширина                                                                                  | 2 450             | 1 560       |
| высота                                                                                  | 1 355             | 1 400       |
| Масса, кг                                                                               | 2 300             | 2 100       |
| Примечание – В числителе – при левом исполнении, в знаменателе – при правом исполнении. |                   |             |

Таблица 5.15 – Технические характеристики фрезерно-обрезного станка Ц2Д-1Ф [5]

| Наименование показателей                                                               | Значение показателей |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Просвет станка, мм                                                                     | 630                  |
| Размеры обрабатываемого материала, мм:                                                 |                      |
| толщина                                                                                | 13...32              |
| длина                                                                                  | 1850...7500          |
| Наибольшая односторонняя кривизна обрабатываемых досок, %                              | 1                    |
| Ширина обрабатываемого чистообрезного пиломатериала (без учета припуска на усушку), мм | 60...300             |
| Расчетная производительность станка, досок-мин, не менее                               | 10                   |
| Скорость подачи, м/мин                                                                 | 147                  |
| Число фрезерных головок, шт.                                                           | 2                    |

Таблица 5.16 – Технические характеристики фрезерно-обрезного станка ЦЗД-7Ф [5]

| Наименование показателей                                                                                                                                                                               | Значение показателей |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Просвет станка, мм                                                                                                                                                                                     | 860                  |
| Размеры обрабатываемого материала, мм:                                                                                                                                                                 |                      |
| толщина                                                                                                                                                                                                | 13...50              |
| длина                                                                                                                                                                                                  | 1 500...7 500        |
| Наибольшее число досок, выпиливаемых на станке, шт.                                                                                                                                                    | 2                    |
| Геометрические параметры технологической щепы:                                                                                                                                                         |                      |
| длина, мм                                                                                                                                                                                              | 15...25              |
| угол среза, град                                                                                                                                                                                       | 30...60              |
| Число фрез, шт.                                                                                                                                                                                        | 5 × 2                |
| Число пил, шт.                                                                                                                                                                                         |                      |
| подрезных                                                                                                                                                                                              | 2                    |
| делительных                                                                                                                                                                                            | 1                    |
| Диаметр фрез, мм                                                                                                                                                                                       | 450, 480             |
| Диаметр пил, мм:                                                                                                                                                                                       |                      |
| делительной                                                                                                                                                                                            | 500                  |
| подрезных                                                                                                                                                                                              | 500                  |
| Частота вращения фрезернопильного вала, мин <sup>-1</sup>                                                                                                                                              | 1 375                |
| Примечания:<br>* в числителе – число основных резцов, в знаменателе – зачистных;<br>** используется многорезцовая торцово-коническая фреза;<br>*** используется малорезцовая торцово-коническая фреза. |                      |

#### 5.4 Оборудование для сушки пиломатериалов

Рекомендации по выбору оборудования для сушильных участков подробно изложено в методическом пособии [8].

#### 5.5 Оборудование для торцовки, сортировки и пакетирования пиломатериалов

Для торцовки пиломатериалов применяются станки позиционного типа и линии проходного типа. Для сортировки могут применяться сортировочные конвейеры и линии. Для выполнения всех операций по обработке сухих пиломатериалов используют линии торцовки сортировки и пакетирования. Ниже в табл. 5.17, 5.18, 5.19, 5.20, 5.21, 5.22 приведены технические характеристики этого оборудования.

Таблица 5.17 – Технические характеристики позиционных станков для торцовки пиломатериалов [4]

| Наименование показателей                               | ЦКБ40-1 | ЦКБ63-1 | ТСП-2     |
|--------------------------------------------------------|---------|---------|-----------|
| Наибольшие размеры пропила, мм                         |         |         |           |
| высота                                                 | 100     | 100     | 75 (25)   |
| ширина                                                 | 400     | 630     | 150 (250) |
| Диаметр пилы, мм                                       | 500     | 630     | 355       |
| Частота вращения пильного вала, мин <sup>-1</sup>      | 1 440   | 1 440   | 1 440     |
| Наибольшее число двойных ходов пилы, мин <sup>-1</sup> | 45      | 45...50 | 50        |
| Установленная мощность, кВт                            | 10      | 10      | 4         |
| Габаритные размеры, мм:                                |         |         |           |
| длина                                                  | 1 200   | 1 185   | 780       |
| ширина                                                 | 1 230   | 1 140   | 990       |
| высота                                                 | 1 080   | 1 160   | 1 200     |
| Масса, кг                                              | 1 000   | 920     | 272       |

Таблица 5.18 – Технические характеристики для торцовки пиломатериалов [4]

| Наименование показателей          | ЛТ-1          | ЛТ-1М         |
|-----------------------------------|---------------|---------------|
| Размер обрабатываемых досок, мм   |               |               |
| толщина                           | 16...80       | 19...75       |
| ширина                            | 75...300      | 75...275      |
| длина                             | 1 500...6 600 | 2 000...7 000 |
| Пропускная способность, досок/мин | 10...40       | 25            |
| Установленная мощность, кВт       | 53,7          | 19,9          |
| Установленная мощность, кВт       |               |               |
| Габаритные размеры, мм:           |               |               |
| длина                             | 16 600        | 13 800        |
| ширина                            | 10 000        | 9 600         |
| высота                            | 1 500         | 1 320         |
| Масса, т                          | 16,0          | 11,5          |

Таблица 5.19 – Технические характеристики сортировочных конвейеров [4]

| Наименование показателей             | ТСП-3        | ТСП-4             |
|--------------------------------------|--------------|-------------------|
| Число цепей, шт.                     | 4            | 5                 |
| Скорость движения тяговых цепей, м/с | 0,2          | 0,2               |
| Расстояние между цепями, мм          | 1 250; 2 050 | 800; 1 200; 1 800 |
| Установленная мощность, кВт          | 10           | 10                |
| Габаритные размеры, м:               |              |                   |
| длина                                | 60           | 62                |
| ширина                               | 5,9          | 5,88              |
| высота                               | По месту     | 0,953             |
| Масса, кг                            | 6 242        | 7 500             |

Таблица 5.20 – Технические характеристики линий сортирования пиломатериалов [4]

| Наименование показателей               | ЛТС-16    | ЛСП-21    | ЛССА-18Т  | ЛТС-М     | ЛСП-18Т   | ЛССА-36Т  |
|----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Размеры торцуемых и сортируемых досок: |           |           |           |           |           |           |
| длина, м                               | 2,1...6,6 | 2,2...7,0 | 2,1...7,0 | 2,1...6,6 | 2,0...7,0 | 2,0...7,0 |
| ширина, мм                             | 75...300  | 75...275  | 75...275  | 75...280  | 75...275  | 75...275  |
| толщина, мм                            | 16...50   | 16...75   | 16...75   | 16...50   | 19...75   | 19...75   |
| Пропускная способность, досок/мин      | 40        | 60; 80    | 80        | 36        | 60        | 60        |
| Число сортировочных мест, шт.          | 16        | 21        | 18        | 22        | 18        | 36        |
| Установленная мощность, кВт            | 55        | 59,2      | 259       | 60,0      | 186,8     | 204,8     |
| Габаритные размеры, м:                 |           |           |           |           |           |           |
| длина                                  | 38,7      | 87,0      | 81,0      | 44,7      | 97,0      | 133,0     |
| ширина                                 | 12,3      | 9,1       | 15,8      | 11,0      | 13,25     | 13,25     |
| высота                                 | 5,4       | 4,5       | 7,25      | 5,8       | 5,6       | 5,6       |
| Масса, т                               | 68        | 86,5      | 247       | 63        | 132       | 164,5     |
| Число обслуживающих рабочих            | 7         | –         | 7         | 6         | 9         | 10        |

Таблица 5.21 – Технические характеристики линий торцовки, сортировки и пакетирования сухих пиломатериалов [4]

| Наименование показателей                                  | «План-Селл» (Финляндия) | БСП-М     | ОТС-25    | ОТС-16    |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Размеры обрабатываемых пиломатериалов:                    |                         |           |           |           |
| длина, м                                                  | 2,0...6,8               | 3,0...7,0 | 2,1...6,6 | 2,0...7,0 |
| толщина, мм                                               | 16...100                | 19...75   | 16...80   | 19...75   |
| ширина, мм                                                | 75...300                | 75...280  | 75...275  | 1,5...6,6 |
| Длина обрабатываемых досок, м                             | 1,5...6,6               | 2,7...6,3 | 1,5...6,3 | 1,5...6,6 |
| Размер сушильных пакетов, м                               |                         |           |           |           |
| длина                                                     | 6,8                     | 7,0       | 7,0       | 7,0       |
| ширина                                                    | 2,05                    | 1,8       | 1,8       | 1,35      |
| высота                                                    | 5,0                     | 1,5       | 1,5       | 1,2       |
| Размер транспортных пакетов, м                            |                         |           |           |           |
| длина                                                     | До 6,6                  | До 6,3    | До 6,3    | До 6,6    |
| ширина                                                    | 0,5; 1,2; 1,3           | До 1,35   | До 1,35   | До 1,35   |
| высота                                                    | 0,5; 1,2; 1,3           | До 1,3    | До 1,25   | До 1,25   |
| Число накопителей, шт.                                    | 36                      | 34        | 4         | 16        |
| Пропускная способность, упоров/мин                        | 30...90                 | До 40     | 10...40   | 18...25   |
| Средняя производительность при двухсменной работе, м³/год | 150                     | 70...80   | 60...70   | 35...40   |
| Число обслуживающих рабочих, чел                          | 10                      | 8         | 1         | 6         |
| Установленная мощность, кВт                               | 480,0                   | 195,0     | 66,7      | 61,1      |
| Габаритные размеры, м:                                    |                         |           |           |           |
| длина                                                     | 106,0                   | 64,2      | 35,8      | 54,9      |
| ширина                                                    | 11,0                    | 11,0      | 26,3      | 9,6       |
| высота                                                    | 9,0                     | 6,7       | 5,0       | 2,53      |

Таблица 5.22 – Технические характеристики торцовки, сортировки и пакетирования пиломатериалов (Финляндия) [4]

| Наименование показателей                                               | Браковочно-торцовочная линия «Рауте» | Сортировочно-пакетирующая линия «Сатеко» |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| Размеры обрабатываемых пиломатериалов:                                 |                                      |                                          |
| толщина, мм                                                            | До 100                               | До 100                                   |
| ширина, мм                                                             | До 280                               | До 280                                   |
| длина, м                                                               | До 7,2                               | 1,8...6,7                                |
| Длина обрабатываемых досок, м                                          | 1,8...6,7                            | –                                        |
| Размер загружаемых пакетов, м                                          |                                      |                                          |
| длина                                                                  | 7,3                                  | 6,7                                      |
| ширина                                                                 | 1,8                                  | 1,3                                      |
| высота                                                                 | 1,6                                  | 1,35                                     |
| Размер формируемых пакетов, м                                          |                                      |                                          |
| длина                                                                  | 6,7                                  | 1,8...6,7                                |
| ширина                                                                 | 1,3                                  | До 1,1                                   |
| высота                                                                 | 1,35                                 | До 1,1                                   |
| Число секций лесонакопителя, шт.                                       | 4                                    | 16                                       |
| Пропускная способность, упоров/мин                                     | 8...24                               | 30...60                                  |
| Средняя производительность при двухсменной работе, м <sup>3</sup> /год | 50                                   | 100                                      |
| Число обслуживающих рабочих, чел.                                      | 5                                    | 5...6                                    |
| Установленная мощность, кВт                                            | 70                                   | 61                                       |
| Габаритные размеры, м:                                                 |                                      |                                          |
| длина                                                                  | 43,0                                 | 10,0                                     |
| ширина                                                                 | 27,0                                 | 15,0                                     |
| высота                                                                 | 5,1                                  | 4,7                                      |
| Масса, т                                                               | 53                                   | 57                                       |

### 5.6 Околостаночное оборудование

По месту расположения, по отношению к головному оборудованию, околостаночное оборудование может быть впередистаночным и позадистаночным.

Околостаночное оборудование выпускается для лесопильных рам, круглопильных станков и для фрезерно-обрезных станков. Остальное оборудование выпускается в комплекте с околостаночным.

В состав околостаночного оборудования для лесопильных рам входят впередирамные и позадирамные механизмы.

– Впередирамные механизмы

Перед рамой первого ряда (распиловка бревна) – продольные цепные конвейеры, сбрасыватели бревен, накопительные площадки, тележки для подачи бревен в раму. Перед рамой второго ряда (распиловка бруса) – устанавливают брусоперекладчик и роликовый конвейер с манипуляторами для ориентации бруса по поставу и подачи его в раму.

Техническая характеристика впередирамных механизмов представлена в табл. 5.23, 5.24, 5.25 [5].

– Позадирамные механизмы

За лесопильной рамой первого ряда устанавливают роликовые конвейеры для транспортирования от нее брусьев и необрезных досок.

За рамами второго ряда устанавливают роликовые конвейеры-разделители с устройством для отделения чистообрезных досок от необрезных и горбылей.

Техническая характеристика позадирамных механизмов представлена в табл. 5.26, 5.27.

Таблица 5.23 – Технические характеристики тележек перед двухэтажными лесопильными рамами

| Наименование показателей                              | ПРТ8-2Д   | ПРТ8-2       | ПРТ100      | СТ-1   |
|-------------------------------------------------------|-----------|--------------|-------------|--------|
| Развод клещей, мм                                     | 80...750  | 140...700    | 130...1 100 | –      |
| Диаметр в вершинном торце, мм                         | 120...700 | 140...700    | 170...900   | –      |
| Предельные углы поворота клещей (вправо, влево), град | 180       | Не ограничен |             |        |
| Наибольшее поперечное перемещение клещей, мм          | 137       | –            | –           | –      |
| Скорость откатки для потока, м/мин                    | 58/42/–   | 80/80/–      | –/–/56      | –      |
| Скорость подкатки для потока, м/мин                   | 11 684/–  | 80/80/–      | –/–/56      | 45/–/– |
| Ширина колеи, мм                                      | 850       | 850          | 1 300       | 850    |
| Мощность электродвигателей, кВт                       | 5,6       | 6,6          | 5,9         | –      |
| Габаритные размеры зажимной тележки, мм:              |           |              |             |        |
| длина                                                 | 3 085     | 2 375        | 2 210       | 1 232  |
| ширина                                                | 1 153     | 1 205        | 1 480       | 1 430  |
| высота                                                | 1 500     | 900          | 965         | 1 235  |
| Габаритные размеры поддерживающей тележки, мм:        |           |              |             |        |
| длина                                                 | 628       | –            | 610         | –      |
| ширина                                                | 1 000     | 1 000        | 1 480       | –      |
| высота                                                | 1 500     | 925          | 1 200       | –      |
| Масса, кг                                             | 2 070     | 2 950        | 3 000       | 855    |

Таблица 5.24 – Технические характеристики роликовых конвейеров с механизмом автоматического центрирования брусьев перед двухэтажными лесопильными рамами II ряда

| Наименование показателей        | ПРД В-80      | ПРД В-100     |
|---------------------------------|---------------|---------------|
| Размеры подаваемых брусьев, мм: |               |               |
| длина                           | 3 000...7 500 | 3 000...7 500 |
| толщина                         | 80...400      | 80...800      |
| Скорость движения бруса, м/с    | 0,6; 1,04     | 0,42          |
| Развод манипуляторов, мм        | 120...1 200   | 120...1 200   |
| Установленная мощность, кВт     | 8,0           | 8,0           |
| Габаритные размеры, мм:         |               |               |
| длина                           | 8 820         | 8 820         |
| ширина                          | 1 800         | 1 980         |
| высота                          | 1 914         | 2 294         |
| Масса, кг                       | 2 365         | 2 430         |

Таблица 5.25 – Технические характеристики тележек перед одноэтажными лесопильными рамами

| Наименование показателей          | ПРТ 1-80     | ПРТ 1-63  |
|-----------------------------------|--------------|-----------|
| Размеры транспортируемого бревна: |              |           |
| диаметр наибольший (в комле), мм  | 700          | 530       |
| длина, м                          | –            | 3,0...7,5 |
| Угол поворота бревна, рад/с       | Не ограничен |           |
| Ширина колеи, мм                  | 850          | 850       |
| Установленная мощность, кВт       | 6,2          | 6,2       |
| Габаритные размеры, мм:           |              |           |
| длина                             | 2 170        | 2 170     |
| ширина                            | 1 380        | 1 336     |
| высота                            | 1 500        | 1 375     |
| Скорость перемещение тележки, м/с | –            | 0,8       |
| Масса, кг                         | 1 050        | 1 600     |

Таблица 5.26 – Технические характеристики роликовых конвейеров за двухэтажными лесопильными рамами I ряда

| Наименование показателей                  | ПРД-63      | ПРД-80      | ПРД-100       |
|-------------------------------------------|-------------|-------------|---------------|
| Размеры транспортируемых досок (брусьев): |             |             |               |
| длина, м                                  | 3,0...7,5   | 3,0...7,5   | 3,0...7,5     |
| ширина, мм                                | 80...530    | 100...700   | 150...900     |
| Размеры роликов:                          |             |             |               |
| диаметр, мм                               | 219         | 219         | 219           |
| длина, мм                                 | 800...1 400 | 800...1 800 | 1 700...2 240 |
| Общее число роликов, шт                   | 16          | 16          | 16            |
| Расстояние между роликами, мм             | 1 450       | 1 450       | 1 450         |
| Шаг винтовой линии роликов, мм            | 80          | 80          | 80            |
| Окружная скорость роликов, м/с            | 2,12        | 1,59        | 0,80          |
| Установленная мощность, кВт               | 4,5         | 4,5         | 7,5           |
| Габаритные размеры, мм:                   |             |             |               |
| длина                                     | 23 680      | 23 680      | 23 680        |
| ширина                                    | 2 460       | 2 930       | 3 700         |
| высота                                    | 1 600       | 1 540       | 1 600         |
| Масса, кг                                 | 4 104       | 5 224       | 6 000         |

Таблица 5.27 – Технические характеристики роликовых конвейеров за двухэтажными ленточнопильными рамами II ряда

| Наименование показателей           | ПРД П-63  | ПРД П-80  | ПРД П-100 |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Размеры транспортируемых досок:    |           |           |           |
| длина, м                           | 3,0...7,5 | 3,0...7,5 | 3,0...7,5 |
| ширина, мм                         | 60...300  | 60...300  | 60...300  |
| толщина, мм                        | 16...100  | 16...100  | 16...100  |
| Размеры роликов:                   |           |           |           |
| диаметр, мм                        | 219       | 219       | 219       |
| длина, мм                          | 1 120     | 1 400     | 1 800     |
| Расстояние между роликами, мм      | 1 350     | 1 350     | 1 350     |
| Шаг винтовой линии роликов, мм     | 80        | 80        | 80        |
| Окружная скорость роликов, м/с     | 1,15      | 1,15      | 0,46      |
| Скорость поперечного смещения, м/с | 0,10      | 0,10      | 0,04      |

Продолжение таблицы 5.27

| Наименование показателей                       | ПРД П-63 | ПРД П-80 | ПРД П-100 |
|------------------------------------------------|----------|----------|-----------|
| Расстояние между передними концами пластин, мм | 0...360  | 0...500  | 0...710   |
| Установленная мощность, кВт                    | 2,8      | 2,8      | 3,0       |
| Габаритные размеры, мм:                        |          |          |           |
| длина                                          | 10 865   | 10 865   | 10 725    |
| ширина                                         | 2 490    | 3 015    | 3 430     |
| высота                                         | 725      | 800      | 910       |
| Масса, кг                                      | 2 515    | 2 835    | 3 400     |

В состав оборудования у обрезных станков входят поперечные цепные конвейеры для подачи досок и горбылей от бревнопильных станков, устройство поштучной подачи досок, стол перед обрезным станком, светотеневое разметочное устройство и рейкоотделительное устройство за обрезным станком.

