

37.13

С 74

Т-1380374



СПРАВОЧНИК ПО ЛЕСОПИЛЕНИЮ



СПРАВОЧНИК ПО ЛЕСОПИЛЕНИЮ

1380374

ПРОФИКС

Санкт – Петербург

2006

Вологодская областная
универсальная
научная библиотека
им. И.В. Бабушкина

Справочник по лесопилению. Составитель Ю.Б. Шимкевич
С-Пб «ПРОФИКС» 2006 - 200с.: ил.

В справочнике приведены сведения о пиловочном сырье и продукции лесопиления. Изложены технологические требования к качеству пилопродукции и к раскрою сырья. Определены нормы расхода сырья. Дается описание технологических процессы в лесопильном производстве, типы оборудования как на участках подготовки сырья к раскрою, так и на участках формирования сечений. Приведена современная методика определения годовой программы лесопильного цеха.

Справочник предназначен для инженерно-технических работников предприятий лесной и деревообрабатывающей промышленности, а также соответствует требованиям учебного пособия для подготовки специалистов по специальности 2601.

СПРАВОЧНИК ПО ЛЕСОПИЛЕНИЮ

Составитель Ю.Б. Шимкевич

Подписано к печати 06.03. 2006. Формат 60х90 1/16. Печать офсетная.
Бумага газетная. Усл.печ. л. 12,5 . Тираж 1000. Зак. 129

ООО «ПРОФИКС» 190031, Санкт – Петербург, а/я 340

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП «Типография «Наука»
199034, Санкт- Петербург, 9 линия, 12

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	5
1. Сырье и пилопродукция.....	6
1.1. Пиловочное сырье.....	6
1.1.1. Характеристика пиловочного сырья	6
1.1.2. Технические требования к пиловочному сырью.....	6
1.2. Продукция лесопиления.....	9
1.2.1. Классификация продукции	9
1.2.2. Требования к качеству. Стандартизация пилопродукции.....	10
1.2.3. Учет объема пилопродукции	27
1.3. Способы раскроя, расчет поставок и плана раскроя	35
1.3.1. Способы раскроя и поставка.....	36
1.3.2. Количественный и качественный выход пилопродукции.....	46
1.3.3. Планирование раскроя пиловочного сырья.....	48
1.4. Нормирование пиловочного сырья.....	51
1.4.1. Показатели использования сырья в лесопилении	51
1.4.2. Нормирование расхода сырья на пиломатериалы.....	56
1.4.3. Методика расчета норм расхода сырья.....	56
1.4.4. Баланс пиловочного сырья.....	67
1.5. Комплексное использование сырья в лесопилении	68
1.5.1. Пути улучшения использования сырья.....	68
1.5.2. Расчет показателей комплексного использования сырья.....	69
2. Технологические процессы лесопильного производства.....	72
2.1. Подготовка пиловочного сырья к распиловке.....	72
2.1.1. Выгрузка и штабелирование бревен	72
2.1.2. Сортировка бревен	77
2.1.3. Тепловая обработка мерзлой древесины	79
2.1.4. Технологические схемы складов сырья.....	81
2.2. Формирование сечений пиломатериалов.....	87
2.2.1. Основные технологические операции лесопильных потоков.....	87
2.2.2. Типовые схемы лесопильных потоков (линий).....	88
2.2.3. Линии для переработки сырья агрегатным способом	90
2.2.4. Расчет производительности лесопильных потоков и цехов.....	94
2.2.5. Контроль качества, торцовка, сортировка.....	111
2.2.6. Пакетирование, хранение и отгрузка пилопродукции.....	115
3. Оборудование лесопильных предприятий.....	132
3.1. Оборудование участков подготовки пиловочного сырья к раскрою.....	132
3.1.1. Окорочные станки и околостаночная механизация.....	132
3.1.2. Линии сортировки пиловочного сырья.....	136
3.2. Технологическое и транспортное оборудование лесопильных цехов.....	140
3.2.1. Оборудование для подачи бревен в лесопильный цех	140
3.2.2. Оборудование для формирования сечения пиломатериалов	141
3.2.3. Околостаночное оборудование	151
3.2.4. Транспортные устройства лесопильных цехов	155
3.3. Оборудование для торцовки, сортировки и пакетирования пиломатериалов	157

3.3.1. Торцовочно-сортировочное оборудование.....	157
3.3.2. Упаковочное оборудование	169
4. Контроль качества продукции	170
4.1. Общие положения.....	170
4.2. Входной контроль сырья и материалов	170
4.3. Контроль качества в процессе производства	172
4.4. Контроль готовой продукции	175
Приложение 1. Перечень нормативно-технических документов на круглые лесоматериалы	180
Приложение 2. Перечень нормативно-технических документов на продукцию лесопильного производства	182
Приложение 3. Влажность пилопродукции, рекомендуемая стандартами.....	184
Приложение 4. Технический брак, причины его возникновения и методы устранения.....	187
Приложение 5. Технические характеристики ленточнопильных и круглопильных станков для индивидуальной распиловки	190
Приложение 6. Программа оптимизации раскроя бревен	194
Список литературы	195

ПРЕДИСЛОВИЕ

Справочник по лесопилению для работников лесопильной промышленности был издан более 10 лет назад. За это время крупные лесопильные предприятия разделились на более мелкие и стали акционерными обществами или обществами с ограниченной ответственностью. В то же время появилось большое число предпринимателей, которые стали организовывать производства по выпуску пилопродукции, ориентированные на современные требования рынка.

За это время изменилась номенклатура основного технологического оборудования, как отечественного, так и зарубежного. Наряду с традиционным групповым способом раскря сырья на пилопродукцию стали применять индивидуальный способ раскря бревен на пиломатериалы различного назначения. При этом отпала трудоемкая технологическая операция по сортировке бревен перед раскромом.

В справочнике в последовательном изложении приводятся сведения о сырье и продукции лесопильного производства, принципы построения технологического процесса, технологическом и транспортном оборудовании участков подготовки сырья к раскрому, формирование сечений, типовые схемы лесопильных потоков, методика расчета производственной мощности предприятия, оснащенного различными типами бревнопильного оборудования.

При создании справочника использованы действующие стандарты, нормативные документы, публикации видных ученых и специалистов, передовой производственный опыт последних лет.

Автор считает, что приведенные в справочнике данные могут быть полезны работникам малых лесопильных предприятий при составлении планов перспективного развития.

1. СЫРЬЕ И ПИЛОПРОДУКЦИЯ

1.1. ПИЛОВОЧНОЕ СЫРЬЕ

1.1.1. Характеристика пиловочного сырья

Сырьем для выработки продукции в лесопильном производстве служат пиловочные бревна. Их выпиливают из наиболее ценной части древесного ствола. По длине, толщине и качеству пиловочные бревна должны удовлетворять требованиям ГОСТ 9463—88 и ГОСТ 9462—88. Установлены две группы пиловочных бревен по толщине: средние (14...24 см) и крупные (26 см и более). Длина бревен для выработки хвойных пиломатериалов общего назначения принята 3,0...6,5 м с градацией 0,25 м; лиственных — 2...6 м с градацией 0,25 м; для выработки пиломатериалов специального назначения экспортных северной и балтийской сорттировок — 4...7 м с градацией 0,3 м; экспортных черноморской сорттировки — 4...8 м с градацией 0,25 м; хвойных авиационных резонансных, карандашных — 3,0...6,5 м с градацией 0,5 м. Пиловочные бревна должны иметь припуск по длине 3...5 см, который в расчет не принимается. При нарушении градации длину бревна определяют по ближайшей наименьшей длине, установленной в стандартах.