Техническая характеристика впередистаночных и позадистаночных устройств круглопильных для раскроя брусев, обрезных и фрезерно-обрезных станков представлены в табл. 5.28, 5.29 [5].

Таблица 5.28 – Технические характеристики впередистаночных устройств для круглопильных станков

| Наименование показателей                                                                                       | ВЦ2Д-7    | ВЦ8Д-8    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Размеры транспортируемого материала:                                                                           |           |           |
| длина, м                                                                                                       | 1,5...7,5 | 2,0...7,5 |
| наибольшая ширина, мм                                                                                          | 300       | 550       |
| толщина, мм                                                                                                    | 13...100  | 80...180  |
| Размеры клещей центрирующего устройства, мм                                                                    |           | 80...650  |
| Габаритные размеры, мм:                                                                                        |           |           |
| длина                                                                                                          | 5 220     | 5 900     |
| ширина                                                                                                         | 530       | 1 120     |
| высота                                                                                                         | 890       | 1 235     |
| Масса, кг                                                                                                      | 238       | 1 500     |
| Примечание – ВЦ2Д-7 используется для обрезных станков, ВЦ8Д-8 – для многопильных станков для распиловки бруса. |           |           |

Таблица 5.29 – Технические характеристики позадистановочных устройств для круглопильных станков

| Наименование показателей             | РЦ2Д-7    | РЦ3Д-7    | РЦ8Д-8    |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Размеры транспортируемого материала: |           |           |           |
| длина, м                             | 1,5...7,5 | 1,8...7,5 | 2,0...7,5 |
| ширина, мм                           | 60...30   | 60...500  | 100...500 |
| Установленная мощность, кВт          | 1,6       | 1,6/2,3   | 3,0       |
| Габаритные размеры, мм:              |           |           |           |
| длина                                | 8 530     | 8 700     | 10 420    |
| ширина                               | 480       | 1040      | 2 030     |
| высота                               | 815       | 900       | 970       |
| Масса, кг                            | 820       | 1 600     | 2 500     |

## 5.7 Транспортные устройства лесопильных цехов

Для перемещения брусьев и досок применяются транспортные устройства, которые также могут выполнять функцию межоперационных накопителей. К ним относятся: брусо-перекладчики и конвейеры различных видов. Для перемещения щепы и отходов (опилок) применяются скребковые конвейеры. Техническая характеристика транспортных устройств приведена в табл. 5.30, 5.31, 5.32, 5.33, 5.34.

Таблица 5.30 – Технические характеристики брусоперекладчиков цепных двухсекционных

| Наименование показателей                                     | БрП-80    | БрП-100   |
|--------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Размеры перекладываемого бруса:                              |           |           |
| длина, м                                                     | 3,0...7,5 | 3,0...7,5 |
| толщина, мм                                                  | 80...400  | 80...600  |
| Число цепей в каждой секции, шт.                             | 3         | 3         |
| Расстояние между осями лесопильных рам 1-го и 2-го рядов, мм | 2 300     | 3 500     |
| Скорость цепей, м/с                                          | 0,34      | 0,21      |
| Установленная мощность, кВт                                  | 3,0       | 3,0       |
| Габаритные размеры, мм:                                      |           |           |
| длина                                                        | 3 053     | 4 662     |
| ширина                                                       | 5 590     | 5 927     |
| высота                                                       | 603       | 588       |
| Масса, кг                                                    | 2 310     | 2 623     |

Таблица 5.31 – Технические характеристики конвейеров поперечных для досок

| Наименование показателей        | ТЦП-5                      | ТЦП-10    | ТЦП-20        | ТЦП-40    |
|---------------------------------|----------------------------|-----------|---------------|-----------|
| Длина транспортируемых досок, м | 1,5...7,5                  | 1,5...7,5 | 1,5...7,5     | 1,5...7,5 |
| Число тяговых цепей, шт.        | 5                          | 5         | 5             | 5         |
| Расстояние между цепями, мм     | 1 000; 1 200; 1 800; 2 000 |           |               |           |
| Скорость тяговых цепей, м/с     | 0,3; 0,5                   | 0,3; 0,5  | 0,3; 0,5; 0,8 | 5,5       |
| Установленная мощность, кВт     | 3,0; 4,0                   | 3,0; 5,5  | 4,0; 7,5; 10  | 5,5       |
| Габаритные размеры, мм:         |                            |           |               |           |
| длина                           | 6 100                      | 11 000    | 21 100        | 41 100    |
| ширина                          | 7 000                      | 7 000     | 7 000         | 7 000     |
| высота                          | 1 060                      | 1 060     | 1 060         | 1 060     |
| Масса, кг                       | 1 200                      | 1 600     | 2 400         | 4 100     |

Таблица 5.32 – Технические характеристики роликовых навесных конвейеров

| Наименование показателей        | ПРДН-5    | ПРДН-6    | ПРДН-8    | ПРДН-10   |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Размеры транспортируемых досок: |           |           |           |           |
| длина, м                        | 3,0...7,5 | 3,0...7,5 | 3,0...7,5 | 3,0...7,5 |
| ширина, мм                      | 60...300  | 60...300  | 60...300  | 60...300  |
| толщина, мм                     | 16...100  | 16...100  | 16...100  | 16...100  |
| Размеры роликов, мм:            |           |           |           |           |
| диаметр                         | 219       | 219       | 219       | 219       |
| длина                           | 500       | 630       | 800       | 1 000     |
| Окружная скорость роликов, м/с  | 2,90      | 1,30      | 1,30      | 0,75      |
| Общее число роликов, шт.        | 7         | 7         | 7         | 7         |
| Число винтовых роликов, шт.     | 4         | 4         | 4         | 4         |
| Расстояние между роликами, мм   | 1 450     | 1 450     | 1 450     | 1 450     |

Продолжение таблицы 5.32

| Наименование показателей          | ПРДН-5 | ПРДН-6 | ПРДН-8 | ПРДН-10 |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|---------|
| Шаг винтовой линии на роликах, мм | 80     | 80     | 80     | 80      |
| Установленная мощность, кВт       | 2,8    | 2,8    | 2,8    | 3,0     |
| Габаритные размеры, мм:           |        |        |        |         |
| длина                             | 9 920  | 9 995  | 9 995  | 10 000  |
| ширина                            | 1 080  | 1 210  | 1 370  | 1 579   |
| высота                            | 680    | 680    | 680    | 680     |
| Масса, кг                         | 1 336  | 1 470  | 1 696  | 1 796   |

Таблица 5.33 – Технические характеристики ленточных конвейеров

| Наименование показателей    | КСЛ<br>4040-60 | КСЛ-<br>5040-60 | КСЛ<br>5050-80 | КСЛ<br>6540-60 | КСЛ<br>6550-80 |
|-----------------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ширина ленты, мм            | 400            | 500             | 500            | 650            | 650            |
| Длина, м                    | 35             | 32              | 50             | 45             | 50             |
| Скорость ленты, м/с         | 0,6...2,0      | 0,6...2,0       | 0,6...2,0      | 0,6...2,0      | 0,6...2,0      |
| Установленная мощность, кВт | 1,0...4,5      | 1,7...10,0      | 1,7...10,0     | 2,8...10,0     | 4,5...20       |

Таблица 5.34 – Технические характеристики конвейера  
ТОЦ 16-5 цепного скребкового для опилок

| Наименование показателей                         | Значение<br>показателей |
|--------------------------------------------------|-------------------------|
| Скорость цепи, м/с                               | 0,8                     |
| Длина цепи, м                                    | 40                      |
| Расстояние между скребками, мм                   | 800                     |
| Размеры скребка, мм:                             |                         |
| сечение                                          | 20 × 65                 |
| длина                                            | 450                     |
| Наибольшая производительность, м <sup>3</sup> /ч | 15                      |
| Установленная мощность, кВт                      | 5,5                     |
| Габаритные размеры, мм:                          |                         |
| длина                                            | 41 370                  |
| ширина                                           | 1 755                   |
| высота                                           | 632                     |
| Масса, кг                                        | 1 390                   |

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### *Рекомендуемая литература*

1. Рыкунин, С. Н. Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. 260200 "Технология деревообработки" / С. Н. Рыкунин, Ю. Л. Тюкина, В. С. Шалаев ; 2-е изд. – М. : МГУЛ, 2007. – 225 с.
2. Справочник по лесопилению [Текст] / Ю. Б. Шимкевич. – СПб. : Проффикс, 2006. – 195 с.

### *Использованная литература*

1. Коршунов, А. Н. Технология пиломатериалов [Текст] : метод. указания / А. Н. Коршунов, В. Н. Плюснин. – Л. : ЛТА, 1988. – 32 с.
2. Рыкунин, С. Н. Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. 260200 "Технология деревообработки" / С. Н. Рыкунин, Ю. Л. Тюкина, В. С. Шалаев ; 2-е изд. – М. : МГУЛ, 2007. – 225 с.
3. Рыкунин, С. Н. Методы составления и расчета поставов [Текст] / С. Н. Рыкунин. – МГУЛ, 2008. – 76 с.
4. Справочник по лесопилению / Ю. А. Варфоломеев, И. С. Дружин, Ю. А. Дьячков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Экология, 1991. – 496 с.
5. Справочник по лесопилению [Текст] / Ю. Б. Шимкевич. – СПб. : Проффикс, 2006. – 195 с.
6. Шейнов, А. И. Технология пиломатериалов [Текст] : метод. указания / А. И. Шейнов, Ю. Б. Шимкевич. – Л. : ЛТА, 1984. – 62 с.
7. Отраслевая технология деревообработки [Текст] : метод. указания / сост. О. В. Юрова. – Сыктывкар : СЛИ, 2007. – 32 с.
8. Гидротермическая обработка и консервирование древесины [Текст] : метод. пособие / сост. О. В. Юрова. – Сыктывкар : СЛИ, 2007. – 48 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(справочное)**  
**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Таблица А.1 – Спецификация сырья, м<sup>3</sup>

| Диаметр<br>бревна, см | Номер варианта                                                          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                       | 1                                                                       | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  |
|                       | Выполняют студенты, номер зачетной книжки которых заканчиваются цифрами |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|                       | 01                                                                      | 02  | 03  | 04  | 05  | 06  | 07  | 08  | 09  | 10  | 11  | 12  | 12  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  |
|                       | 21                                                                      | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 32  | 34  | 35  | 36  | 37  | 38  | 39  | 40  |
|                       | 41                                                                      | 42  | 43  | 44  | 45  | 46  | 47  | 48  | 49  | 50  | 51  | 52  | 52  | 54  | 55  | 56  | 57  | 58  | 59  | 60  |
|                       | 61                                                                      | 62  | 63  | 64  | 65  | 66  | 67  | 68  | 69  | 70  | 71  | 72  | 72  | 74  | 75  | 76  | 77  | 78  | 79  | 80  |
|                       | 81                                                                      | 82  | 83  | 84  | 85  | 86  | 87  | 88  | 89  | 90  | 91  | 92  | 92  | 94  | 95  | 96  | 97  | 98  | 99  | 100 |
|                       | Объем, м <sup>3</sup>                                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 14                    | –                                                                       | –   | –   | –   | 123 | 115 | –   | –   | –   | –   | 123 | –   | 75  | 100 | 123 | 120 | 62  | 150 | 130 | 121 |
| 16                    | –                                                                       | 140 | 140 | –   | 155 | 146 | –   | 73  | 292 | –   | 155 | –   | 175 | 365 | 235 | 150 | 155 | 300 | 130 | 152 |
| 18                    | 123                                                                     | –   | –   | 195 | 97  | 183 | 183 | 183 | –   | 195 | 97  | 195 | 175 | 100 | 92  | 184 | 276 | 130 | 260 | 185 |
| 20                    | 105                                                                     | 105 | 105 | 120 | 115 | 110 | 220 | 220 | 330 | 120 | 115 | 120 | 175 | 100 | 115 | 120 | 115 | 113 | 130 | 120 |
| 22                    | 125                                                                     | 250 | 125 | 280 | 140 | 130 | 260 | 260 | –   | 280 | 140 | 280 | 116 | 120 | 140 | 125 | 154 | 130 | 130 | 125 |
| 24                    | –                                                                       | 75  | –   | 165 | –   | –   | –   | –   | 155 | 165 | –   | 165 | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   |
| 26                    | 70                                                                      | 175 | 70  | –   | –   | –   | 185 | 185 | 185 | –   | –   | –   | 221 | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   |
| 28                    | 205                                                                     | –   | 205 | 225 | –   | –   | 210 | 210 | 210 | 225 | –   | 225 | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   |
| 30                    | –                                                                       | –   | –   | 260 | –   | –   | 260 | 260 | 245 | 160 | –   | 260 | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   |
| 32                    | 133                                                                     | 265 | 132 | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   |

Таблица А.2 – Спецификация пиломатериалов, м<sup>3</sup>

| Размеры, мм |         | Номер варианта                                                          |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|-------------|---------|-------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Ширина      | Толщина | 1                                                                       | 2  | 3  | 4   | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
|             |         | Выполняют студенты, номер зачетной книжки которых заканчиваются цифрами |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|             |         | 01                                                                      | 02 | 03 | 04  | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
|             |         | 21                                                                      | 22 | 23 | 24  | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 32 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
|             |         | 41                                                                      | 42 | 43 | 44  | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 52 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60  |
|             |         | 61                                                                      | 62 | 63 | 64  | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  |
|             |         | 81                                                                      | 82 | 83 | 84  | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 92 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
|             |         | Объем, м <sup>3</sup>                                                   |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 225         | 75      | 35                                                                      | 71 | 35 | 76  | —  | —  | 68 | 65 | 65 | 69 | —  | —  | 72 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 22      | 10                                                                      | 20 | 10 | 20  | —  | —  | —  | —  | —  | 18 | —  | —  | 18 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
| 200         | 63      | —                                                                       | —  | —  | —   | —  | —  | 50 | 49 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 50      | —                                                                       | 42 | —  | 45  | —  | —  | —  | —  | 39 | 41 | —  | 43 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 40      | 66                                                                      | —  | 67 | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 25      | —                                                                       | —  | —  | —   | —  | —  | 40 | 38 | 39 | 12 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 22      | —                                                                       | 18 | —  | 20  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 18 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
| 175         | 75      | —                                                                       | —  | —  | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 56 | 35 | —  | 36 | —  | —  | 31 | —   |
|             | 50      | —                                                                       | —  | —  | —   | —  | —  | 35 | 34 | 34 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 40      | 23                                                                      | —  | 23 | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 38      | —                                                                       | —  | —  | —   | —  | —  | —  | —  | 25 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 32      | —                                                                       | —  | —  | 50  | —  | —  | 42 | 42 | —  | 45 | —  | 46 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 25      | —                                                                       | —  | —  | —   | —  | —  | 52 | 50 | 33 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 22      | 8                                                                       | 10 | 8  | 17  | —  | —  | —  | —  | —  | 16 | —  | 16 | 28 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
| 150         | 75      | 48                                                                      | —  | 49 | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 49 | —  | 44 | 44 | —  | —   |
|             | 63      | —                                                                       | —  | —  | —   | —  | 37 | —  | —  | —  | —  | 38 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 35 | —   |
|             | 50      | 32                                                                      | —  | 32 | 103 | 70 | —  | 58 | 56 | 85 | 91 | —  | 95 | —  | —  | 35 | 37 | 30 | —  | —  | 31  |
|             | 44      | —                                                                       | —  | —  | —   | —  | 26 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 30 | —   |
|             | 40      | —                                                                       | 51 | —  | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 24 | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 32      | —                                                                       | 21 | —  | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 25      | —                                                                       | —  | —  | —   | —  | —  | —  | —  | 14 | —  | —  | —  | 28 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   |
|             | 22      | 21                                                                      | 55 | 21 | 30  | 15 | —  | —  | —  | —  | 26 | —  | 28 | —  | —  | —  | 14 | —  | —  | —  | 12  |

Продолжение таблицы А.2

|     |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 125 | 50 | 37 | 27 | —  | —  | —  | 49 | —  | —  | —  | —  | 25 | —  | 44 | —  | 29 | 58 | 84 | 37 | —  | 49 |
|     | 40 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
|     | 38 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 38 | —  | 36 |
|     | 32 | —  | —  | —  | 36 | 19 | 16 | 31 | 30 | 58 | 32 | 16 | 33 | —  | 95 | 19 | —  | —  | —  | 48 | —  |
|     | 25 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 37 | 35 | 24 | —  | —  | —  | —  | 41 | —  | —  | —  | —  | 31 | —  |
|     | 22 | 11 | 23 | 11 | 62 | 25 | 11 | —  | —  | —  | 55 | 11 | 58 | —  | —  | —  | 13 | —  | —  | —  | 11 |
|     | 19 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 9  | 9  | 15 | —  | —  | —  | 4  | —  | —  | —  | —  | —  | 22 | —  |
| 100 | 75 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
|     | 50 | —  | 43 | 42 | —  | 23 | 20 | —  | 19 | —  | —  | 20 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 40 | —  | —  |
|     | 38 | —  | —  | —  | —  | —  | 30 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 32 | —  |
|     | 32 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 19 | —  | 30 | 29 | 15 | —  | —  | 25 |
|     | 25 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 57 | 55 | 54 | —  | 27 | 67 | 21 | —  | 22 | 59 | 20 | —  |
|     | 22 | 43 | 43 | 30 | 57 | 31 | 17 | 17 | —  | 51 | 35 | 53 | —  | —  | —  | —  | 24 | —  | —  | —  | 20 |
|     | 19 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 6  | 7  | 40 | —  | —  | —  | 29 | —  | 30 | —  | 21 | 24 | —  | —  |
| 75  | 16 | 13 | 23 | 13 | 14 | 27 | 25 | —  | —  | —  | 13 | 26 | 16 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 7  |
|     | 25 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 10 | 10 | 2  | —  | —  | —  | 11 | 17 | 12 | —  | 25 | 11 | 5  | —  |
|     | 22 | 11 | 9  | 14 | 32 | 19 | 17 | —  | —  | —  | 29 | 20 | 30 | —  | —  | —  | 31 | —  | —  | —  | 25 |
|     | 19 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 34 | 41 | 38 | —  | —  | —  | 12 | 19 | 25 | —  | 13 | 21 | 28 | —  |
|     | 16 | 9  | 19 | 15 | 11 | 26 | 18 | —  | —  | —  | 9  | 10 | 10 | —  | —  | —  | 5  | —  | —  | —  | 4  |

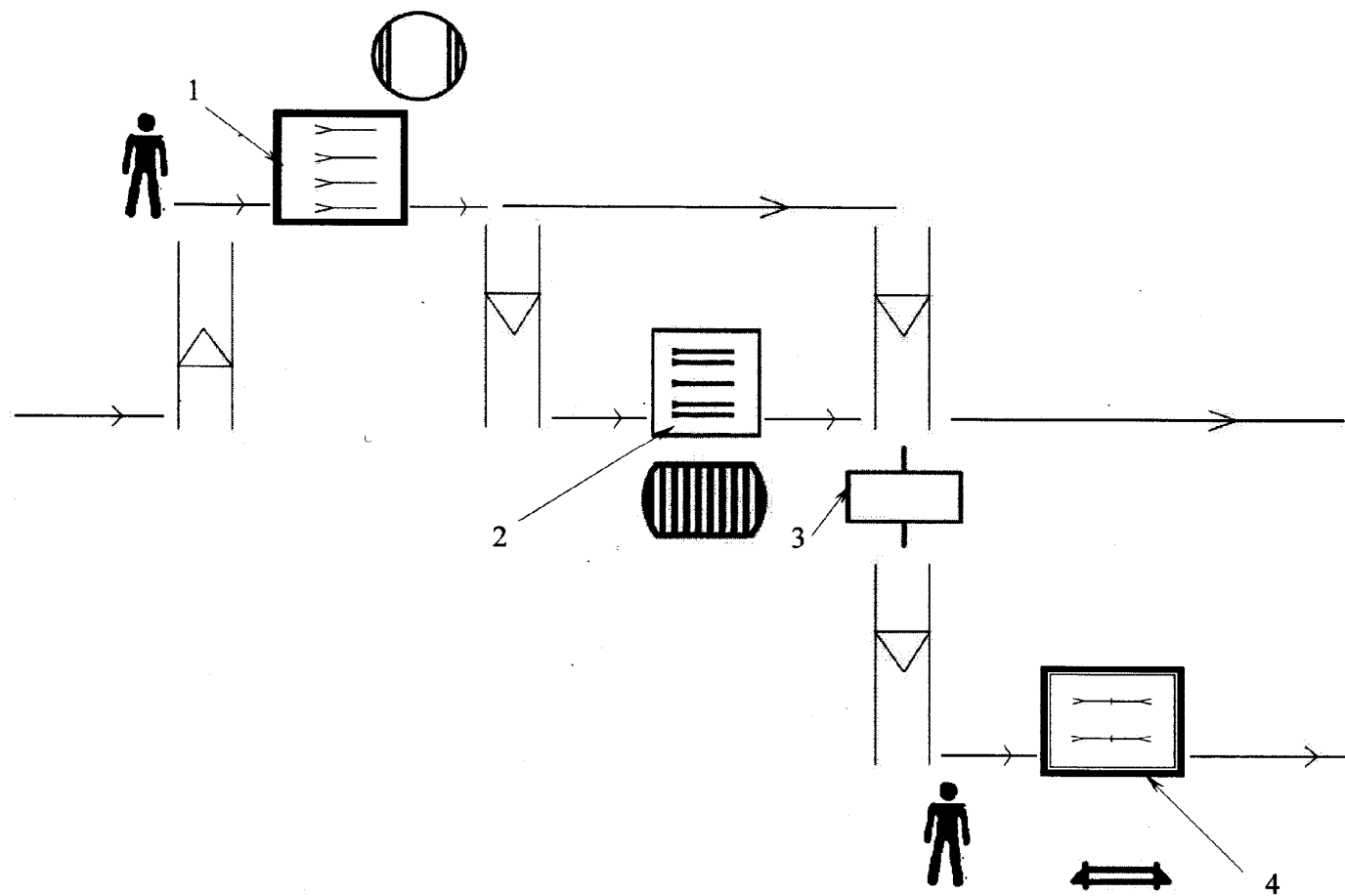
Таблица А.3 – Задание на проектируемый участок лесопильного производства

| Наименование участка             | Выполняют студенты, номер зачетной книжки которых заканчиваются цифрами |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1. Склад сырья                   | 01                                                                      | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
| 2. Лесопильный цех               | 21                                                                      | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
| 3. Участок сушки                 | 41                                                                      | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60  |
| 4. Участок обработки сухих досок | 61                                                                      | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  |
| 5. Склад готовой продукции       | 81                                                                      | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |

Таблица А.4 – Распиловочное оборудование лесопильного цеха

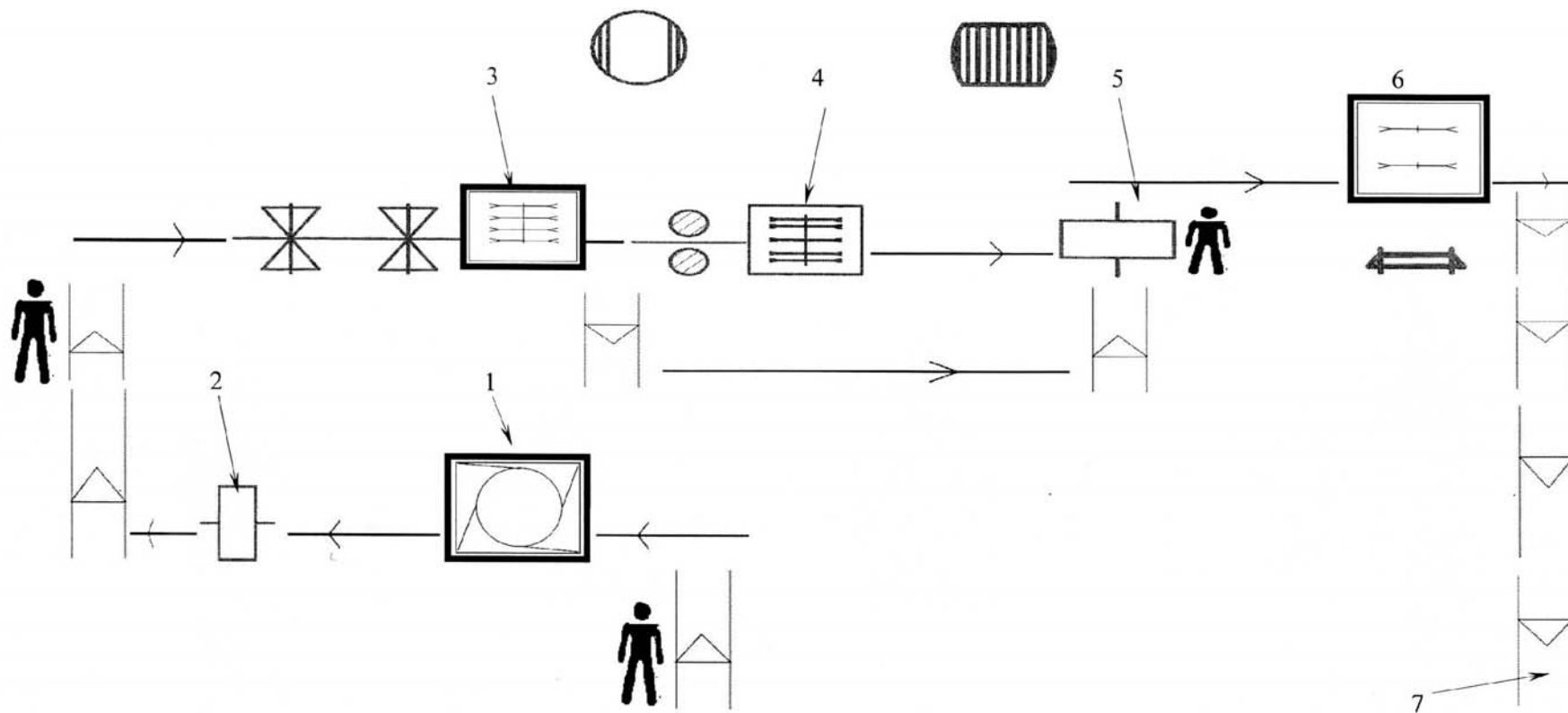
| Номер варианта                                                                                                                          |     |     |      |     |     |     |     |      |      |     |      |     |      |     |      |     |     |      |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|------|-----|
| 1                                                                                                                                       | 2   | 3   | 4    | 5   | 6   | 7   | 8   | 9    | 10   | 11  | 12   | 13  | 14   | 15  | 16   | 17  | 18  | 19   | 20  |
| Выполняют студенты, номер зачетной книжки которых заканчиваются цифрами                                                                 |     |     |      |     |     |     |     |      |      |     |      |     |      |     |      |     |     |      |     |
| 01                                                                                                                                      | 02  | 03  | 04   | 05  | 06  | 07  | 08  | 09   | 10   | 11  | 12   | 12  | 14   | 15  | 16   | 17  | 18  | 19   | 20  |
| 21                                                                                                                                      | 22  | 23  | 24   | 25  | 26  | 27  | 28  | 29   | 30   | 31  | 32   | 32  | 34   | 35  | 36   | 37  | 38  | 39   | 40  |
| 41                                                                                                                                      | 42  | 43  | 44   | 45  | 46  | 47  | 48  | 49   | 50   | 51  | 52   | 52  | 54   | 55  | 56   | 57  | 58  | 59   | 60  |
| 61                                                                                                                                      | 62  | 63  | 64   | 65  | 66  | 67  | 68  | 69   | 70   | 71  | 72   | 72  | 74   | 75  | 76   | 77  | 78  | 79   | 80  |
| 81                                                                                                                                      | 82  | 83  | 84   | 85  | 86  | 87  | 88  | 89   | 90   | 91  | 92   | 92  | 94   | 95  | 96   | 97  | 98  | 99   | 100 |
| Номер рис. на схемах лесопильных цехов                                                                                                  |     |     |      |     |     |     |     |      |      |     |      |     |      |     |      |     |     |      |     |
| A.1                                                                                                                                     | A.8 | A.9 | A.13 | A.2 | A.3 | A.1 | A.9 | A.10 | A.11 | A.4 | A.13 | A.8 | A.12 | A.5 | A.13 | A.6 | A.7 | A.14 | A.2 |
| Примечания:                                                                                                                             |     |     |      |     |     |     |     |      |      |     |      |     |      |     |      |     |     |      |     |
| 1 – Схемы лесопильных цехов представлены ниже.                                                                                          |     |     |      |     |     |     |     |      |      |     |      |     |      |     |      |     |     |      |     |
| 2 – Условные обозначения на технологических схемах и основные данные станков, приспособлений и аппаратуры приведены ниже в таблице А.5. |     |     |      |     |     |     |     |      |      |     |      |     |      |     |      |     |     |      |     |

# Схемы лесопильных цехов



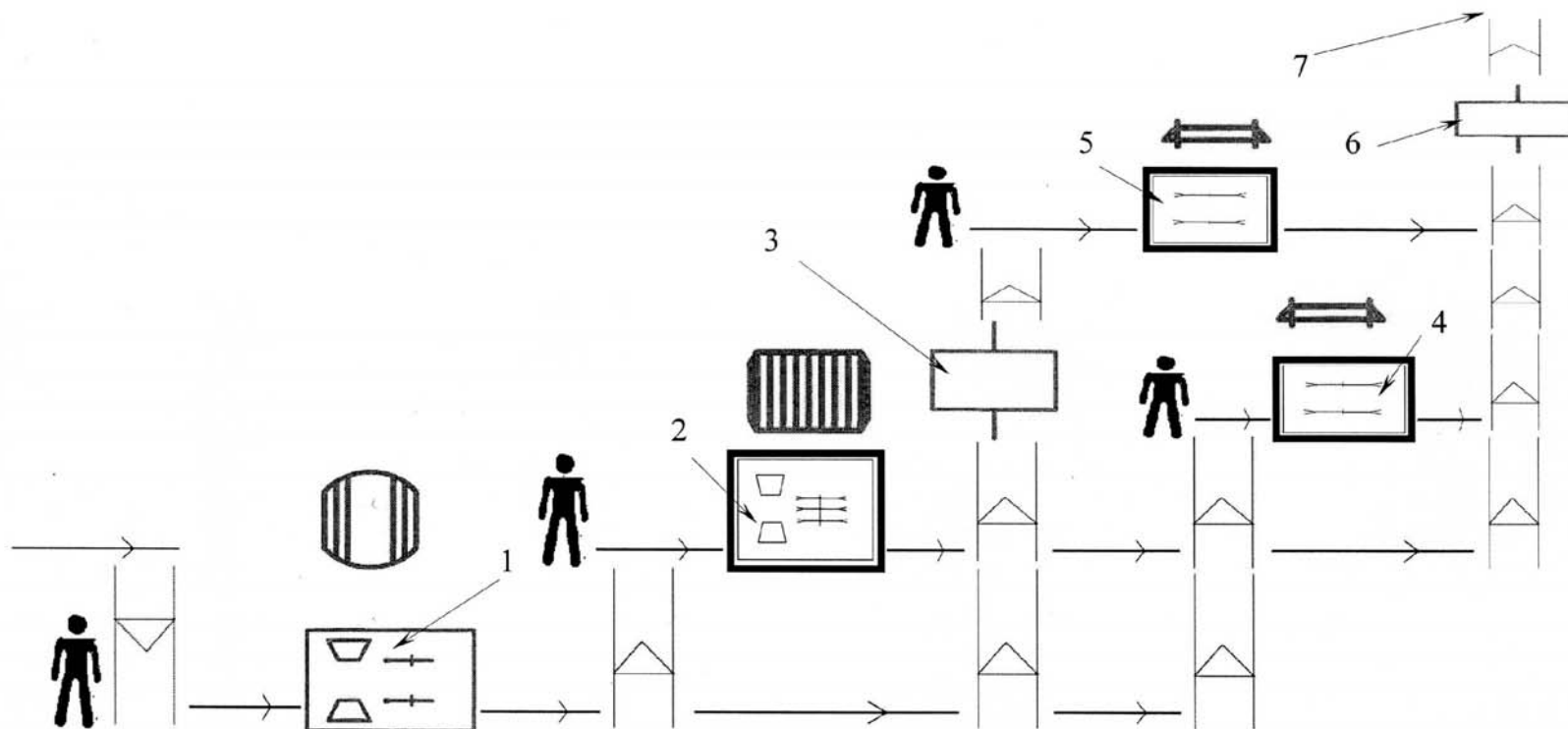
1 – лесопильная рама I ряда; 2 – лесопильная рама II ряда; 3 – измерительная рама; 4 – обрезной станок.

Рисунок А.1 – Лесопильный цех на базе лесопильных рам



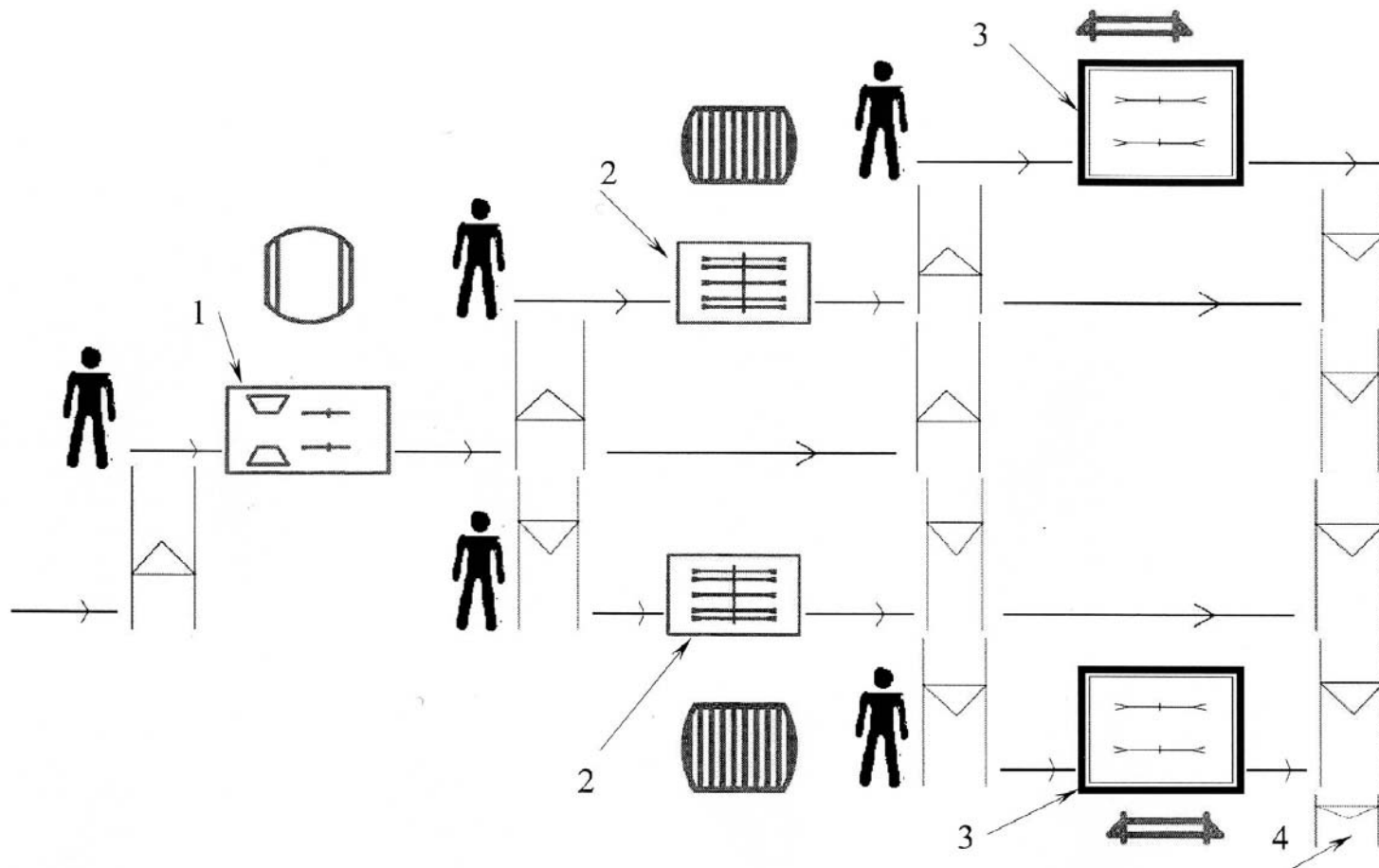
1 – окорочный станок; 2, 5 – измерительная рамка; 3 – брусующий круглопильный станок; 4 – многопильный круглопильный станок; 6 – обрезной станок; 7 – сортировка сырых досок по сечениям.