Одна из характеристик формы бревна — сбежистость, т. е. уменьшение диаметра его от комлевого торца к вершинному. Величину сбега определяют по разнице диаметров бревна (см) на 1 м длины. Сбежистость колеблется в значительных пределах, поэтому условно принят ее средний показатель. Для хвойных бревен при укрупненных расчетах принимают среднюю сбежистость 1%, т. е. считают уменьшение диаметра от комля к вершине равным 1 см на каждый метр длины бревна. Средние значения сбега для насаждений II и III бонитетов приведены ниже:

Диаметр, см	14...18	20...2	24...2	28...3	32...3	36...38
Сбег, см/м	0,8	0,9	1,0	1,1	1,15	1,25
Диаметр, см	40...42	44...4	48...5	52...5	56...5	60 и более
Сбег, см/м	1,35	1,45	1,55	1,65	1,70	1,80

1.1.2. Технические требования к пиловочному сырью

В соответствии с ГОСТ 9463—88 и ГОСТ 9462—88 пиловочные бревна разделяют на три сорта. К 1-му сорту относится большая часть пиловочного сырья: бревна с отмершими и здоровыми сучками размерами до 3 см в группе средних и до 5 см в группе крупных лесоматериалов. В 1-м сорте ядровая гниль допускается размером до 1/4 диаметра лесоматериалов 26...38 см и до 1/3 диаметра лесоматериалов 40 см и более. Не допускаются табачные сучки и заболонная гниль. В хвойном пиловочнике бревен 1-го сорта содержится 40...43 %.

Ко 2-му сорту относятся бревна, выпиленные из вершинной и срединной частей ствола, с крупными сучками (до 8...10 см). К числу сортоопределяющих пороков относятся также ядровая и заболонная гнили, синева, червоточина, трещины, кривизна и механические повреждения, что ограничивает применение бревен этого сорта и снижает качество получаемой продукции. По объему пиловочник

2-го сорта составляет около 25 %. В пиловочнике 1-го и 2-го сортов, предназначенном для производства экспортной пилопродукции, глубокая червоточина не допускается.

Пиловочник 3-го сорта получают в основном из древесины любой части ствола с большим числом пороков. В пиловочнике 3-го сорта практически не ограничиваются размеры сучков и внутренних трещин, допускаются гнили с выходом на оба торца, не ограничиваются механические повреждения, прорость, сухобокость, рак. Пиловочник этого сорта предназначен для выработки мелких, короткомерных пиломатериалов и заготовок. Объем пиловочника 3-го сорта составляет 32...35 %.

В ГОСТ 9462—88 на пиловочные бревна лиственных пород также действует обычная схема снижения качества по сортам, но вследствие большого разнообразия лиственных пород и вырабатываемой из них продукции нормы допускаемых пороков более дифференцированы. Доля отдельных сортов в общем объеме пиловочного сырья лиственных пород, %, составляет: для 1-го сорта — 30...32; для 2-го — 34...36; для 3-го — 34. Качество древесины по сортам пиловочника определяется нормами допуска пороков древесины по ГОСТ 2140—81.

К обработке и внешнему виду пиловочника предъявляют следующие требования. В пиловочных бревнах сучья должны быть срезаны (обрублены) вровень с поверхностью неокоренного бревна. Допускаются сучки высотой не более 2 см над поверхностью неокоренного бревна. Скос пропила допускается в пределах припуска по длине при условии сохранения его минимального значения. Козырьки, образовавшиеся при валке деревьев, корневые лапы и наросты должны быть опилены. Козырьки в лесоматериалах для выработки пиломатериалов (кроме авиационных и резонансных) допускаются по согласованию с потребителями. Инеродные включения, обнаруживаемые при визуальном осмотре лесоматериалов, должны быть удалены.

В хвойном пиловочном сырье допускаются следующие пороки.

Размеры сучков и пасынков допускаются в средних лесоматериалах 1-го сорта не более 3 см, 2-го сорта — до 8 см, в крупных лесоматериалах 1-го сорта — до 5 см, 2-го сорта — до 10 см, в 3-м сорте средних и крупных лесоматериалов сучки не ограничиваются.

Сучки табачные в 1-м сорте не допускаются, во 2-м допускаются размером до 2 см, в 3-м — до 5 см.

Ядровая гниль в средних лесоматериалах 1-го сорта не допускается, 2-го сорта — допускается не более 1/5, 3-го сорта — не более 1/3 диаметра соответствующего торца с выходом на один торец, в лесоматериалах толщиной 26...38 см 1-го и 2-го сортов — до 1/4, 3-го — не более 1/3 диаметра с выходом на один торец. В лесоматериалах толщиной 40 см и более ядровая гниль допускается до 1/3 диаметра в 1-м и 2-м сортах с выходом на один торец, в 3-м — 1/2 диаметра с выходом на второй торец до 1/4 его диаметра.

Заболонная гниль не допускается в лесоматериалах 1-го и 2-го сортов, в 3-м сорте допускается до 1/10 диаметра соответствующего торца.

Наружная трухлявая гниль не допускается.

Заболонные грибные окраски (синева и цветные заболонные пятна) допускаются глубиной по радиусу: в 1-м сорте до 1/20, во 2-м — до 1/10 диаметра соответствующего сорта, в 3-м сорте не ограничиваются.

Червоточина в 1-м сорте не допускается, во 2-м и 3-м сортах допускается соответственно 5 и 10 отверстий в среднем на 1 м длины бревна.

Трещины боковые от усушки допускаются глубиной до $1/2$ в 1-м и 2-м сортах, до $1/5$ диаметра соответствующего торца в 3-м сорте.

Трещины торцовые от усушки допускаются протяженностью по длине сортамента не более установленного припуска в 1-м и 2-м сортах и не более диаметра верхнего торца в 3-м сорте.

Трещины других разновидностей допускаются укладываемые в вписанные в торец круг или полосу (сердцевинную вырезку) размером не более $1/3$ диаметра соответствующего торца в 1-м и 2-м сортах, в 3-м не ограничиваются.

Кривизна допускается простая с отношением стрелы прогиба в месте наибольшего искривления к длине сортамента не более 1,0; 1,5; 2,0% соответственно по сортам. Сложная кривизна допускается в размере половины нормы простой кривизны.

Механические повреждения, прорость открытая, сухобокость, рак допускаются в 1-м и 2-м сортах глубиной до $1/10$ диаметра в месте повреждения, в 3-м сорте не ограничиваются.

В листовом пиловочном сырье допускаются следующие пороки.

Размеры сучков и пасынков допускаются в средних и крупных лесоматериалах 1-го сорта не более 3 см, 2-го — до 7 см, в 3-м сорте не ограничиваются.

Сучки табачные в 1-м сорте не допускаются, во 2-м допускаются размером до 4 см, в 3-м — до 7 см.

Ядровая гниль в средних лесоматериалах 1-го, 2-го, 3-го сортов допускается укладываемая в вписанную в торец полосу (вырезку) размером не более $1/10$, $1/4$, $1/3$ диаметра соответствующего торца с выходом в один торец; в лесоматериалах толщиной 26...38 см 1-го сорта — не более $1/4$, 2-го и 3-го сортов — $1/3$ диаметра; в лесоматериалах толщиной 40 см и более 1-го сорта — до $1/3$, 2-го — до $1/2$ с выходом в один торец, 3-го — до $1/2$ диаметра с выходом на второй торец до $1/4$ его диаметра.

Побурение в 1-м сорте не допускается, во 2-м и 3-м допускается.

Заболонная гниль в 1-м и 2-м сортах не допускается, в 3-м допускается размером до $1/10$ диаметра соответствующего торца.

Наружная трухлявая гниль не допускается.

Червоточина в 1-м сорте не допускается, во 2-м и 3-м допускается.

Трещины боковые от усушки в 1-м сорте допускаются до $1/20$, во 2-м и 3-м — до $1/5$ диаметра соответствующего торца.

Трещины торцовые от усушки в 1-м сорте допускаются глубиной не более припуска, во 2-м и 3-м — не более диаметра верхнего торца.

Трещины других разновидностей в 1-м сорте допускаются укладываемые в вписанные в торец круг или полосу (сердцевинную вырезку) размером не более $1/3$ диаметра соответствующего торца, во 2-м — не более $1/2$, в 3-м допускаются.

Кривизна допускается простая с отношением стрелы прогиба в месте наибольшего искривления к длине сортамента не более 1; 2; 3% соответственно по сортам в лесоматериалах толщиной до 24 см; не более 2; 3; 5% соответственно по сортам в лесоматериалах толщиной 26 см и более. Сложная кривизна допускается в размере половины нормы простой кривизны.

Механические повреждения, прорость открытая, сухобокость, рак допускаются в 1-м и 2-м сортах глубиной до $1/10$ диаметра в месте повреждения, в 3-м сорте не ограничиваются.

1.2. ПРОДУКЦИЯ ЛЕСОПИЛЕНИЯ

1.2.1. Классификация продукции

К продукции лесопильного производства в соответствии с ГОСТ 18288—77 относятся пиломатериалы, заготовки, обзол, горбыль и шпалы. Пилопродукцию получают из древесины хвойных, твердых и мягких лиственных пород в результате продольного деления бревна на части и продольного и поперечного раскряя полученных частей.

Пиломатериалы — это пилопродукция в виде досок, брусков и брусьев. К доскам и брускам относятся пиломатериалы толщиной до 100 мм, к брусьям — 100 мм и более. Пиломатериалы шириной не более двойной толщины относятся к брускам, большей ширины — к доскам. По степени обработки доски и бруски могут быть обрезными, односторонне-обрезными и необрезными, а брусья — двух-, трех- и четырехкантными.

Обрезными называются доски и бруски, у которых кромки опилены перпендикулярно к пластям, а обзол не более допустимого. Обрезные доски и бруски могут быть с параллельными и непараллельными (по сбегу) кромками. Односторонние обрезные доски и бруски имеют одну кромку, опиленную перпендикулярно пластям, и обзол на этой кромке не более допустимого в обрезном пиломатериале. У двухкантных брусьев две противоположные поверхности обработаны пилением или фрезерованием, у трех- и четырехкантных — соответственно три и четыре обработанные поверхности.

Виды пиломатериалов показаны на рис. 1.1.

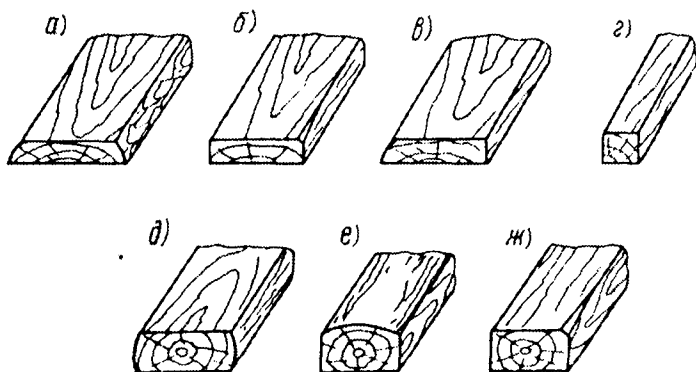


Рис. 1.1. Виды пиломатериалов: а — необрезная доска; б — обрезная доска; в — односторонняя обрезная доска; г — брусок; д — брус двухкантный; е — брус трехкантный; ж — брус четырехкантный

В зависимости от места выпиливания из бревна пиломатериалы могут быть сердцевинными, центральными и боковыми. Сердцевинные пиломатериалы выпиливаются из центральной части бревна и включают в себя сердцевину. К центральным относится каждая из двух смежных досок (брусков, брусьев), выпиленных из центральной части бревна и расположенных симметрично оси бревна. Боковые пиломатериалы выпиливают из боковой части бревна.

Заготовка из древесины — это пилопродукция с размерами и качеством, соответствующими показателям изготавливаемых из них деталей и изделий, и с припусками на обработку и усушку. Пиленые и калиброванные заготовки вырабатывают из пиломатериалов путем прирезки их применительно к требуемым размерам и качеству древесины деталей. По соотношению размеров заготовки подразделяют на досковые и брусковые.

В пиломатериалах и заготовках различают пласти (широкие поверхности), кромки (узкие поверхности) и торцы (концевые поверхности, перпендикулярные к кромкам). Пласти бывают наружные и внутренние, более и менее качественные. Наружной считается плоть, более отдаленная от сердцевины, а также любая из пластей, находящихся на равном расстоянии от сердцевины. Внутренняя плоть — это плоть, менее отдаленная от сердцевины бревна. Более и менее качественные пласти различаются по качеству древесины и обработки. Менее качественная плоть по качеству древесины — это плоть с наибольшим числом пороков древесины, имеющих сортообразующее значение, и наибольшими их размерами.

По расположению пластей относительно годовичных слоев пиломатериалы и заготовки могут быть радиальной, тангентальной или смешанной распиловки. К пиломатериалам и заготовкам радиальной распиловки относится пилопродукция, полученная ориентированным распиливанием бревен или брусьев с направлением пропилов (образующих пласти пиломатериалов или заготовок), близким к радиусам годовичных слоев древесины. Пиломатериалы и заготовки тангентальной распиловки получают также путем ориентированного распиливания бревен с направлением пропилов (образующих пласти пиломатериалов или заготовок), близким направлению касательных к годовичным слоям древесины.

Обапол — это пилопродукция, полученная из боковой части бревна и имеющая пропиленную и непропиленную (или частично пропиленную) поверхности. Его используют для затяжки кровли, почвы и боковых пород при креплении горных выработок. Горбыльный и дощатый обапол получают одновременно с выработкой пиломатериалов. К горбыльному относится обапол, у которого одна из поверхностей не пропилена или пропилена не более чем на половину длины.