Рисунок А.2 – Лесопильный цех на базе фрезерно-круглопильных станков



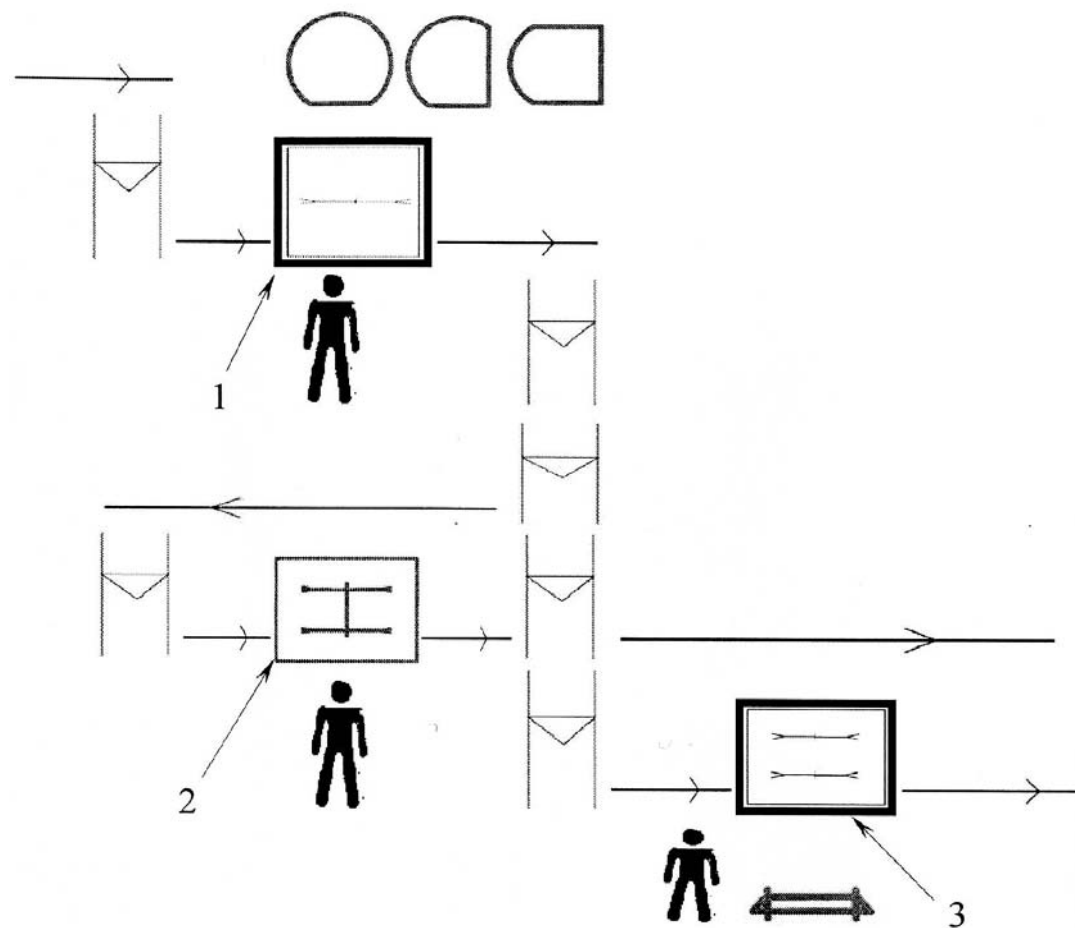
1 – фрезерно-брусующий круглопильный станок I ряда; 2 – фрезерно-брусующий круглопильный станок II ряда; 3, 6 – измерительная рамка; 4 – обрезной станок; 5 – обрезной станок с автоматической системой оптимизации; 7 – сортировка сырых досок по сечениям.

Рисунок А.3 – Лесопильный цех на базе фрезерно-круглопильных станков



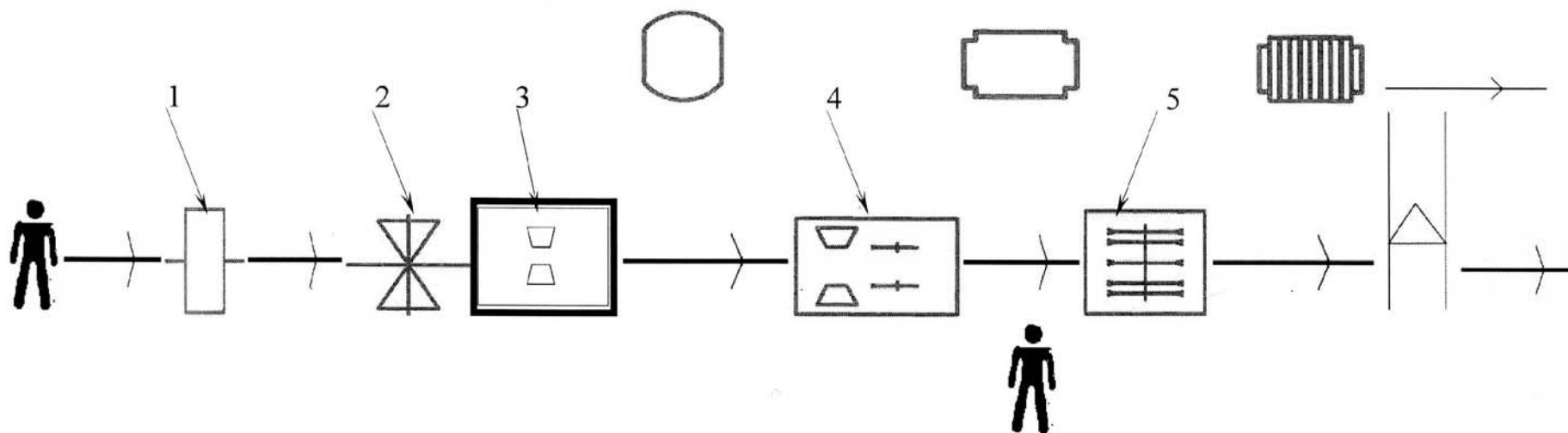
1 – фрезерно-брусующий круглопильный станок; 2 – многопильный круглопильный станок; 3 – обрезной станок; 4 – сортировка сырых досок по сечениям.

Рисунок А.4 – Лесопильный цех на базе фрезерно-круглопильных станков



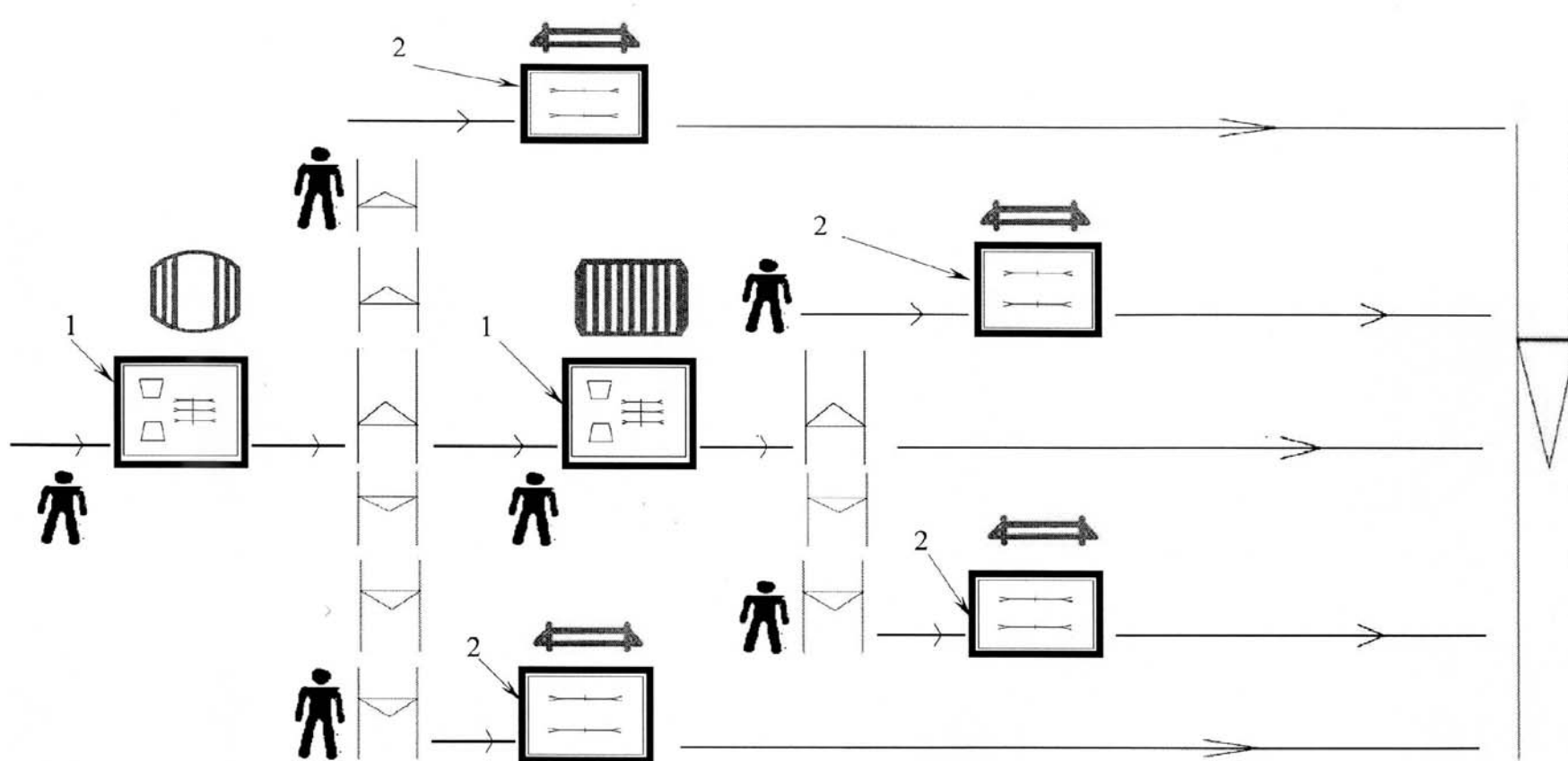
1 – круглопильный станок брусующий с возвратно-поступательным движением каретки; 2 – круглопильный станок делительный; 3 – обрезной станок.

Рисунок А.5 – Лесопильный цех на базе круглопильных станков малой мощности



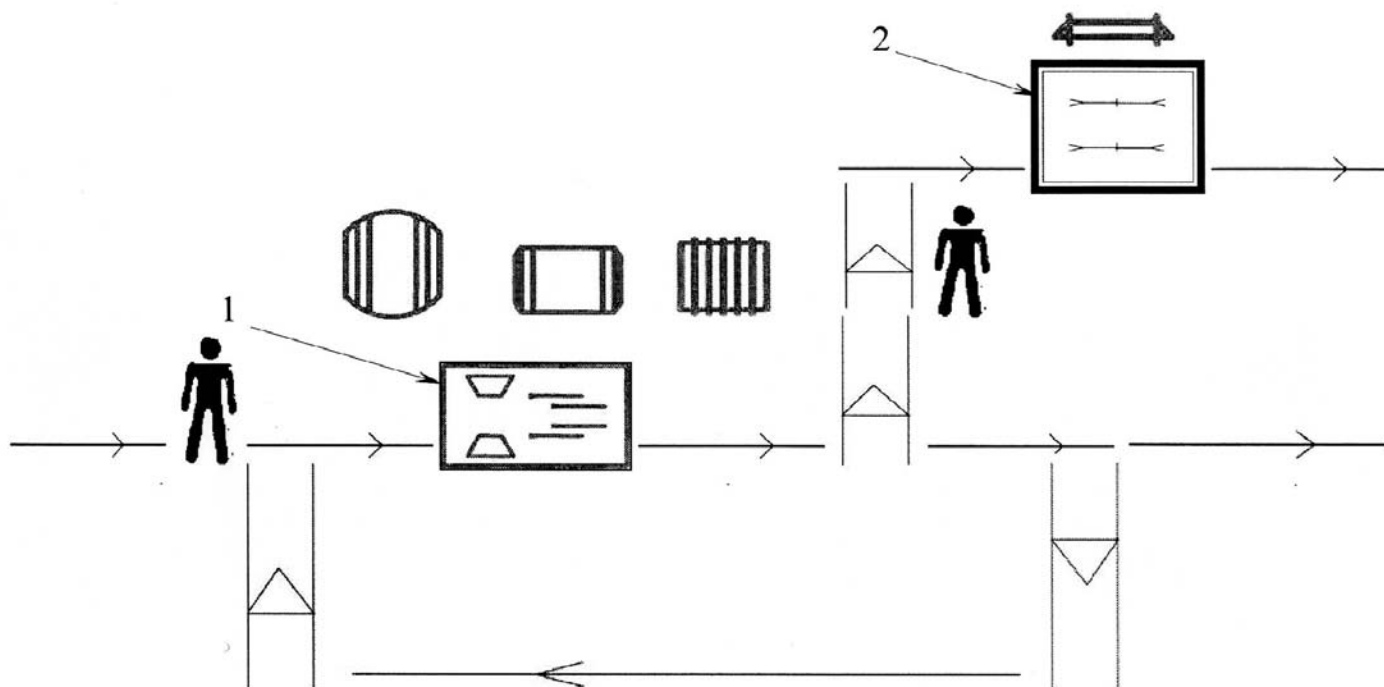
1 – трехмерный сканер; 2 – оптимизатор положения бревен; 3 – фрезерно-брусующий станок; 4 – фрезерно-брусующий агрегат с профилирующим узлом обрезки кромок; 5 – многопильный круглопильный станок.

Рисунок А.6 – Лесопильный цех на базе круглопильных станков малой мощности



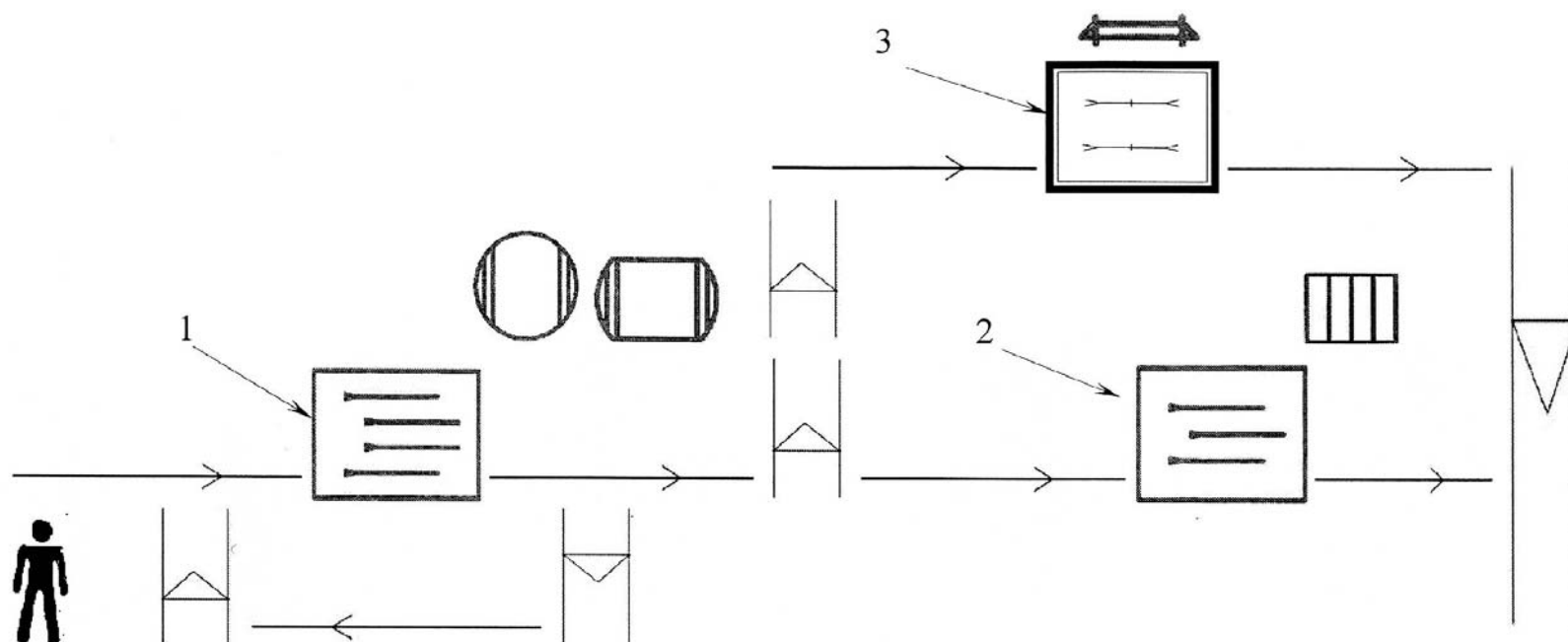
1 – фрезерно-круглопильный станок; 2 – обрезной станок.