Горбыль — это пилопродукция, полученная из боковой части бревна, имеющая пропиленную и непропиленную (или частично пропиленную) поверхность с нормируемыми толщиной и шириной тонкого конца. Дощатым считается горбыль, у которого наружная поверхность частично пропилена. Горбыль отличается от обапола тем, что для него не устанавливаются размер по длине и соотношение размеров по толщине и ширине.

Шпалы — это пилопродукция в виде брусьев. Используются в качестве опор для рельсов железнодорожных путей. Шпалы могут быть обрезными и необрезными.

1.2.2. Требования к качеству. Стандартизация пилопродукции

Требования к качеству пилопродукции определяются ее назначением и условиями использования. При этом учитывают технические и экономические возможности их удовлетворения. Требования содержатся в стандартах или других нормативно-технических документах.

Экспортная пилопродукция. На экспорт поставляют пиломатериалы и шпалы. Качество экспортных пиломатериалов и спрос на них определяются свойствами древесины, а также спецификацией (размерами по толщине, ширине и длине,

соотношением отдельных размеров), качеством обработки, сортностью, состоянием (влажностью, обесцвеченностью) и товарным видом (маркировкой, видом пакета и качеством обвязки, упаковки).

Пилопродукция для строительства. Строительство — основной потребитель пилопродукции. Пилопродукция используется для производства столярных изделий (оконных и дверных блоков), стандартных домов и комплектов деталей домов, досок и брусков для покрытия полов, плинтусов, наличников, поручней, обшивки, раскладок и подоконных досок, клееных конструкций, паркета и встроенных шкафов, временных сооружений и на вспомогательные нужды. Требования к пиломатериалам и заготовкам, предназначенным для строительства, согласуются с требованиями стандартов на детали и изделия для строительства.

Требования к деталям и изделиям, предназначенным для строительства, регламентируются ГОСТ 8242—75, ГОСТ 11047—90, ГОСТ 475—75, ГОСТ 23166—73, ГОСТ 11214—65, ГОСТ 12506—81, ГОСТ 20850—83, ГОСТ 16289—86, ГОСТ 14624—84, ГОСТ 18853—73. Требования к несущим элементам деревянных конструкций устанавливаются СНиП П-25—80, по которым допускается применять пиломатериалы 1-го, 2-го и 3-го сортов по ГОСТ 8486—86, ГОСТ 2695—83. При этом предъявляются следующие дополнительные требования: ширина годичных слоев в древесине должна быть не более 5 мм, а содержание в ней поздней древесины — не менее 20 %; в заготовках из пиломатериалов 1-го и 2-го сортов для крайней растянутой зоны (на 0,15 высоты сечения) клееных элементов, работающих на изгиб, и в досках 1-го—3-го сортов толщиной 60 мм и менее, работающих на ребро при изгибе или на растяжение, не допускается сердцевина.

Прочность древесины должна быть не ниже нормативных сопротивлений. Нормативные сопротивления R^H и R^H_c (с обеспеченностью 0,95) и средние значения временных сопротивлений R^{BP} и R^{BP}_c соответственно древесины пиломатериалов различных сортов и чистой древесины сосны и ели, приведенные к влажности 12 %, для основных видов напряженного состояния приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Значения нормативных и временных сопротивлений

Вид напряженного состояния	$\frac{R^H}{R^{BP}}$, МПа, древесины сорта			$\frac{R^H_c}{R^{BP}_c}$, МПа, чистой древесины
	1-го	2-го	3-го	
Изгиб:				
при нагружении кромки	$\frac{26}{36}$	$\frac{24}{33}$	$\frac{16}{22}$	—
при нагружении пласти	$\frac{30}{42}$	$\frac{27}{37,5}$	$\frac{20}{28}$	$\frac{57}{80}$
Сжатие вдоль волокон	$\frac{25}{33}$	$\frac{23}{31}$	$\frac{15}{20}$	$\frac{33}{44}$
Растяжение вдоль волокон	$\frac{20}{34}$	$\frac{15}{25}$	—	$\frac{60}{100}$
Скалывание вдоль волокон	$\frac{3,6}{6,0}$	$\frac{3,2}{5,0}$	$\frac{3,2}{5,0}$	$\frac{4,5}{7,0}$

В зависимости от температурно-влажностных условий эксплуатации влажность древесины (%), применяемой в элементах конструкций, должна удовлетворять требованиям, указанным ниже:

Внутри отапливаемых помещений при температуре до 35 °С и относительной влажности воздуха, %:

до 60 А1	9/20
60...75 А2	12/20
75...95 А3	15/20

Внутри неотапливаемых помещений:

в сухой зоне Б1	9/20
в нормальной зоне Б2	12/20
в сухой и нормальной зонах с постоянной влажностью в помещении более 75% и во влажной зоне Б3	12/20

На открытом воздухе:

в сухой зоне В1	9/20
в нормальной зоне В2	12/25
во влажной зоне В3	15/25

В частях зданий и сооружений:

соприкасающихся с грунтом или находящихся в грунте Г1	—/25
постоянно увлажняемых Г2	—/ Не ограничивается
находящихся в воде Г3	—/ То же

Примечания: 1. В числителе приведены значения для клееных конструкций, в знаменателе — для неклееных. 2. Применение клееных деревянных конструкций в условиях эксплуатации А1 при относительной влажности воздуха ниже 45 % не допускается. 3. В неклееных конструкциях, эксплуатируемых в условиях В2 и В3, когда усушка древесины не вызывает нарушения или увеличения податливости соединений, допускается применять древесину влажностью до 40 % при условии ее защиты от гниения.

Требования к пиломатериалам для клееных деревянных конструкций регламентируются ГОСТ 20850—84. Толщина слоев в клееных элементах должна быть 20 ± 1 и 33 ± 1 мм. Слои могут быть как цельными, так и склеенными по длине и ширине. Слои для элементов несущих конструкций и каркаса ограждающих конструкций склеивают по длине с помощью зубчатых соединений по ГОСТ 19414—70. Показатели предела прочности на изгиб зубчатых соединений должны быть при нагружении кромки 24...33 МПа, при нагружении пласти — 27,0...37,5 МПа.

Влажность древесины при изготовлении конструкций и приемке должна составлять $(12 \pm 3)\%$.

Пилопродукции для машиностроения. Основными потребителями продукции в машиностроении являются вагоно-, авто- и сельхозмашиностроение. ГОСТ 3191—82 устанавливает требования к деталям из древесины для вагонов. Допускается применение как массивных, так и клееных деталей. Детали по назначению и качеству древесины подразделяются на три группы: 1) работающие при повышенных динамических нагрузках; 2) нагруженные, подвергающиеся динамическим или значительным статическим нагрузкам; 3) слабонагруженные и имеющие вспомогательное значение в конструкции вагонов.

Склеивание деталей по длине должно производиться на зубчатый шип, а по ширине и толщине — на гладкую фугу. Водостойкость клеевых соединений для

наружных деталей, а также досок пола должна быть повышенная, для остальных деталей — не ниже средней. Допускается покрытие деталей антисептиками и антипиренами. Для автостроения используются в основном пиломатериалы 1-, 2-, 3-го и частично отборного сортов по ГОСТ 8486—86.

Требования к деталям деревянных платформ грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов регламентирует ГОСТ 9008—81. Детали изготовляют из древесины хвойных и лиственных пород и разделяют на четыре группы в зависимости от назначения и качества применяемой древесины. Детали допускается изготовлять склеенными по длине, толщине и ширине. Предел прочности при скалывании по клеевому слою должен быть не ниже предела прочности при скалывании самой древесины данной породы. Влажность древесины деталей должна быть не более 18%, влажность склеенных деталей — не более 15%. Детали изготовляют из заготовок по ГОСТ 9685—61 и ГОСТ 7897—83. Распределение деталей по группам, породам и качеству применяемых заготовок показано в табл. 1.2.

Таблица 1.2. Распределение деталей по группам, породам и качеству применяемых заготовок

Наименование деталей	Группа деталей	Порода древесины	Группа заготовок	Сорт заготовок
Детали решеток бортов шириной до 100 мм	1	Сосна, ель	1	—
Дуги тента*	1	Бук, ясень, береза, сосна, лиственница	1	1
Детали сидений	2	Сосна, ель, пихта	2	—
Стойки дуг тента	2	Бук, береза, лиственница	2	2
Прокладки продольного бруса	2	Сосна, ель	2	—
Брусья поперечные	2	Сосна, ель, лиственница	2	—
Брусья продольные	2	Сосна, ель, лиственница	2	—
Детали решеток бортов шириной** более 100 мм	3	Сосна, ель	3	—
Детали бортов крайние	3	Сосна, ель	3	—
Брусья ограничительные	2; 3	Сосна, ель	2; 3	—
Детали пола крайние**	3	Сосна, ель, лиственница	3	—
Брусья соединительные пола и поперечных балок	3	Сосна, ель, лиственница	3	—
Надставка продольного бруса	3	Сосна, ель, лиственница	3	—
Подкладка переднего поперечного бруса	3	Сосна, ель	3	—
Детали бортов и пола средние**	4	Сосна, ель	4	—
Детали инструментального ящика	4	Сосна, ель, пихта, лиственница	4	—

* Изготовление дуг тента из древесины сосны допускается при склеивании по толщине из двух-трех частей.

** Детали, предназначенные для автомобилей полной массой 14 т и более, относятся ко 2-й группе и изготовляются из заготовок 2-го сорта по ГОСТ 9685—61.

Требования к деталям деревянным для сельскохозяйственных машин установлены на чертежах изделия.

Пилопродукция прочих назначений. Особые требования предъявляются к некоторым видам специальной пилопродукции. Так, в производстве музыкальных инструментов применяют только еловые и пихтовые пиломатериалы радиальной распиловки, поскольку они характеризуются лучшими резонансными свойствами. В производстве лыж используют березовые заготовки тангентальной распиловки, потому что они обеспечивают меньшую истираемость подошвы лыж. Для изготовления бочек, настила полов, наружных палуб морских судов рекомендуется использовать пиломатериалы радиальной распиловки, потому что они обеспечивают большую непроницаемость, надежную плотность стыков в местах соединений при изменении их влажности.

Для производства авиазаготовок (исходя из прочностных показателей) ограничиваются не только применяемая порода древесины, но и зоны произрастания, а также угол наклона годовых слоев. В заготовках для производства винных бочек, пиломатериалах для обшивки морских катеров, шлюпок, судов морского плавания, глассеров, быстроходных речных катеров и спортивных судов, а также палуб морских судов ограничивается содержание заболонной древесины. Ограничивается также применение пород древесины при изготовлении пилопродукции для тары под пищевые продукты.

Пиломатериалы изготавливаются в соответствии с требованиями следующих нормативно-технических документов: ГОСТ 8486—86, ГОСТ 26002—83, ГОСТ 9302—83, ГОСТ 2695—83, ГОСТ 968—68, ГОСТ 24454—80, РСТ РСФСР 96—79.

ГОСТ 8486—86 устанавливает качество обрезных и необрезных пиломатериалов хвойных пород (сосна, ель, пихта, лиственница и кедр), предназначенных для всех отраслей промышленности (за исключением музыкальной промышленности и самолетостроения), строительства и изготовления тары.

Размеры пиломатериалов. Номинальные размеры толщины и ширины пиломатериалов устанавливаются по ГОСТ 24454—80 и приведены в табл. 1.3.

Для пиломатериалов, поставляемых на экспорт, установлены дополнительные размеры сечений: 63×160; 90×90; 90×125; 50×300; 63×300; 75×300; 100×300 мм; для платформ грузовых автомобилей — 40×180; 70×150 мм; для авто- и вагоностроения — шириной 100 и 130 мм. Установлены шесть размеров поперечного сечения брусьев для нефтяных вышек: 400×400; 360×360; 200×400; 180×350; 150×300; 300×300 мм и два размера поперечного сечения для мостовых брусьев: 200×240; 220×260 мм.

Необрезные пиломатериалы изготовляют также толщиной, указанной в табл. 1.3. При этом ограничивается ширина узкой пласти необрезной доски, для которой в зависимости от толщины (мм) принимаются следующие значения, мм, не менее:

16...50 50
50...100 60
100...300 0,6 толщины

Наибольшая ширина не ограничивается. ГОСТ 24454—80 допускает изготовлять по требованию потребителя пиломатериалы и других размеров, не приведенных в стандарте.

Таблица 1.3. Номинальные размеры пиломатериалов, мм

Толщина	Ширина								
16	75	100	125	150	—	—	—	—	—
19	75	100	125	150	175	—	—	—	—
22	75	100	125	150	175	200	225	—	—
25	75	100	125	150	175	200	225	250	275
32	75	100	125	150	175	200	225	250	275
40	75	100	125	150	175	200	225	250	275
44	75	100	125	150	175	200	225	250	275
50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
60	75	100	125	150	175	200	225	250	275
75	75	100	125	150	175	200	225	250	275
100	—	100	125	150	175	200	225	250	275
125	—	—	125	150	175	200	225	250	—
150	—	—	—	150	175	200	225	250	—
175	—	—	—	—	175	200	225	250	—
200	—	—	—	—	—	200	225	250	—
250	—	—	—	—	—	—	—	250	—

Примечание. По требованию потребителя допускается изготавливать пиломатериалы размерами, не указанными в таблице.

Номинальные размеры пиломатериалов по толщине и ширине установлены для древесины влажностью 20 %.

Номинальная длина пиломатериалов, м

Для внутреннего рынка и экспорта по ГОСТ 9302—83. 1,0...6,5 с градацией 0,25
 Для изготовления тары От 0,5 с градацией 0,1
 Для мостовых брусьев 3,25
 Для экспорта по ГОСТ 26002—83 0,9...6,3 с градацией 0,3

Предельные отклонения от номинальных размеров пиломатериалов, мм

По длине +50; -25
 По толщине:
 до 32 мм ±1,0
 40...100 мм ±2,0
 более 100 мм ±3,0
 По ширине для обрезных пиломатериалов:
 до 100 мм ±2,0
 более 100 мм ±3,0

Для пиломатериалов длиной менее 1,5 м предельные отклонения по длине не устанавливают.