Рисунок А.7 – Лесопильный цех на базе фрезерно-круглопильных линий



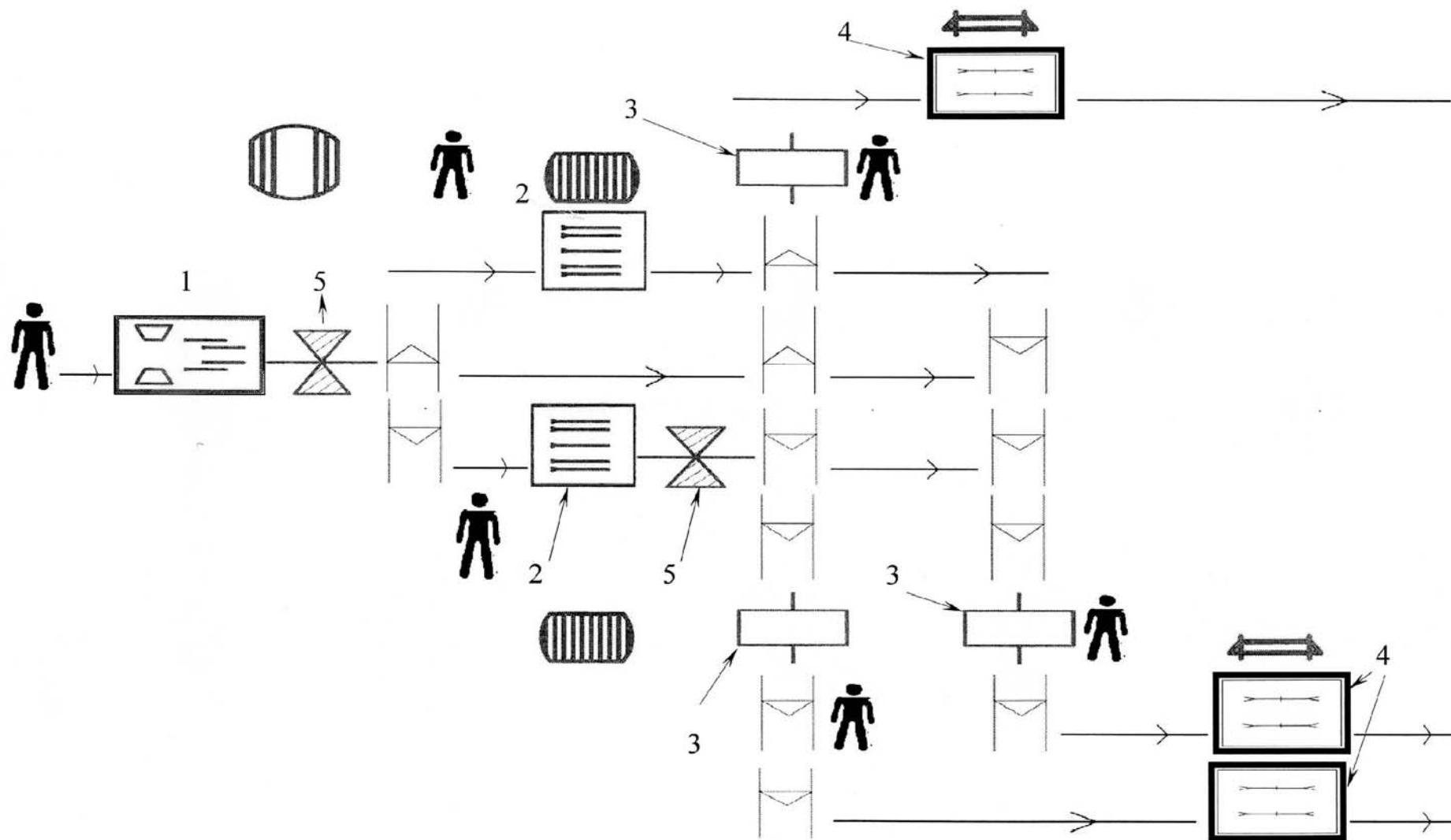
1 – фрезерно-ленточнопильный агрегат (4-пильный); 2 – обрезной станок.

Рисунок А.8 – Лесопильный цех на базе фрезерно-ленточнопильного агрегата с карусельной подачей



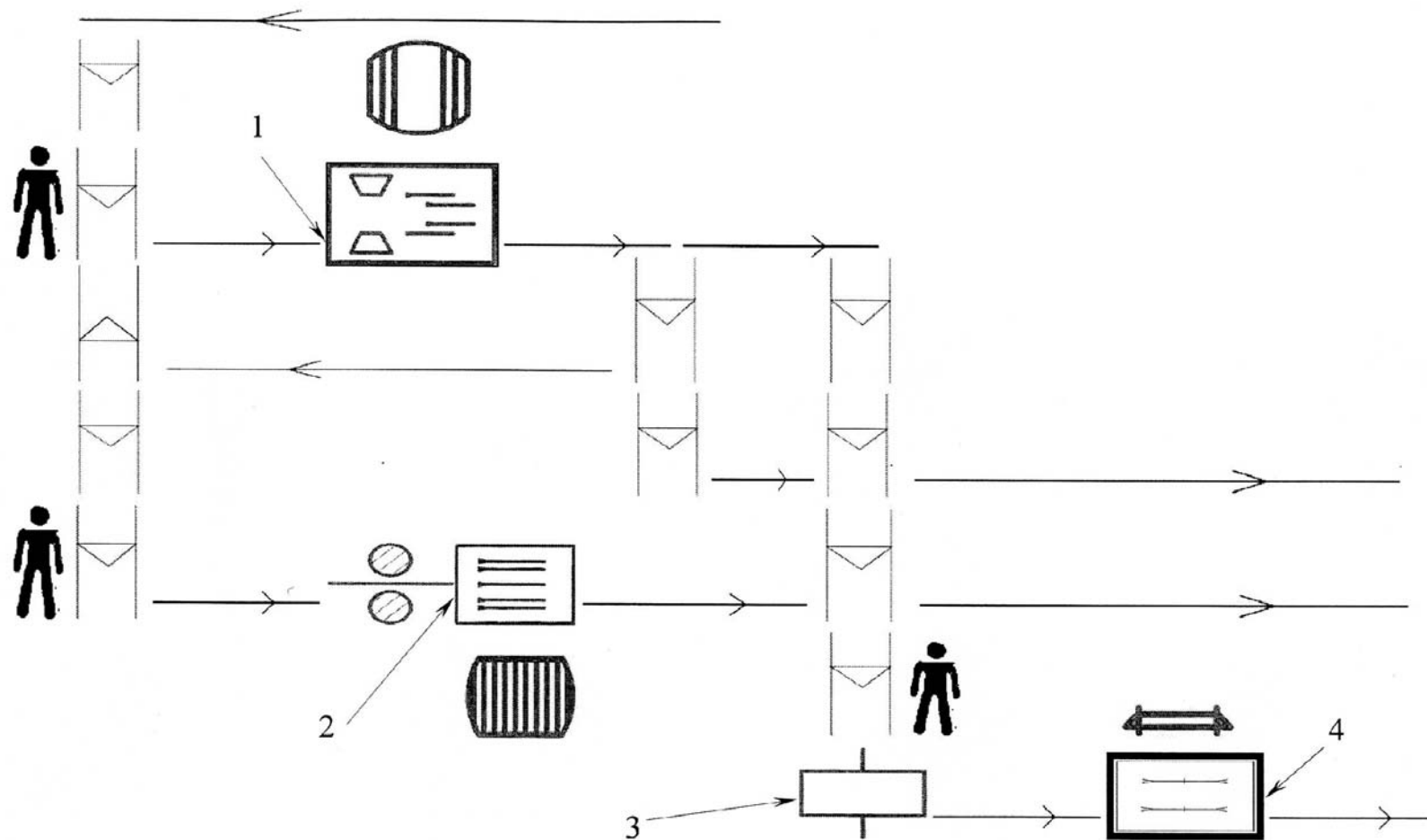
1 – ленточнопильный станок «Quad»; 2 – ленточнопильный станок «Tripl»; 3 – обрезной станок.

Рисунок А.9 – Лесопильный цех на базе ленточнопильных агрегатов



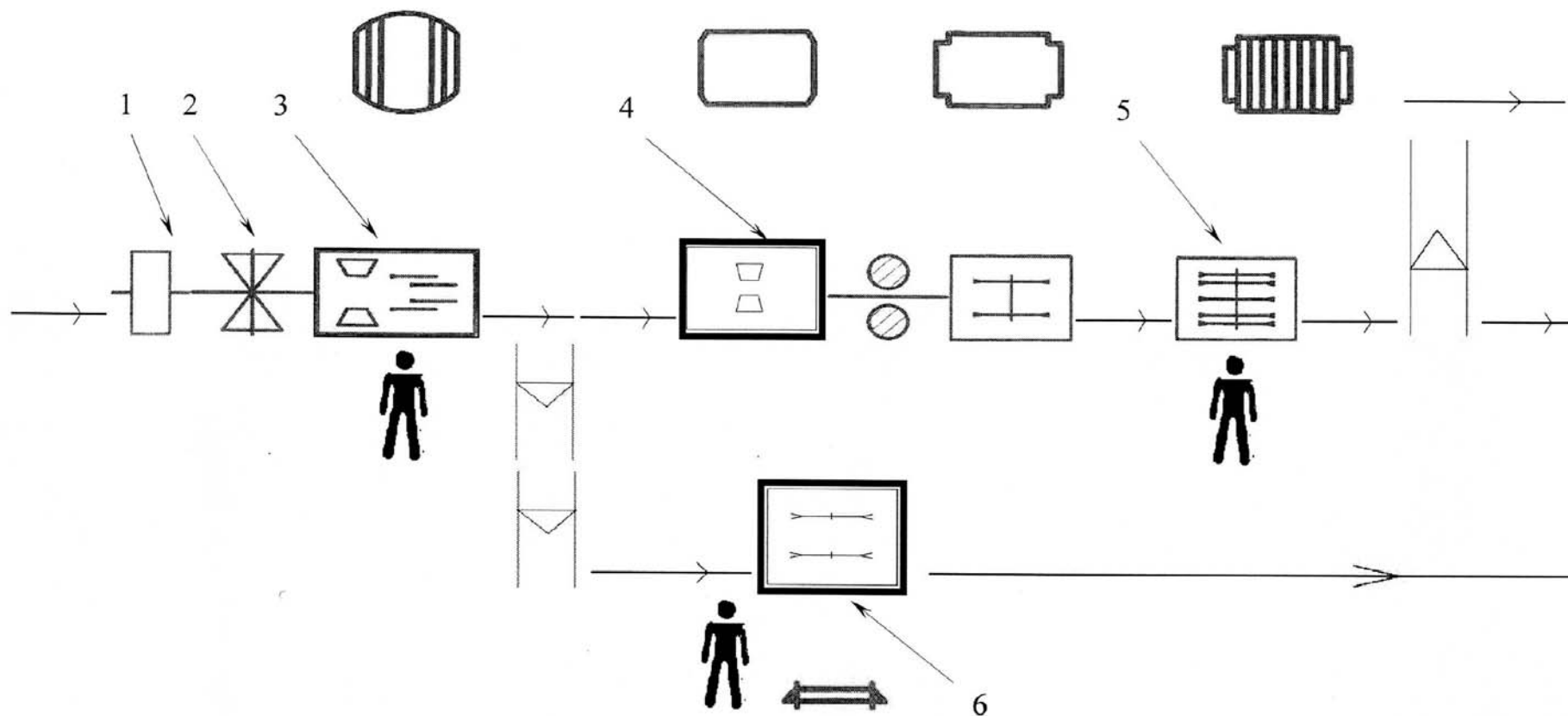
1 – фрезерно-ленточнопильный агрегат; 2 – лесорама II ряда; 3 – измерительная рамка; 4 – обрезной станок с автоматической системой оптимизации; 5 – контроль размеров сечения досок.

Рисунок А.10 – Лесопильный цех на базе комбинированных станков



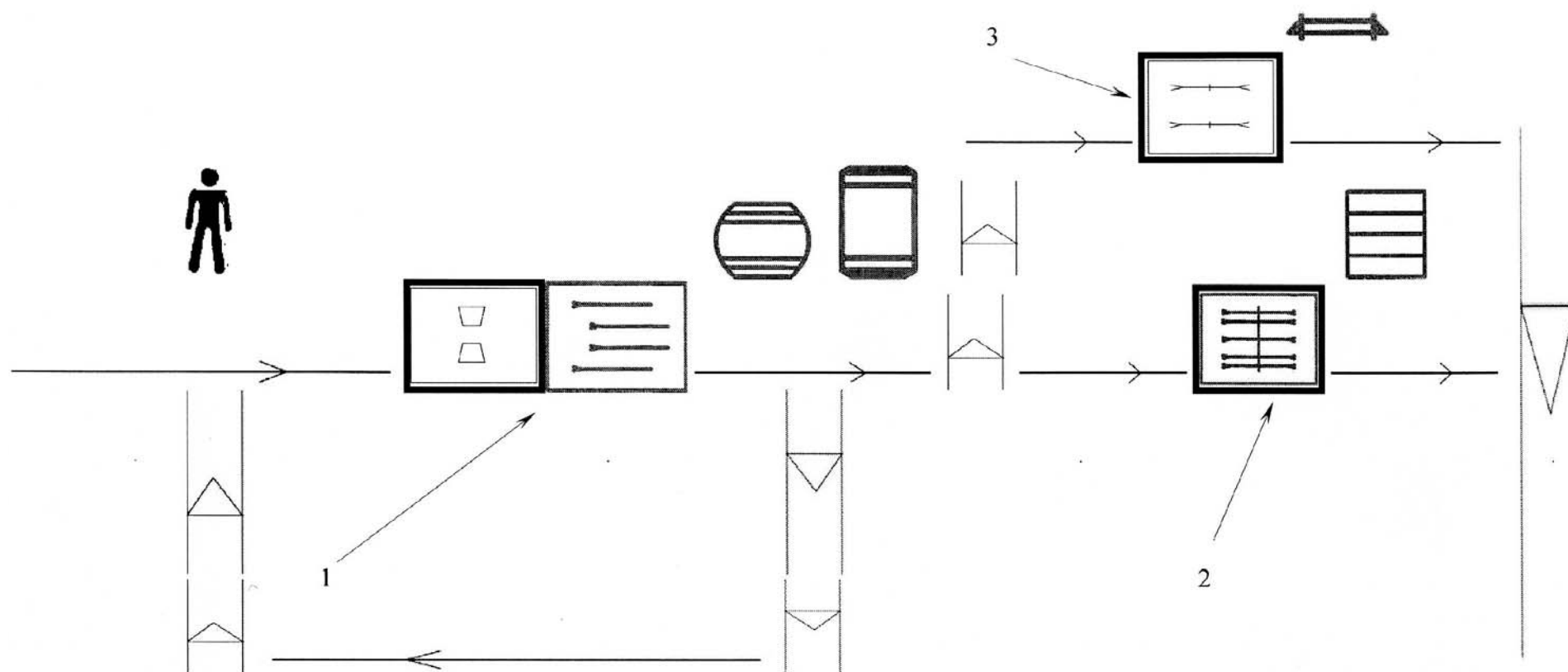
1 – ленточнопильный агрегат (4-пильный); 2 – лесопильная рама II ряда с устройством для ориентирования пиловочника по образующей; 3 – измерительная рамка; 4 – обрезной станок с автоматической системой оптимизации.

Рисунок А.11 – Лесопильный цех на базе комбинированных станков с приспособлением для распиловки кривых бревен



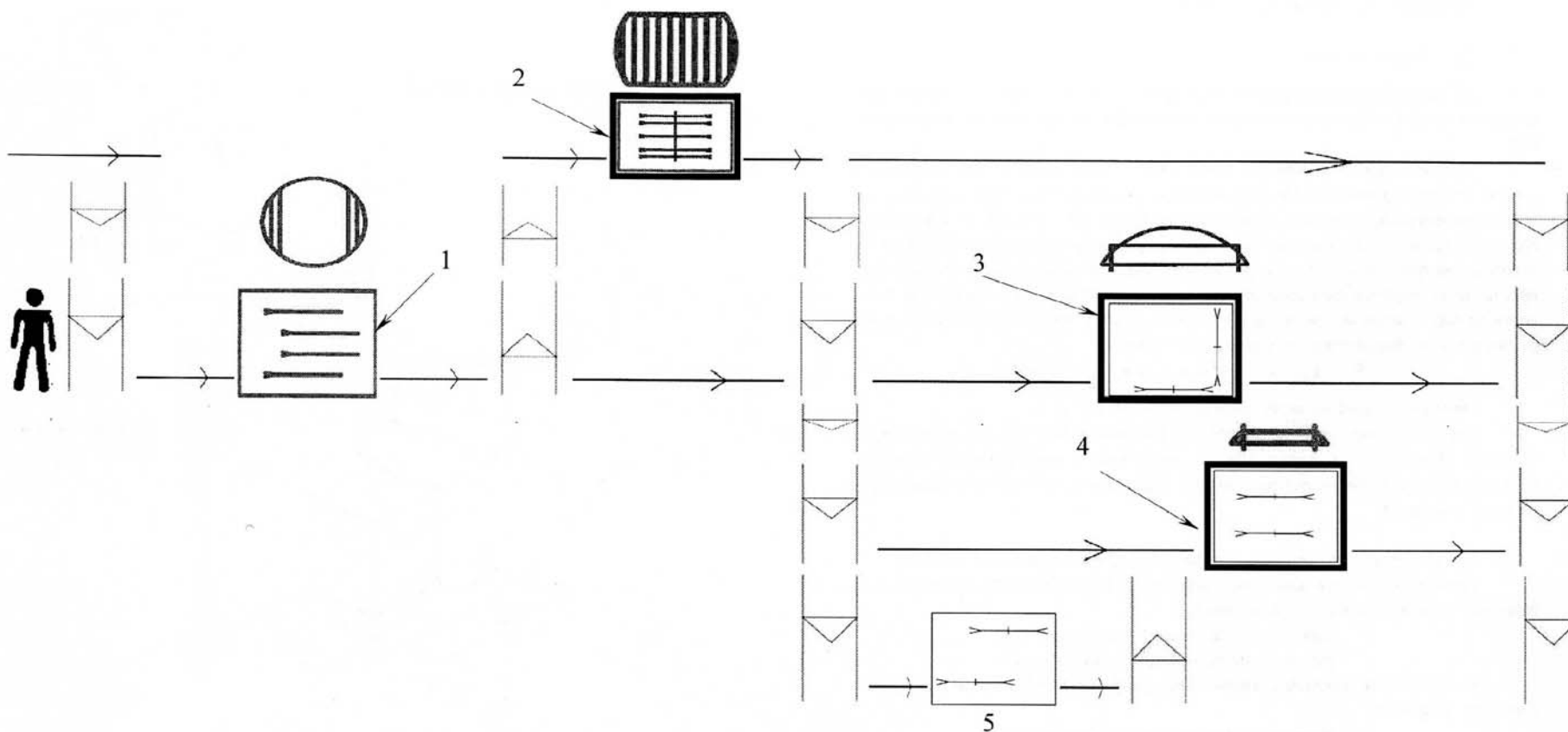
1 – трехмерный сканер; 2 – оптимизатор положения бревен; 3 – фрезерно-ленточнопильный агрегат (4-пильный); 4 – фрезерно-брусующий агрегат с профилирующим узлом обрезки кромок; 5 – многопильный круглопильный станок; 6 – обрезной станок.

Рисунок А.12 – Лесопильный цех на базе комбинированных станков



1 – фрезерно-ленточнопильный станок; 2 – многопильный круглопильный станок; 3 – обрезной станок.

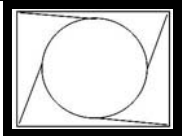
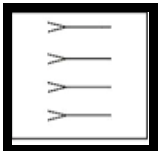
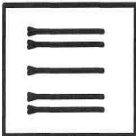
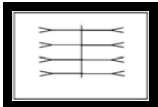
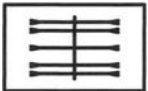
Рисунок А.13 – Лесопильный цех на базе комбинированных станков



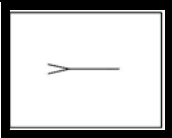
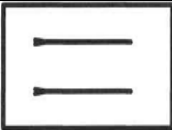
1 – ленточнопильный станок; 2 – круглопильный станок; 3 – горбыльный станок; 4 – кромкообрезной станок; 5 – станок торцовочный проходного типа.