ГОСТ 8486—86 предусматривает изготовление досок и брусков пяти сортов: отборного, 1-, 2-, 3-, 4-го и брусьев четырех сортов: 1-, 2-, 3- и 4-го.

Качество пиломатериалов. Качество определяется наличием пороков древесины и качеством обработки. Для каждого сорта установлены различные нормы допуска сучков, трещин, прорости, кармашков, червоточины, рака, сердцевины, синевы, гнилей, наклона волокон, обзола и покоробленности. В досках пластевые и кромочные сучки нормируются отдельно, причем установлены различные нормы допуска сучков для пиломатериалов толщиной до 40 мм и 40 мм и более. Установлены дополнительные, более жесткие требования к допуску пороков древесины в пиломатериалах для специального судостроения. Нормы допуска пороков одинаковы для сосновых, еловых, пихтовых и лиственничных пиломатериалов.

Наличие пороков — гнилей ядровых и заболонных в отборном, 1-м—3-м сортах не допускаются, в 4-м сорте допускается только пестрая ситовая ядровая гниль в виде пятен и полос общей площадью не более 10% от площади пиломатериала.

Грибные ядровые пятна и полосы не допускаются в отборном сорте и допускаются без ограничений в 3-м и 4-м сортах, в 1-м и 2-м сортах допускаются общей площадью соответственно не более 10 и 20% от площади пиломатериала.

Заболонные грибные окраски (синева, цветные заболонные пятна) и плесень в отборном сорте не допускаются, в 1-м—3-м сортах поверхностные в виде пятен и полос допускаются без ограничения, а глубокие общей площадью соответственно не более 10, 20 и 50% от площади пиломатериала; в 4-м сорте заболонные грибные окраски и плесень допускаются без ограничения.

Трещины пластевые и кромочные, в том числе выходящие на торец, допускаются в пиломатериалах отборного и 1-го сортов, неглубокие протяженностью соответственно не более $1/6$ и $1/4$ длины, глубокие — $1/10$ и $1/6$ длины; во 2-м и 3-м сортах неглубокие и глубокие соответственно $1/3$ и $1/2$ длины; в 4-м сорте — без ограничения при условии сохранения целостности доски; трещины пластевые сквозные, в том числе выходящие на торец, в 0-м—2-м сортах допускаются общей протяженностью соответственно не более 100, 150, 200 мм, а в 3-м и 4-м сортах — общей протяженностью соответственно $1/6$ и $1/4$ длины.

Торцовые трещины в отборном сорте не допускаются; в 1-м—3-м сортах на одном торце протяженностью соответственно $1/4$, $1/3$, $1/2$ ширины пиломатериала; в пиломатериалах 4-го сорта допускаются при условии сохранения целостности. Допускаемые размеры трещин установлены для пиломатериалов с влажностью древесины не более 22%, при большей влажности эти размеры трещин уменьшаются вдвое.

Сердцевина и двойная сердцевина в отборном сорте не допускаются, в 1-м сорте допускается сердцевина без отлупных и радиальных трещин только в пиломатериалах толщиной 40 мм и более, а во 2-м—4-м сортах — без ограничений.

Наклон волокон в отборном сорте не допускается, в 1-м—4-м сортах допускается без ограничений.

Прорость в отборном сорте не допускается, в 1-м—3-м сортах допускается односторонняя шириной соответственно не более $1/10$, $1/5$ и $1/4$ соответствующей стороны пиломатериала и протяженностью не более $1/20$, $1/10$ и $1/5$ длины пиломатериала, в 4-м сорте допускается без ограничений.

В отборном сорте допускается один односторонний кармашек протяженностью не более 50 мм на любом участке длиной 1 м; в 1-м и 2-м сортах на любом участке длиной 1 м — соответственно не более двух и четырех кармашков; в 3-м и 4-м сортах допускаются без ограничения.

Крень в отборном сорте не допускается, в 1-м сорте — не более 20% от площади пласти пиломатериала, во 2-м—4-м сортах — без ограничения.

Червоточина в отборном и 1-м сортах допускается неглубокая на обзоляных частях пиломатериала, во 2-м—4-м сортах допускается на любом участке пиломатериала длиной 1 м соответственно не более 2, 3 и 6 шт.

Рак в отборном и 1-м сортах не допускается, во 2-м и 3-м сортах допускается протяженностью соответственно до $1/5$ и $1/3$ длины пиломатериала, но не более 1 м; в 4-м сорте допускается без ограничений. Другие пороки древесины допускаются во всех сортах без ограничений.

Нормы допуска сучков приведены в табл. 1.4.

Качество обработки оценивается величиной обзола, покоробленностью, непараллельностью пластей и кромок, шероховатостью поверхности и перпендикулярностью торца досок к пласти.

Обзол в обрезных пиломатериалах 0-го—2-го сортов допускается на пластьях и кромках размером в долях ширины до $1/6$ соответствующей стороны пиломатериала без ограничения по длине; в 3-м сорте — до $1/3$ ширины соответствующей стороны без ограничения длины и на отдельных участках кромок размером в долях ширины кромки, в 0-м—2-м сортах — $1/3$ протяженностью $1/6$ длины и в 3-м сорте — $2/3$ ширины кромки и протяженностью $1/4$. В 4-м сорте допускается тупой и острый обзол при условии, что пласти пропилены не менее чем на $1/2$ ширины, а кромки — не менее чем на $3/4$ длины.

Покоробленность продольная по пласти и кромке допускается со стрелой прогиба в 0-м—3-м сортах соответственно не более 0,2; 0,4 длины пиломатериалов; в 4-м сорте не ограничивается. Продольная покоробленность по кромке в необрезных пиломатериалах не нормируется. Крыловатость и покоробленность поперечная в 0-м—2-м сортах допускается не более 1% ширины пиломатериалов, в 3-м сорте — 2% и в 4-м не ограничивается. Нормы допуска покоробленности и крыловатости установлены для пиломатериалов влажностью не более 22%. При большей влажности эти нормы уменьшаются вдвое.

В брусках число сучков не нормируется. Сучки размером менее половины максимально допускаемых не учитываются. Сшивные и продолговатые сучки размером по малой оси до 6 мм и глубиной залегания до 3 мм допускаются в пиломатериалах толщиной 40 мм и более (за исключением отборного сорта) без ограничения по большой оси. Размер сучка определяется расстоянием между касательными к контуру сучка, проведенными параллельно продольной оси пиломатериала. За размер сшивного продолговатого сучка на пластьях пиломатериалов и на всех сторонах брусков и брусьев принимают половину расстояния между касательными, проведенными параллельно продольной оси пиломатериалов. На участке пиломатериала длиной, равной его ширине, наибольшая сумма размеров сучков, лежащих на прямой линии, пересекающей сучки в любом направлении, не должна превышать предельного размера допускаемых сучков. В пиломатериалах для несущих конструкций сумма размеров всех сучков, расположенных на участке длиной 200 мм, не должна превышать предельного размера допускаемых сучков.