Рисунок А.14 – Лесопильный цех на базе комбинированных станков

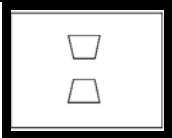
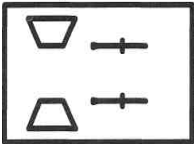
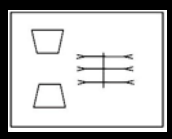
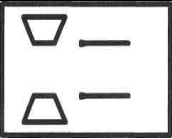
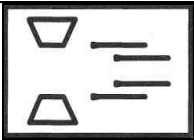
Таблица А.5 – Условные обозначения на технологических схемах и основные данные станков, приспособлений и аппаратуры

| Наименование<br>типа станков                 | Условное обозначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Макс. диаметр<br>бревна, мм     | Теоретическая<br>скорость подачи,<br>м/мин | Теоретическая<br>производитель-<br>ность, шт./ч                                | Эффективная<br>производитель-<br>ность, шт./ч | Примечание |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|
| 1. Окорочные станки<br>(типа Cambio)         |                                                                                                                                                                                                                                                         | 350<br>450<br>660<br>750<br>810 | 34–45<br>47–72<br>41–63<br>47–71<br>35–52  | —                                                                              | —                                             | —          |
| 2. Лесорама<br>(типа Soderhamns)             | I ряда<br><br>II ряда<br>                                                                                                                                              | 400<br>500<br>650<br>750        | 15                                         | 188                                                                            | 173                                           | 40 мм/об   |
| 3. Круглопильные станки<br>(типа Soderhamns) | Брусующий 2-пильный<br><br>Брусующий 4-пильный<br><br>Развальный многопильный<br> | 850                             | 57–72                                      | 328<br>(несортированный<br>пиловочник)<br>456<br>(сортированный<br>пиловочник) | 302<br><br>456                                | —          |

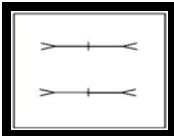
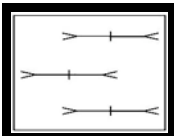
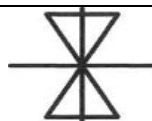
Продолжение таблицы А.5

| Наименование<br>типа станков                     | Условное обозначение                                                                | Макс. диаметр<br>бревна, мм | Теоретическая<br>скорость подачи,<br>м/мин | Теоретическая<br>производитель-<br>ность, шт./ч                                 | Эффективная<br>производитель-<br>ность, шт./ч | Примечание                                             |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 4. Ленточнопильный ста-<br>нок вертикальный      |    | 800                         | 50–80                                      | 330<br>(несортированный<br>пиловочник);<br>500<br>(сортированный<br>пиловочник) | 304<br><br>460                                | На один рез<br>(проход)                                |
| 5. Ленточнопильный ста-<br>нок горизонтальный    |    | 800                         | 50–80                                      | 330<br>(несортированный<br>пиловочник);<br>500<br>(сортированный<br>пиловочник) | 304<br><br>460                                | На один рез<br>(проход)                                |
| 6. Ленточнопильный ста-<br>нок 2-пильный (Twin)  |    | 800                         | 50–80                                      | 330<br>(несортированный<br>пиловочник);<br>500<br>(сортированный<br>пиловочник) | 304<br><br>460                                | На один рез<br>(проход)                                |
| 7. Ленточнопильный ста-<br>нок 3-пильный (Tripl) |   | 800                         | 50–80                                      | 330<br>(несортированный<br>пиловочник);<br>500<br>(сортированный<br>пиловочник) | 304<br><br>460                                | На один рез<br>(проход)<br><br>На один рез<br>(проход) |
| 8. Ленточнопильный ста-<br>нок 4-пильный (Quad)  |  | 800                         | 50–80                                      | 330<br>(несортированный<br>пиловочник);<br>500<br>(сортированный<br>пиловочник) | 304<br><br>460                                | На один рез<br>(проход)<br><br>На один рез<br>(проход) |
|                                                  |                                                                                     |                             |                                            |                                                                                 |                                               |                                                        |

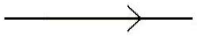
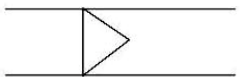
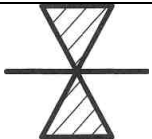
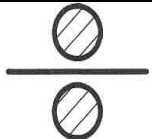
Продолжение таблицы А.5

| Наименование<br>типа станков                                  | Условное обозначение                                                                | Макс. диаметр<br>бревна, мм | Теоретическая<br>скорость подачи,<br>м/мин | Теоретическая<br>производитель-<br>ность, шт./ч                                 | Эффективная<br>производитель-<br>ность, шт./ч | Примечание                                             |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 9. Фрезерный станок                                           |    | 850                         | 80                                         | 500                                                                             | 460                                           | На один рез<br>(проход)                                |
| 10. Круглопильный фре-<br>зерно-брусующий станок<br>(агрегат) |    | 850                         | 57–72                                      | 328<br>(несортированный<br>пиловочник);<br>456<br>(сортированный<br>пиловочник) | 302<br><br>456                                | —                                                      |
| 11. Круглопильный фре-<br>зерно-пильный станок<br>(агрегат)   |    | 850                         | 57–72                                      | 328<br>(несортированный<br>пиловочник);<br>456<br>(сортированный<br>пиловочник) | 302<br><br>456                                | —                                                      |
| 12. Ленточнопильный<br>агрегат (Twin)                         |   | 800                         | 50–80                                      | 330<br>(несортированный<br>пиловочник);<br>500<br>(сортированный<br>пиловочник) | 304<br><br>460                                | На один рез<br>(проход)<br><br>На один рез<br>(проход) |
| 13. Ленточнопильный<br>агрегат (Quad)                         |  | 800                         | 50–80                                      | 330<br>(несортированный<br>пиловочник);<br>500<br>(сортированный<br>пиловочник) | 304<br><br>460                                | —                                                      |

Продолжение таблицы А.5

| Наименование<br>типа станков                                                                                         | Условное обозначение                                                                              | Макс. диаметр<br>бревна, мм                | Теоретическая<br>скорость подачи,<br>м/мин   | Теоретическая<br>производитель-<br>ность, шт./ч | Эффективная<br>производитель-<br>ность, шт./ч | Примечание |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|--|
| 14. Обрезной станок<br>(Edger)                                                                                       | 2-пильный<br>    | Доски:<br>толщина 100 мм,<br>ширина 300 мм | 100 (ручное<br>управление);                  | 720                                             | 662                                           | —          |  |
|                                                                                                                      | Многопильный<br> |                                            | 150 (полуавто-<br>матическое<br>управление); | 1080                                            | 994                                           |            |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                   |                                            | 200 (автомати-<br>ческое управле-<br>ние)    | 1620                                            | 1490                                          |            |  |
| 15. Измерительная рамка<br>для бревен (Scanner Log)                                                                  |                  | Не лимитируется                            | —                                            | —                                               | —                                             | —          |  |
| 16. Измерительная рамка<br>для бруса (Scanner cant)                                                                  |                  | Не лимитируется                            | —                                            | —                                               | —                                             | —          |  |
| 17. Измерительная рамка<br>для досок (Scanner<br>boards)                                                             |                | Не лимитируется                            | —                                            | —                                               | —                                             | —          |  |
| 18. Устройство для ори-<br>ентирования пиловочни-<br>ка кривизной вниз (Curve<br>sawing equipment-<br>diaboloroller) |                | Не лимитируется                            | —                                            | —                                               | —                                             | —          |  |

Продолжение таблицы А.5

| Наименование<br>типа станков                                          | Условное обозначение                                                              | Макс. диаметр<br>бревна, мм | Теоретическая<br>скорость подачи,<br>м/мин | Теоретическая<br>производитель-<br>ность, шт./ч | Эффективная<br>производитель-<br>ность, шт./ч | Примечание |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|
| 19. Конвейер продольный<br>(Conveyor longit)                          |  | —                           | —                                          | —                                               | —                                             | —          |
| 20. Конвейер поперечный<br>(Cross – conveyor)                         |  | —                           | —                                          | —                                               | —                                             | —          |
| 21. Прибор для контроля<br>размеров (Measure<br>control)              |  | —                           | —                                          | —                                               | —                                             | —          |
| 22. Оператор (Operator)                                               |  | —                           | —                                          | —                                               | —                                             | —          |
| 23. Устройство для ори-<br>ентирования пиловочни-<br>ка по образующей |  | —                           | —                                          | —                                               | —                                             | —          |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(справочное)**  
**РАСЧЕТ ПОСТАВА АНАЛИТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ**

**Форма 1**

Исходные данные:

Схема постова:

$d =$  \_\_\_\_\_ см;  
 $L =$  \_\_\_\_\_ м;  
 $Q =$  \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>.

1 проход:

2 проход:

Таблица Б.1 – Ведомость расчета постова

| Номинальная<br>толщина<br>доски, мм | Число досок<br>в постве, шт. | Расход ширины<br>поства на 1 доску,<br>мм | Расстояние от оси<br>бревна до наружной<br>пласти доски, мм | Ширина доски, мм |             | Длина доски, м | Объем досок, м <sup>3</sup> |
|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------|-----------------------------|
|                                     |                              |                                           |                                                             | расчетная        | стандартная |                |                             |
| 1                                   | 2                            | 3                                         | 4                                                           | 5                | 6           | 7              | 8                           |
|                                     |                              |                                           |                                                             |                  |             |                |                             |
|                                     |                              |                                           |                                                             |                  |             |                |                             |
|                                     |                              |                                           |                                                             |                  |             |                |                             |
|                                     |                              |                                           |                                                             |                  |             |                |                             |
|                                     |                              |                                           |                                                             |                  |             |                |                             |
|                                     |                              |                                           |                                                             |                  |             |                |                             |
|                                     |                              |                                           |                                                             |                  |             |                |                             |

Объемный выход  $O$  (%):

$$O = \sum V / Q \cdot 100,$$

где  $\sum V$  – сумма объемов всех досок, м<sup>3</sup>;  $Q$  – объем бревна, м<sup>3</sup>.

## Форма 2

Таблица Б.2 – План раскроя пиловочного сырья

| Пиломатериалы                           |                                            | Лесоматериалы            |                              |                                              |                          | Схема<br>поставы                            | Сечение пиломатериалов, мм × мм      |   |    |    |    |    | Всего,<br>м <sup>3</sup> |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|---|----|----|----|----|--------------------------|
| сечения<br>основных<br>досок,<br>мм ×мм | заданный<br>объем досок,<br>м <sup>3</sup> | диаметр<br>бревна,<br>см | количество<br>бревен,<br>шт. | объем<br>одного<br>бревна,<br>м <sup>3</sup> | всего,<br>м <sup>3</sup> |                                             |                                      |   |    |    |    |    |                          |
|                                         |                                            |                          |                              |                                              |                          |                                             | Объем пиломатериалов, м <sup>3</sup> |   |    |    |    |    |                          |
|                                         |                                            |                          |                              |                                              |                          |                                             |                                      |   |    |    |    |    |                          |
| 1                                       | 2                                          | 3                        | 4                            | 5                                            | 6                        | 7                                           | 8                                    | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14                       |
|                                         |                                            |                          |                              |                                              |                          |                                             |                                      |   |    |    |    |    |                          |
|                                         |                                            |                          |                              |                                              |                          |                                             |                                      |   |    |    |    |    |                          |
|                                         |                                            |                          |                              |                                              |                          |                                             |                                      |   |    |    |    |    |                          |
|                                         |                                            |                          |                              |                                              |                          |                                             |                                      |   |    |    |    |    |                          |
|                                         |                                            |                          |                              |                                              |                          |                                             |                                      |   |    |    |    |    |                          |
|                                         |                                            |                          |                              |                                              |                          |                                             |                                      |   |    |    |    |    |                          |
|                                         |                                            |                          |                              |                                              |                          |                                             |                                      |   |    |    |    |    |                          |
|                                         |                                            |                          |                              |                                              |                          |                                             |                                      |   |    |    |    |    |                          |
|                                         |                                            |                          |                              | Итого:                                       |                          | Выполнено<br>Перевыполнено<br>Недовыполнено |                                      |   |    |    |    |    |                          |

$$O = \sum V / \sum Q \cdot 100,$$

где  $\sum V$  – сумма объемов досок, м<sup>3</sup>;  $\sum Q$  – сумма объемов бревен, м<sup>3</sup>.

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(справочное)  
**ТАБЛИЦА ОБЪЕМОВ БРЕВЕН**

Объем бревен (м<sup>3</sup>) по ГОСТ 2708–75 [5]

| Диаметр<br>бревна, см | Длина бревна, м |       |       |       |       |
|-----------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
|                       | 4,0             | 4,5   | 5,0   | 5,5   | 6,0   |
| 14                    | 0,073           | 0,084 | 0,097 | 0,110 | 0,123 |
| 16                    | 0,095           | 0,110 | 0,124 | 0,140 | 0,155 |
| 18                    | 0,12            | 0,138 | 0,156 | 0,175 | 0,194 |
| 20                    | 0,147           | 0,170 | 0,190 | 0,210 | 0,230 |
| 22                    | 0,173           | 0,200 | 0,230 | 0,250 | 0,280 |
| 24                    | 0,210           | 0,240 | 0,270 | 0,300 | 0,330 |
| 26                    | 0,250           | 0,280 | 0,320 | 0,350 | 0,390 |
| 28                    | 0,290           | 0,330 | 0,370 | 0,410 | 0,450 |
| 30                    | 0,330           | 0,380 | 0,420 | 0,470 | 0,520 |
| 32                    | 0,380           | 0,430 | 0,480 | 0,530 | 0,590 |
| 34                    | 0,430           | 0,490 | 0,540 | 0,600 | 0,660 |
| 36                    | 0,480           | 0,540 | 0,600 | 0,670 | 0,740 |
| 38                    | 0,530           | 0,600 | 0,670 | 0,740 | 0,820 |
| 40                    | 0,580           | 0,660 | 0,740 | 0,820 | 0,900 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(справочное)  
**ПРИПУСК НА УСУШКУ ДЛЯ ВЛАЖНОСТИ 20–22 %, ММ**

| Номинальная<br>толщина<br>доски, мм | Припуск на<br>усушку для<br>влажности<br>20–22 %, мм | Номинальная<br>толщина доски,<br>мм | Припуск на<br>усушку для<br>влажности<br>20–22 %, мм | Номинальная<br>толщина<br>доски, мм | Припуск на<br>усушку для<br>влажности<br>20–22 %, мм |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 16                                  | 0,6                                                  | 44                                  | 1,4                                                  | 125                                 | 3,4                                                  |
| 19                                  | 0,6                                                  | 50                                  | 1,5                                                  | 150                                 | 3,9                                                  |
| 22                                  | 0,7                                                  | 60                                  | 1,8                                                  | 175                                 | 4,4                                                  |
| 25                                  | 0,8                                                  | 63                                  | 1,9                                                  | 200                                 | 4,9                                                  |
| 32                                  | 1                                                    | 75                                  | 2,3                                                  | 225                                 | 5,6                                                  |
| 38                                  | 1,2                                                  | 100                                 | 2,8                                                  | 250                                 | 6,2                                                  |
| 40                                  | 1,2                                                  | 115                                 | 3,2                                                  | 275                                 | 6,6                                                  |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**(справочное)**  
**РАСХОД ШИРИНЫ ПОСТАВА ДЛЯ ДОСОК ХВОЙНЫХ ПОРОД**

Таблица Д.1 – Расход ширины постава для досок хвойных пород (кроме лиственницы) ТУ 13-316-76 и ГОСТ 24454-80, при ширине пропила 3,6 мм – для рамных пил

| Номинальная<br>толщина<br>доски, мм | Припуск<br>на усушку<br>для влаж-<br>ности<br>древесины<br>20 %, мм | Расход ширины постава, мм       |                  |         |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------|---------|
|                                     |                                                                     | на половину<br>толщины<br>доски | на толщину доски |         |
|                                     |                                                                     | сердцевинной                    | центральной      | боковой |
| 16                                  | 0,6                                                                 | 8,3                             | 18,4             | 20,2    |
| 19                                  | 0,6                                                                 | 9,8                             | 21,4             | 23,2    |
| 22                                  | 0,7                                                                 | 11,35                           | 24,5             | 26,3    |
| 25                                  | 0,8                                                                 | 12,9                            | 27,6             | 29,4    |
| 32                                  | 1                                                                   | 16,5                            | 34,8             | 36,6    |
| 38                                  | 1,2                                                                 | 19,6                            | 41               | 42,8    |
| 40                                  | 1,2                                                                 | 20,6                            | 43               | 44,8    |
| 44                                  | 1,4                                                                 | 22,7                            | 47,2             | 49      |
| 50                                  | 1,5                                                                 | 25,75                           | 53,3             | 55,1    |
| 60                                  | 1,8                                                                 | 30,9                            | 63,6             | 65,4    |
| 63                                  | 1,9                                                                 | 32,45                           | 66,7             | 68,5    |
| 75                                  | 2,3                                                                 | 38,65                           | 79,1             | 80,9    |
| 100                                 | 2,8                                                                 | 51,4                            | 104,6            | 106,4   |
| 115                                 | 3,2                                                                 | 59,1                            | 120              | 121,8   |
| 125                                 | 3,4                                                                 | 64,2                            | 130,2            | 132     |
| 150                                 | 3,9                                                                 | 76,95                           | 155,7            | 157,5   |
| 175                                 | 4,4                                                                 | 89,7                            | 181,2            | 183     |
| 200                                 | 4,9                                                                 | 102,45                          | 206,7            | 208,5   |
| 225                                 | 5,6                                                                 | 115,3                           | 232,4            | 234,2   |
| 250                                 | 6,2                                                                 | 128,1                           | 258              | 259,8   |
| 275                                 | 6,6                                                                 | 140,8                           | 283,4            | 285,2   |

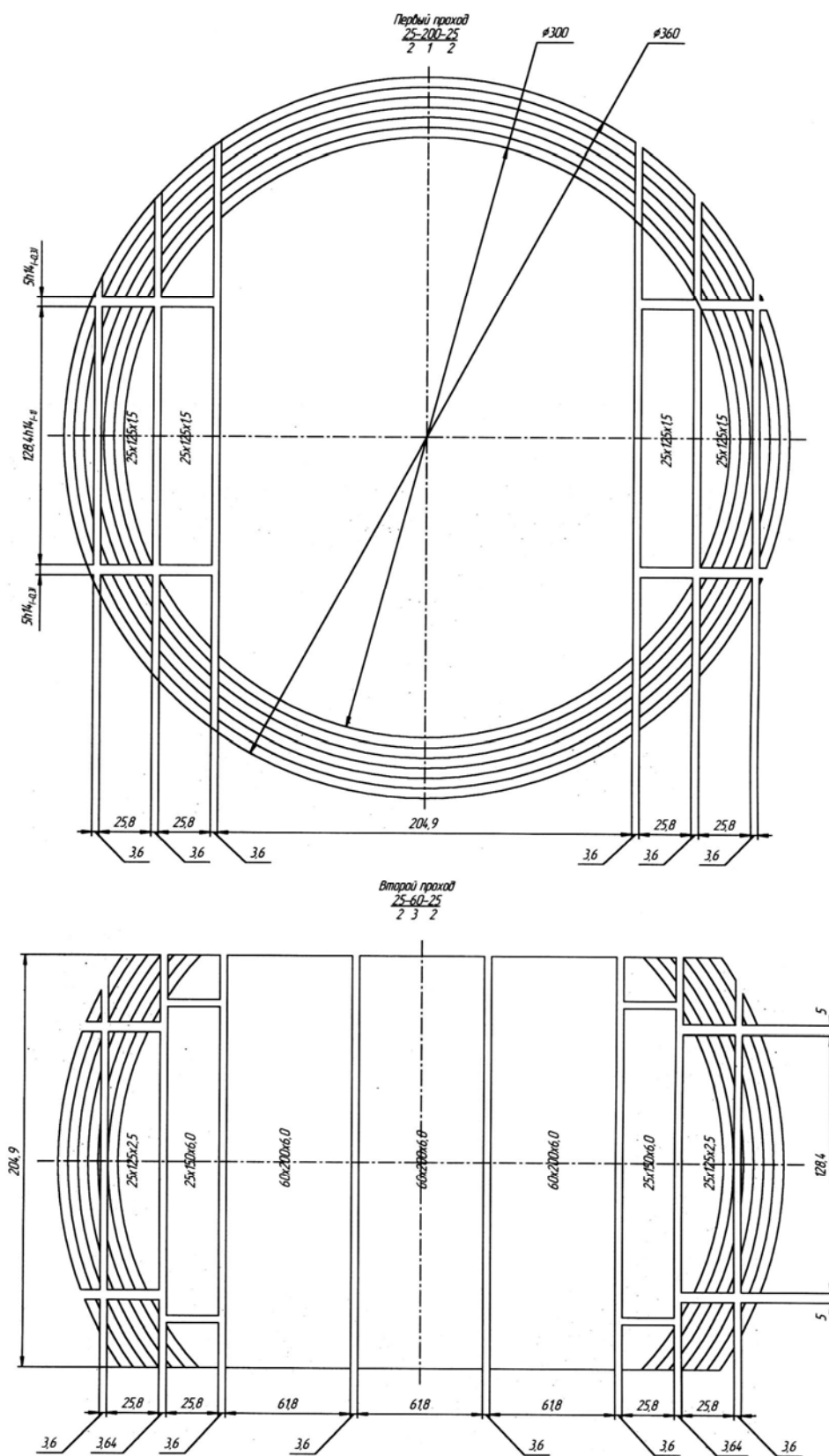
Таблица Д.2 – Расход ширины поставка для досок хвойных пород (кроме лиственницы) ТУ 13-316-76 и ГОСТ 24454-80, при ширине пропила 4,6 мм  
– для круглых пил

| Номинальная<br>толщина<br>доски, мм | Припуск<br>на усушку<br>для влаж-<br>ности<br>древесины<br>20 %, мм | Расход ширины поставка, мм      |                  |         |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------|---------|
|                                     |                                                                     | на половину<br>толщины<br>доски | на толщину доски |         |
|                                     |                                                                     | сердцевинной                    | центральной      | боковой |
| 16                                  | 0,6                                                                 | 8,3                             | 18,9             | 21,2    |
| 19                                  | 0,6                                                                 | 9,8                             | 21,9             | 24,2    |
| 22                                  | 0,7                                                                 | 11,35                           | 25               | 27,3    |
| 25                                  | 0,8                                                                 | 12,9                            | 28,1             | 30,4    |
| 32                                  | 1                                                                   | 16,5                            | 35,3             | 37,6    |
| 38                                  | 1,2                                                                 | 19,6                            | 41,5             | 43,8    |
| 40                                  | 1,2                                                                 | 20,6                            | 43,5             | 45,8    |
| 44                                  | 1,4                                                                 | 22,7                            | 47,7             | 50      |
| 50                                  | 1,5                                                                 | 25,75                           | 53,8             | 56,1    |
| 60                                  | 1,8                                                                 | 30,9                            | 64,1             | 66,4    |
| 63                                  | 1,9                                                                 | 32,45                           | 67,2             | 69,5    |
| 75                                  | 2,3                                                                 | 38,65                           | 79,6             | 81,9    |
| 100                                 | 2,8                                                                 | 51,4                            | 105,1            | 107,4   |
| 115                                 | 3,2                                                                 | 59,1                            | 120,5            | 122,8   |
| 125                                 | 3,4                                                                 | 64,2                            | 130,7            | 133     |
| 150                                 | 3,9                                                                 | 76,95                           | 156,2            | 158,5   |
| 175                                 | 4,4                                                                 | 89,7                            | 181,7            | 184     |
| 200                                 | 4,9                                                                 | 102,45                          | 207,2            | 209,5   |
| 225                                 | 5,6                                                                 | 115,3                           | 232,9            | 235,2   |
| 250                                 | 6,2                                                                 | 128,1                           | 258,5            | 260,8   |
| 275                                 | 6,6                                                                 | 140,8                           | 283,9            | 286,2   |

Таблица Д.3 – Расход ширины поставка для досок хвойных пород (кроме лиственницы) ТУ 13-316-76 и ГОСТ 24454-80, при ширине пропила 2,9 мм  
– для ленточных пил

| Номинальная<br>толщина<br>доски, мм | Припуск<br>на усушку<br>для влаж-<br>ности<br>древесины<br>20 %, мм | Расход ширины поставка, мм      |                  |         |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------|---------|
|                                     |                                                                     | на половину<br>толщины<br>доски | на толщину доски |         |
|                                     |                                                                     | сердцевинной                    | центральной      | боковой |
| 16                                  | 0,6                                                                 | 8,3                             | 18,05            | 19,5    |
| 19                                  | 0,6                                                                 | 9,8                             | 21,05            | 22,5    |
| 22                                  | 0,7                                                                 | 11,35                           | 24,15            | 25,6    |
| 25                                  | 0,8                                                                 | 12,9                            | 27,25            | 28,7    |
| 32                                  | 1                                                                   | 16,5                            | 34,45            | 35,9    |
| 38                                  | 1,2                                                                 | 19,6                            | 40,65            | 42,1    |
| 40                                  | 1,2                                                                 | 20,6                            | 42,65            | 44,1    |
| 44                                  | 1,4                                                                 | 22,7                            | 46,85            | 48,3    |
| 50                                  | 1,5                                                                 | 25,75                           | 52,95            | 54,4    |
| 60                                  | 1,8                                                                 | 30,9                            | 63,25            | 64,7    |
| 63                                  | 1,9                                                                 | 32,45                           | 66,35            | 67,8    |
| 75                                  | 2,3                                                                 | 38,65                           | 78,75            | 80,2    |
| 100                                 | 2,8                                                                 | 51,4                            | 104,25           | 105,7   |
| 115                                 | 3,2                                                                 | 59,1                            | 119,65           | 121,1   |
| 125                                 | 3,4                                                                 | 64,2                            | 129,85           | 131,3   |
| 150                                 | 3,9                                                                 | 76,95                           | 155,35           | 156,8   |
| 175                                 | 4,4                                                                 | 89,7                            | 180,85           | 182,3   |
| 200                                 | 4,9                                                                 | 102,45                          | 206,35           | 207,8   |
| 225                                 | 5,6                                                                 | 115,3                           | 232,05           | 233,5   |
| 250                                 | 6,2                                                                 | 128,1                           | 257,65           | 259,1   |
| 275                                 | 6,6                                                                 | 140,8                           | 283,05           | 284,5   |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
**(справочное)**  
**ПРИМЕР ГРАФИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ ПОСТАВА С БРУСОВКОЙ**



**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**  
**(справочное)**  
**ТАБЛИЦЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСЫЛОК ДЛЯ ЛЕСОПИЛЬНЫХ РАМ**

Таблица Ж.1 – Посылки для одноэтажных лесопильных рам (число пил в поставе до 7) [4]

| Диаметр бревна (высота бруса), см | Р-65-1, Р-65-2, Р-65-3, Р-65-4М<br>при пилении пород |                        |                       | РК при пилении древесных пород |                        |                       |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------|
|                                   | хвойных                                              | мягких ли-<br>ственных | твердых<br>лиственных | хвойных                        | мягких ли-<br>ственных | твердых<br>лиственных |
| 10                                | 11,5                                                 | 9,4                    | 6,3                   | 10,0                           | 7,3                    | 5,9                   |
| 12                                | 10,3                                                 | 8,2                    | 5,6                   | 9,8                            | 6,5                    | 5,4                   |
| 14                                | 9,2                                                  | 7,3                    | 5,0                   | 7,8                            | 6,0                    | 5,0                   |
| 16                                | 8,2                                                  | 6,5                    | 4,5                   | 7,0                            | 5,4                    | 4,7                   |
| 18                                | 7,3                                                  | 5,8                    | 4,0                   | 6,3                            | 4,8                    | 4,3                   |
| 20                                | 6,6                                                  | 5,3                    | 3,7                   | 5,7                            | 4,5                    | 4,0                   |
| 22                                | 6,0                                                  | 4,9                    | 3,4                   | 5,2                            | 4,0                    | 3,8                   |
| 24                                | 5,5                                                  | 4,5                    | 3,1                   | 4,8                            | 3,8                    | 3,7                   |
| 26                                | 5,1                                                  | 4,2                    | 2,9                   | 4,5                            | 3,6                    | 3,5                   |
| 28                                | 4,7                                                  | 3,9                    | 2,8                   | 4,1                            | 3,5                    | 3,4                   |
| 30                                | 4,3                                                  | 3,6                    | 2,7                   | 3,9                            | 3,3                    | 3,3                   |
| 32                                | 4,0                                                  | 3,3                    | 2,6                   | 3,7                            | 3,2                    | 3,1                   |
| 34                                | 3,8                                                  | 3,2                    | 2,4                   | 3,5                            | 3,1                    | 3,0                   |
| 36                                | 3,6                                                  | 3,0                    | 2,3                   | 3,4                            | 2,9                    | 2,9                   |
| 38                                | 3,4                                                  | 2,9                    | 2,2                   | 3,3                            | 2,8                    | 2,8                   |
| 40                                | 3,2                                                  | 2,8                    | 2,1                   | 3,2                            | 2,7                    | 2,7                   |
| 42                                | 3,1                                                  | 2,7                    | 2,1                   | 3,0                            | 2,6                    | 2,6                   |
| 44                                | 2,9                                                  | 2,5                    | 2,0                   | 2,9                            | 2,5                    | 2,6                   |
| 46                                | 2,8                                                  | 2,4                    | 2,0                   | 2,8                            | 2,4                    | 2,5                   |

Таблица Ж.2 – Расчетные технические посылки для лесопильных рам 2Р75-1/2 (мощность 110 кВт, частота вращения коленчатого вала 325 мин<sup>-1</sup>) при распиливании бревен и брусьев (порода древесины – лиственница, состояние древесины – талая/мерзлая, шаг зубьев пил 26 мм [5])

| Диаметр бревен (высота брусьев), см                                  | Посылки, мм, при числе пил в поставе |           |           |           |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                                                                      | до 6                                 | 8         | 10        | 12        |
| Распиловка бревен вразвал и с брусковкой при выпилровке двух брусьев |                                      |           |           |           |
| 14                                                                   | 46,0/42,0                            | 46,0/42,0 | —         | —         |
| 16                                                                   | 46,0/42,0                            | 46,0/42,0 | —         | —         |
| 18                                                                   | 43,0/42,0                            | 43,0/42,0 | —         | —         |
| 20                                                                   | 39,0                                 | 39,0      | —         | —         |
| 22                                                                   | 36,0                                 | 36,0      | —         | —         |
| 24                                                                   | 33,0                                 | 33,0      | 29,0/26,0 | —         |
| 26                                                                   | 30,0                                 | 30,0      | 26,0/23,5 | —         |
| 28                                                                   | 27,5                                 | 27,5/27,0 | 23,0/21,0 | —         |
| 30                                                                   | 25,5                                 | 25,5/25,0 | 21,0/19,0 | —         |
| 32                                                                   | 24,0                                 | 24,0/22,5 | 19,0/17,5 | —         |
| 34                                                                   | 22,5                                 | 22,5/21,0 | 17,5/16,0 | 13,2/12,6 |

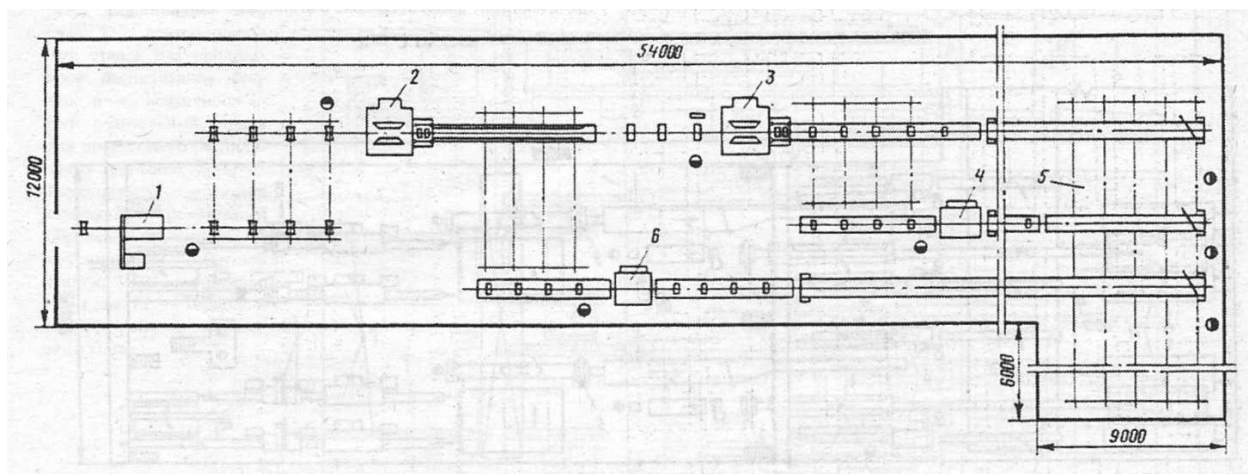
Продолжение таблицы Ж.2

| Диаметр бревен (высота брусьев), см                                                   | Посылки, мм, при числе пил в поставе |           |           |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                                                                                       | до 6                                 | 8         | 10        | 12        |
| 36                                                                                    | 21,5                                 | 21,5/19,0 | 15,5/14,6 | 12,0/11,4 |
| 38                                                                                    | 20,0                                 | 19,0/17,5 | 14,2/13,6 | 10,8/10,4 |
| 40                                                                                    | 19,0                                 | 18,0/16,5 | 13,0/12,4 | 9,8/9,6   |
| 42                                                                                    | 18,0                                 | 16,5/15,5 | 12,0/11,6 | 8,9/8,8   |
| 44                                                                                    | 17,5                                 | 15,5/14,6 | 11,0/10,8 | 8,2/8,2   |
| 46                                                                                    | 16,5                                 | 14,2/13,6 | 10,0      | 7,4/7,6   |
| 48                                                                                    | 15,5                                 | 13,2/12,8 | 9,2       | 6,8/7,0   |
| 50                                                                                    | 15,0                                 | 12,4/11,8 | 8,4/8,6   | 6,2/6,4   |
| 52                                                                                    | 14,4                                 | 11,4/11,2 | 7,9/8,0   | 5,7/6,0   |
| Распиловка бревен с брусовкой<br>при выпиловке одного бруса толщиной 0,6...0,73 $d_b$ |                                      |           |           |           |
| 14                                                                                    | 46,0/42,0                            | 46,0/42,0 | —         | —         |
| 16                                                                                    | 46,0/42,0                            | 46,0/42,0 | —         | —         |
| 18                                                                                    | 46,0/42,0                            | 46,0/42,0 | —         | —         |
| 20                                                                                    | 43,0/42,0                            | 43,0/42,0 | —         | —         |
| 22                                                                                    | 42,0                                 | 42,0      | —         | —         |
| 24                                                                                    | 41,0                                 | 41,0      | —         | —         |
| 26                                                                                    | 39,0                                 | 39,0      | —         | —         |
| 28                                                                                    | 36,0                                 | 36,0      | 32,0/28,0 | —         |
| 30                                                                                    | 34,0                                 | 34,0/32,0 | 28,0/25,0 | —         |
| 32                                                                                    | 31,0                                 | 31,0/29,5 | 25,5/23,0 | —         |
| 34                                                                                    | 29,5                                 | 29,0/27,5 | 23,5/21,0 | —         |
| 36                                                                                    | 27,0                                 | 27,0/25,5 | 21,5/19,5 | —         |
| 38                                                                                    | 26,0                                 | 25,5/23,5 | 19,5/18,0 | —         |
| 40                                                                                    | 25,0                                 | 24,5/22,0 | 18,0/17,0 | —         |
| 42                                                                                    | 24,0                                 | 22,5/21,0 | 17,0/16,0 | —         |
| 44                                                                                    | 22,0                                 | 21,0/19,5 | 15,5/15,0 | —         |
| 46                                                                                    | 20,0                                 | 19,0/18,0 | 14,2/13,6 | —         |
| 48                                                                                    | 19,0                                 | 18,0/17,0 | 13,2/12,5 | —         |
| 50                                                                                    | 18,0                                 | 17,0/16,0 | 12,4/11,8 | —         |
| 52                                                                                    | 17,0                                 | 16,0/15,0 | 11,6/11,2 | —         |
| Распиловка брусьев                                                                    |                                      |           |           |           |
| 10                                                                                    | 46,0/42,0                            | 46,0/42,0 | —         | —         |
| 12                                                                                    | 46,0/42,0                            | 46,0/42,0 | —         | —         |
| 14                                                                                    | 46,0/42,0                            | 46,0/42,0 | —         | —         |
| 16                                                                                    | 44,0/42,0                            | 44,0/42,0 | 44,0/40,0 | —         |
| 18                                                                                    | 42,0                                 | 42,0      | 41,0/36,0 | —         |
| 20                                                                                    | 41,0                                 | 41,0/40,0 | 36,0/32,0 | 29,0/25,5 |
| 22                                                                                    | 38,0                                 | 38,0/35,0 | 31,0/28,0 | 25,0/22,5 |
| 24                                                                                    | 35,0                                 | 35,0/32,0 | 27,5/24,5 | 22,0/20,0 |
| 25                                                                                    | 33,0                                 | 33,0/29,5 | 25,5/23,0 | 20,0/18,5 |
| 26                                                                                    | 32,0                                 | 32,0/28,0 | 23,5/22,0 | 18,5/17,5 |
| 28                                                                                    | 29,0                                 | 29,0/26,0 | 22,5/20,0 | 17,0/16,0 |
| 30                                                                                    | 27,0                                 | 26,0/23,5 | 19,5/18,0 | 15,5/14,4 |
| 32                                                                                    | 25,0                                 | 23,0/21,0 | 17,5/16,0 | 14,0/12,8 |
| 34                                                                                    | 24,0                                 | 20,5/19,0 | 15,0/14,6 | 12,0/11,6 |
| 36                                                                                    | 22,5                                 | 18,5/17,5 | 13,6/13,2 | 10,8/10,4 |