Число частично сросшихся и несросшихся сучков допускается в общем числе сросшихся здоровых сучков. В пиломатериалах длиной более 3 м допускается наличие одного сучка размером, предусмотренным в нормах смежного более низкого сорта.

Вологодская областная
универсальная
научная библиотека
им. И.В. Бабушкина

1380374

Таблица 1.4. Размер и число допускаемых сучков по сортам*

Виды сучков	Отборный	1-й	2-й	3-й	4-й
Сросшиеся здоровые, а в брусках и частично сросшиеся и несросшиеся здоровые:					
пластевые и ребровые	$\frac{1}{5}/2$	$\frac{1}{4}/3$	$\frac{1}{3}/4$	$\frac{1}{2}/4$	Допускаются
кромочные на пиломатериалах толщиной, мм:					
до 40	$\frac{1}{3}/1$	$\frac{1}{2}/2$	$\frac{2}{3}/2$	Во всю кромку/2	То же
40 и более	$\frac{1}{4}$, но не более 15*/2	$\frac{1}{3}/2$	$\frac{1}{2}/3$	Во всю кромку/3	»
Частично сросшиеся и несросшиеся:					
пластевые и ребровые	$\frac{1}{8}/2$	$\frac{1}{5}/2$	$\frac{1}{4}/3$	$\frac{1}{3}/3$	$\frac{1}{2}/4$
кромочные на пиломатериалах толщиной, мм:					
до 40	$\frac{1}{4}/1$	$\frac{1}{3}/1$	$\frac{1}{2}/2$	Во всю кромку/2	Во всю кромку/2
40 и более	10**/1	$\frac{1}{4}/2$	$\frac{1}{3}/2$	$\frac{2}{3}/2$	Во всю кромку/3
Загнившие, гнилые и табачные	Не допускаются	Допускаются в общем числе частично сросшихся, несросшихся здоровых сучков тех же размеров и не более половины числа. Древесина, окружающая табачные сучки, не должна иметь признаков гнили.			

* Размер сучков указан в долях ширины стороны, а число — на любом участке длиной 1 м, не более, шт.

** Измеряется в мм.

Неспараллельность пластей и кромок обрезных, а также пластей необрезных пиломатериалов допускается в пределах отклонений от номинальных размеров, установленных ГОСТ 24454—80.

Параметр шероховатости поверхности пиломатериалов 0-го—3-го сортов не должен превышать 1250 мкм, а для 4-го сорта — 1600 мкм по ГОСТ 7016—82. Показатели шероховатости поверхности установлены для менее качественной пласти и кромок.

В пиломатериалах один торец (в экспортных — оба торца) должен быть опилен перпендикулярно к продольной оси пиломатериала. Отклонения от перпендикулярности торца к пласти и кромке допускаются до 5% толщины и ширины пиломатериала соответственно.

По условиям поставки пиломатериалы должны быть рассортированными по видам обработки на обрезные и необрезные, по размерам и сортам, по требованию потребителя — по группам сортов в соответствии с назначением, установленным в обязательном приложении к стандарту. Экспортные пиломатериалы должны быть рассортированы в соответствии с нарядом-заказом внешнеторговой организации.

Влажность пиломатериалов 4-го сорта не нормируется. Пиломатериалы 0-го—3-го сортов могут быть сухими (влажность не более 22%), сырыми (влажностью более 22 %) и сырыми антисептированными. В период с 1 мая по 1 октября изготовление сырых и сырых антисептированных пиломатериалов допускается по согласованию с потребителем (заказчиком).

Экспортные хвойные пиломатериалы, отгружаемые из беломорских и дальневосточных портов, а также портов Санкт-Петербурга и Игарки, изготавливаются в соответствии с ГОСТ 26002—83, а отгружаемые из Новороссийского порта — в соответствии с ГОСТ 9302—83.

По ГОСТ 26002—83 пиломатериалы разделяются по толщине на тонкие (16...22 мм), средние (25...44 мм) и толстые (50...100 мм); по ширине — на узкие (75...125 мм), широкие (150 мм и выше); по длине — на короткие (0,45...2,40) и длинные (2,7...6,3 м).

По ГОСТ 26002—83 и по ГОСТ 8486—86 пиломатериалы разделяют на пять сортов: 1-й, 2-й, 3-й, 4-й и 5-й. Длинные пиломатериалы предусматривается рассортировывать на три сорта, короткие — на два сорта. В первом случае в один сорт (бессортные) попадают пиломатериалы 1-го—3-го сортов, во втором 1-го—4-го сортов.

Пиломатериалы рассортировывают по породам. При этом в словых пиломатериалах допускается до 15% пихтовых. В соответствии с ГОСТ 26002—83 пиломатериалы сортируют по размерам поперечного сечения и поставляют по согласованной сторонами спецификации.

Влажность пиломатериалов не должна превышать 22%. При этом указывается, что в отдельных случаях влажность древесины пиломатериалов может быть установлена по соглашению сторон.

Для сосновых пиломатериалов (особенно первых трех сортов) установлены более жесткие нормы допуска сучков, гнилей, трещин, наклона волокон, сердцевин, прорости и смоляных кармашков. Требования к допуску большинства пороков древесины самых низких сортов в ГОСТ 26002—83 и ГОСТ 8486—86 примерно одинаковы. Однако такие пороки, как червоточина, рак, обзол и шероховатость поверхности, в ГОСТ 26002—83 нормируются значительно жестче. В первых трех сортах жестче нормируются синева, сердцевина, прорость и кармашки.

Тупой обзол в бессортных пиломатериалах (включающих 1-й—3-й сорта) допускается протяженностью на одной кромке не более $1/3$ длины и на обеих кромках — не более $1/4$ длины пиломатериала. Ширина обзола в пиломатериалах толщиной свыше 25 мм допускается в бессортных не более $1/3$, а в пиломатериалах толщиной 25 мм и менее — не более $1/2$ их толщины. В 4-м сорте обзол допускается на обеих кромках протяженностью не более $2/3$ длины пиломатериала; ширина обзола допускается до $2/3$ толщины пиломатериала при условии, если пропиленная часть кромки будет составлять не менее $1/2$ толщины пиломатериала. *Острый обзол* в бессортных пиломатериалах и пиломатериалах 4-го сорта не допускается.

В 5-м сорте допускается тупой обзол на обеих кромках и пласти с пропилом не менее $1/3$ толщины и ширины пиломатериала по всей длине. Острый обзол допускается протяжением до $1/10$ длины пиломатериала на одной кромке при условии сохранения номинальной ширины внутренней пласти. Обзол должен быть очищен от коры и луба, в пиломатериалах 5-го сорта может быть оставлен слой луба. Ширина обзола определяется величиной непропиленной части.