Таблица Ж.3 – Расчетные технические посылки для лесопильных рам 2Р100-1/2 (ход 700 мм, мощность привода 160 кВт, частота вращения коленчатого вала 250 мин<sup>-1</sup>) при распиливании бревен и брусьев (порода древесины – сосна, ель, пихта, состояние древесины талая и мерзлая [5])

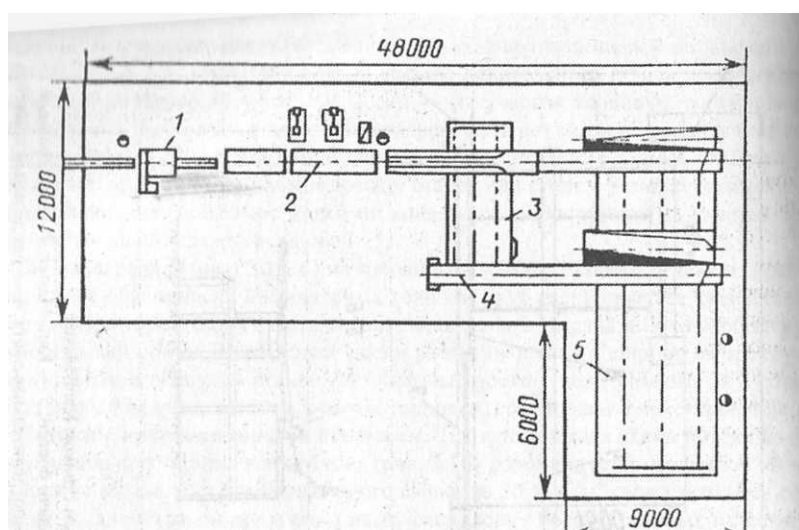
| Диаметр бревен (высота брусьев), см                                                         | Посылки, мм, при числе пил в поставе |      |                   |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|-------------------|------|------|------|------|
|                                                                                             | до 6                                 | 8    | 10                | 12   | 14   | 16   | 18   |
| Распиловка бревен вразвал и с брусковкой при выпиловке двух брусьев                         |                                      |      |                   |      |      |      |      |
| 36                                                                                          | 30,0                                 | 30,0 | 30,0              | 30,0 | –    | –    | –    |
| 38                                                                                          | 28,0                                 | 28,0 | 28,0              | 28,0 | –    | –    | –    |
| 40                                                                                          | 27,0                                 | 27,0 | 27,0              | 25,0 | 21,0 | –    | –    |
| 42                                                                                          | 26,0                                 | 26,0 | 26,0              | 23,0 | 19,0 | –    | –    |
| 44                                                                                          | 25,0                                 | 25,0 | 25,0              | 22,0 | 17,5 | 15,5 | –    |
| 46                                                                                          | 23,5                                 | 23,5 | 23,5              | 20,0 | 16,5 | 14,5 | –    |
| 48                                                                                          | 22,5                                 | 22,5 | 22,5              | 18,5 | 15,5 | 13,4 | –    |
| 50                                                                                          | 21,5                                 | 21,5 | 21,5              | 17,5 | 14,5 | 12,4 | –    |
| 52                                                                                          | 20,5                                 | 20,5 | 20,5              | 16,0 | 13,6 | 11,6 | –    |
| 54                                                                                          | 19,5                                 | 19,5 | 19,5              | 15,0 | 12,6 | 10,8 | –    |
| 56                                                                                          | 19,0                                 | 19,0 | 18,0              | 14,2 | 11,8 | 10,0 | –    |
| 58                                                                                          | 18,5                                 | 18,5 | 17,0              | 13,6 | 11,0 | 9,0  | 7,2  |
| 60                                                                                          | 18,0                                 | 18,0 | 16,0              | 12,0 | 10,0 | 8,0  | 6,8  |
| 62                                                                                          | 17,0                                 | 17,0 | 14,5              | 11,2 | 9,2  | 7,4  | 6,2  |
| 64                                                                                          | 16,0                                 | 16,0 | 13 <sup>^</sup> 5 | 10,6 | 8,6  | 7,0  | 5,8  |
| 66                                                                                          | 15,0                                 | 15,0 | 12,8              | 10,0 | 8,0  | 6,4  | 5,2  |
| 68                                                                                          | 14,0                                 | 14,0 | 12,0              | 9,4  | 7,6  | 6,0  | 4,8  |
| 70                                                                                          | 13,4                                 | 13,4 | 11,4              | 9,0  | 7,0  | 5,6  | 4,6  |
| Распиловка бревен с брусковкой при выпиловке одного бруса толщиной 0,5...0,7 d <sub>в</sub> |                                      |      |                   |      |      |      |      |
| 36                                                                                          | 39,0                                 | 39,0 | 39,0              | –    | –    | –    | –    |
| 38                                                                                          | 38,0                                 | 38,0 | 38,0              | –    | –    | –    | –    |
| 40                                                                                          | 37,0                                 | 37,0 | 37,0              | –    | –    | –    | –    |
| 42                                                                                          | 35,0                                 | 35,0 | 35,0              | –    | –    | –    | –    |
| 44                                                                                          | 32,5                                 | 32,5 | 32,5              | –    | –    | –    | –    |
| 46                                                                                          | 29,5                                 | 29,5 | 29,5              | –    | –    | –    | –    |
| 48                                                                                          | 28,0                                 | 28,0 | 28,0              | –    | –    | –    | –    |
| 50                                                                                          | 26,5                                 | 26,5 | 26,5              | –    | –    | –    | –    |
| 52                                                                                          | 24,5                                 | 24,5 | 24,5              | –    | –    | –    | –    |
| 54                                                                                          | 22,5                                 | 22,5 | 22,5              | 22,5 | –    | –    | –    |
| 56                                                                                          | 21,5                                 | 21,5 | 21,5              | 20,4 | –    | –    | –    |
| 58                                                                                          | 20,5                                 | 20,5 | 20,5              | 19,0 | –    | –    | –    |
| 60                                                                                          | 19,5                                 | 19,5 | 19,5              | 18,0 | –    | –    | –    |
| Распиловка брусьев                                                                          |                                      |      |                   |      |      |      |      |
| 30                                                                                          | 39,0                                 | 39,0 | 39,0              | 39,0 | 34,0 | –    | –    |
| 32                                                                                          | 37,0                                 | 37,0 | 37,0              | 36,0 | 30,0 | 24,5 | 21,0 |
| 34                                                                                          | 34,0                                 | 34,0 | 34,0              | 32,0 | 26,0 | 22,0 | 19,0 |
| 36                                                                                          | 32,0                                 | 32,0 | 32,0              | 28,0 | 23,5 | 20,5 | 17,5 |
| 38                                                                                          | 30,0                                 | 30,0 | 30,0              | 26,0 | 21,5 | 19,5 | 16,0 |
| 40                                                                                          | 29,0                                 | 29,0 | 29,0              | 24,0 | 20,0 | 17,5 | 15,0 |
| 42                                                                                          | 27,5                                 | 27,5 | 27,5              | 22,0 | 18,5 | 16,5 | 14,0 |
| 44                                                                                          | 26,5                                 | 26,5 | 26,5              | 20,5 | 17,5 | 15,0 | 13,0 |
| 46                                                                                          | 25,5                                 | 25,5 | 24,0              | 19,0 | 16,5 | 14,0 | 12,0 |
| 48                                                                                          | 24,0                                 | 24,0 | 22,0              | 18,0 | 15,0 | 12,8 | 11,2 |
| 50                                                                                          | 23,0                                 | 23,0 | 20,5              | 17,0 | 14,0 | 11,8 | 10,4 |

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (справочное) ПРИМЕРЫ ПЛАНИРОВОК УЧАСТКОВ ЛЕСОПИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ



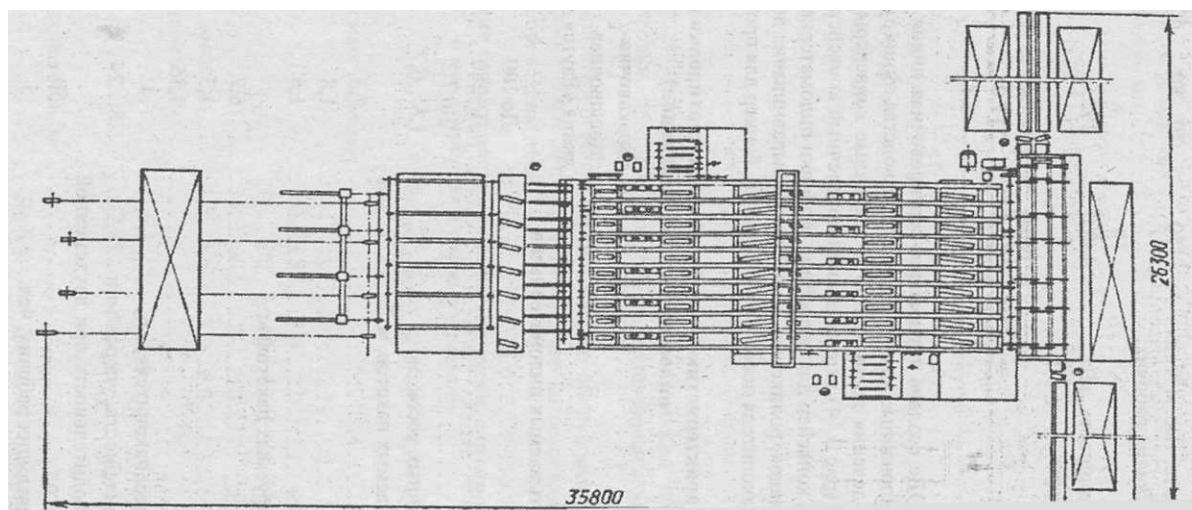
1 — окорочный станок; 2, 3 — фрезернопильные станки; 4, 6 — фрезерно-обрезные станки; 5 — устройство для сортировки досок

Рисунок 3.1 — Схема технологического цеха  
с фрезернопильными и фрезерно-обрезными станками



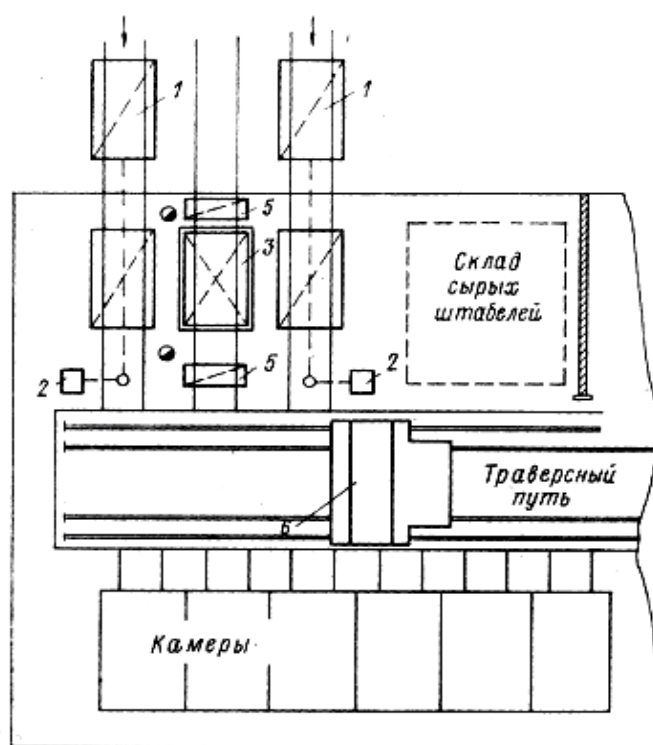
1 — окорочный станок; 2 — линия фрезернопильная (ЛАПБ); 3 — торцовочное устройство проходного типа; 4 — ленточный конвейер; 5 — устройство для сортировки досок

Рисунок 3.2 — Схема лесопильного цеха с фрезернопильной линией ЛАПБ (ЦНИИМОД)



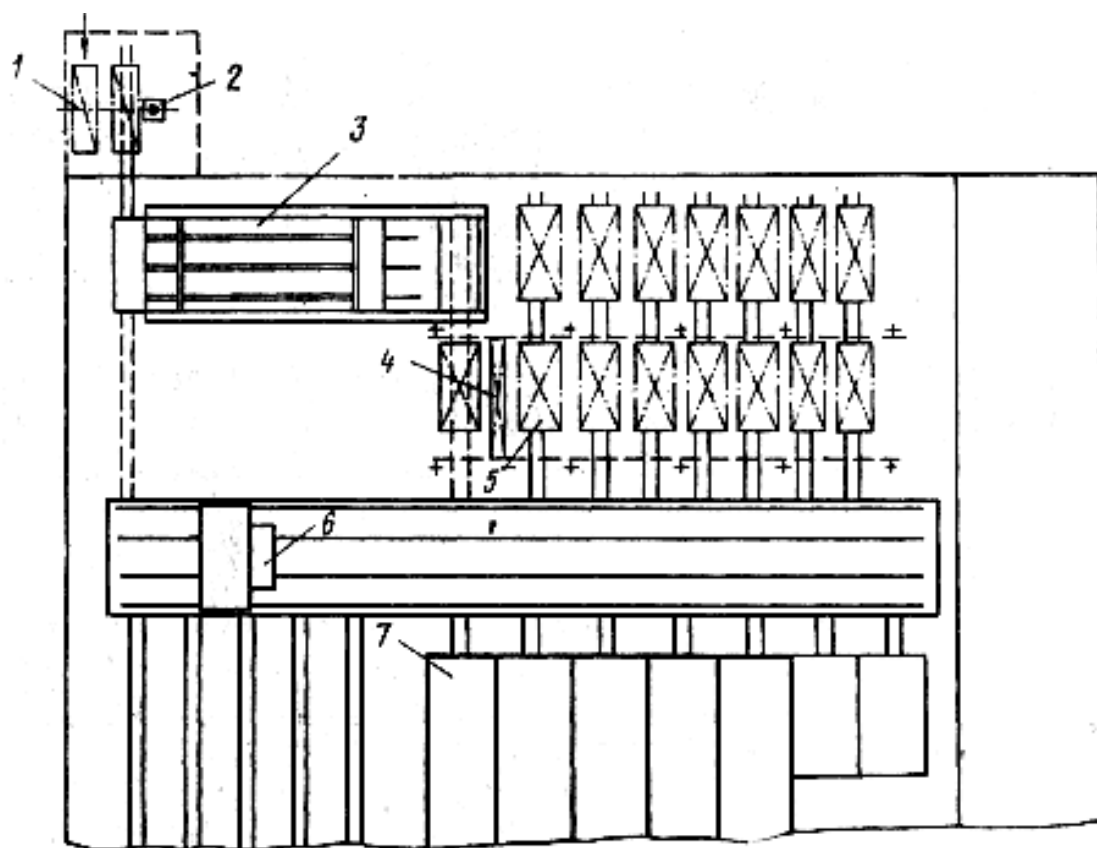
1 – опорная металлоконструкция; 2 – загрузочный конвейер; 3 – лифт; 4 – конвейер; 5 – роликовый конвейер; 6 – линия торцевания; 7 – роликовый конвейер; 8 – маркировщик; 9 – распределитель досок СПР-5; 10 – накопитель досок; 11 – конвейер для прокладок

Рисунок 3.3 – Линия торцевания и сортирования досок ОТС-25



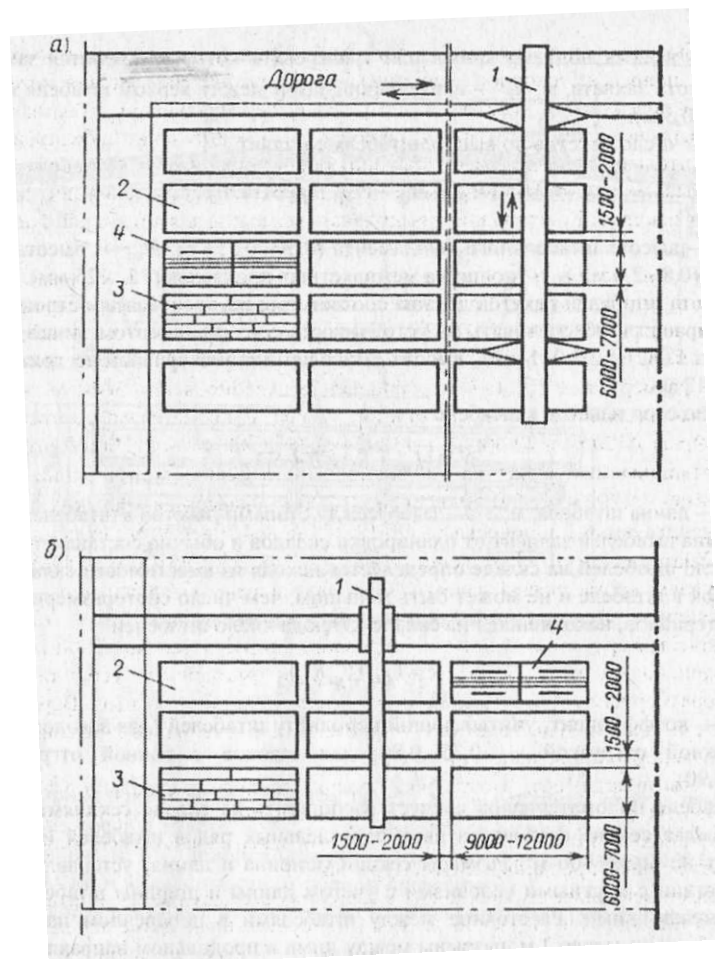
1 – пакеты сырых пиломатериалов; 2 – лебедки; 3 – лифт; 4 – камеры; 5 – межрядовые прокладки; 6 – траверсная тележка [2]

Рисунок 3.4 – Схема участка сушильного цеха с ручным формированием беспакетного штабеля на лифте Л-6,5



1 – пакеты сырых пиломатериалов; 2 – тельфер; 3 – двухцепной транспортер пакетоформирующей машины; 4 – мостовой кран; 5 – сушильные штабели; 6 – траверсная тележка; 7 – сушильные камеры [2]

Рисунок 3.5 – Схема участка сушильного цеха с пакетоформирующей машиной ПФМ-10 для формирования пакетных штабелей



*а* – при формировании-разборке штабелей консольно-козловым краном; *б* – то же башенным краном; 1 – краны; 2 – группы штабелей; 3 – пакеты; 4 – инвентарные крыши

Рисунок 3.6 – Размещение штабелей транспортных пакетов пиломатериалов на механизированных открытых складах