Допускается покоробленность продольная по кромке в бессортных и 4-м сорте соответственно со стрелой прогиба 0,15 и 0,2% от длины пиломатериала, покоробленность продольная по пласти — со стрелой прогиба 6 и 13 мм на каждые 1,5 м длины пиломатериала. Покоробленность поперечная в широких пиломатериалах допускается с отклонением от плоскости распила для бессортных и 4-го сорта соответственно 6 и 10 мм, в узких — 3 и 6 мм. Крыловатость в бессортных и 4-м сорте допускается с отклонением от плоскости распила не более 13 мм на всю длину пиломатериала. Число пиломатериалов с покоробленностью продольной по пласти, поперечной и крыловатостью допускается в пиломатериалах бессортных 10%, в 4-м сорте — 20% от общего числа пиломатериалов данного сорта в сдаваемой партии. В 5-м сорте покоробленность и крыловатость допускаются без ограничения.

Качество поверхности пиломатериалов нормируется для всех сортов одинаковым и регламентируется глубиной рисков, которые не должны превышать 0,75 мм. Бахрома в пиломатериалах не допускается. Для пиломатериалов, полученных на фрезернопильных и фрезерно-брусующих агрегатах, нормируются волнистость от фрезерного инструмента и допуск вырывов. Высота волны не должна превышать 0,75 мм. Допуск вырывов регламентируется глубиной без ограничения их числа. В бессортных пиломатериалах вырывы допускаются на пласти глубиной не более 0,75 мм и на кромке не более 3 мм и в 4-м сорте соответственно до 3 и 5 мм. Отклонения от перпендикулярности торца к пласти и кромке допускаются до 3% ширины и толщины пиломатериала соответственно.

Примерный качественный состав пиломатериалов, вырабатываемых по ГОСТ 26002—83, следующий: пиломатериалы бессортные — 36%, 4-й сорт — 41% и 5-й сорт — 22%. Причем в словых пиломатериалах бессортные составляют от общего объема около 60%, в сосновых — около 20%.

Пиломатериалы по ГОСТ 9302—83 подразделяют по размерам на нормале, соттомизура, кортаме, морали, полуморали и мадриери. *Нормале* — широкие доски размером 170...300 мм, *соттомизура* — узкие, 100...160 мм. *Морали* — бруски квадратного сечения размерами 24...124 мм, *полуморали* — бруски прямоугольного сечения. Нормале, соттомизура, морали и полуморали имеют основной размер по длине 4 м, дополнительные размеры — 4,25...6,50 м с градацией 0,25 м. *Кортаме* — короткие пиломатериалы всех сечений длиной 1,0...3,75 м с градацией

0,25 м. *Мадриери* — толстые длинные пиломатериалы размером 3,0...6,5 м с градацией 0,25 м и толщиной — 70...220 мм.

Номинальные размеры поперечного сечения пиломатериалов установлены стандартом для древесины с влажностью 20%. Допускаемые отклонения, мм, от номинальных размеров толщины и ширины такие же, как в ГОСТ 24454—80, а по длине более жесткие.

По длине	+25; -12
По толщине и ширине:	
до 35 мм	±1
38...100 мм	±2
110 мм и более	±3

В соответствии с ГОСТ 9302—83 пиломатериалы изготавливают из древесины ели, пихты и сосны и подразделяют по качеству на три сорта: бессортные, 4-й и 5-й сорта. Нормы допуска пороков одинаковы для еловых, пихтовых и сосновых пиломатериалов, сопоставимы с нормами допуска пороков в еловых пиломатериалах по ГОСТ 26002—83. В отличие от ГОСТ 26002—83 в пиломатериалах черноморской сортировки не нормируются смоляные кармашки, засмолок и крень, значительно ниже требования к допуску червоточины. Более жесткие требования к допуску сучков предъявляют в сосновых нормале толщиной 48...76 мм. Влажность пиломатериалов черноморской сортировки должна быть не более 22%.

Пиломатериалы лиственных пород всех назначений, кроме авиационных, изготавливаются по ГОСТ 2695—83 — 11 толщин (19...100 мм), обрезные пиломатериалы — 10 ширин (60...200 мм). Длина пиломатериалов установлена 0,5...6,5 м с градацией для пиломатериалов твердых лиственных пород 0,1 м, для мягких лиственных пород и березы при длине 0,5...2,0 м с градацией 0,1 м и 2,0...6,5 м через 0,25 м. Допускаемые отклонения от номинальных размеров пиломатериалов установлены такие же, как и по ГОСТ 24454—80.

По качеству древесины пиломатериалы лиственных пород разделяют на три сорта: 1-й, 2-й, 3-й. Для всех твердых и мягких лиственных пород установлены одинаковые нормы допуска пороков древесины и пороков обработки.

На авиационные пиломатериалы хвойных и лиственных пород распространяется ГОСТ 968—68, регламентирующий размеры поперечных сечений, в основном совпадающие с размерами лиственных пиломатериалов по ГОСТ 2695—83. Авиационные пиломатериалы подразделяют на бруски и доски. Бруски вырабатывают толщиной 32 и 40 мм и более с градацией 10 мм, шириной 40 мм и более также с градацией 10 мм. Толщина досок 25; 32; 40 мм и более с градацией 10 мм; ширина необрезных — от 120 мм и более, обрезных и односторонне обрезных — 60 мм и более в обоих случаях с градацией 10 мм. При определении объема необрезной или односторонне обрезной доски фактический размер по ширине приводят к ближайшему стандартному с градацией 10 мм. Длина брусков и досок от 1,5 м и более — с градацией 0,1 м. Допускаемые отклонения по длине пиломатериалов составляют ±20 мм, по толщине и ширине такие же, как по ГОСТ 24454—80.

Авиационные пиломатериалы могут быть изготовлены из древесины сосны, ели обыкновенной, саянской и сибирской, кедра сибирского и корейского, пихты кавказской и европейской, лиственницы сибирской и даурской, дуба, бука, ясеня обыкновенного и маньчжурского, липы, березы желтой и черной. Из авиационных

пиломатериалов вырабатывают заготовки и детали, применяемые в самолето- и вертолетостроении, производстве авиационных винтов и лыж.

По качеству древесины авиационные пиломатериалы разделяют на два сорта: 1-й и 2-й. В авиационных брусках не допускаются такие пороки, как сердцевина, прорость, рак, грибные поражения, червоточина и обзол. Сучки в брусках 1-го сорта не допускаются, во 2-м сорте допускаются только сросшиеся здоровые сучки размером до 10 мм с ограничением их числа. Ограничен допуск химических окрасок, трещин, наклона волокон, свилеватости, завитков, крени, внутренней заболони, ложного ядра, пятнистости, засмолка и кармашков. Все бруски длиной 1,5...1,9 м, а также бруски с поперечным сечением 32×40 и 40×40 мм относятся к брускам 2-го сорта, если по качеству древесины они отвечают требованиям 1-го сорта.

Сорт досок определяется качеством авиационной зоны, содержащейся в пиломатериалах. Доски соответствуют требованиям ГОСТ 968—68, если выход из них авиационной древесины (т. е. брусков стандартных размеров) составляет не менее 30% площади узкой пласти. При этом доски, из которых выходит больше половины брусков длиной 2 м, относятся ко 2-му сорту в том случае, если качество авиационной древесины удовлетворяет требованиям 1-го сорта.

В авиационных пиломатериалах толщиной 25 и 32 мм нормируется угол наклона годовых слоев. Для вертолетостроения не допускается изготавливать пиломатериалы из сплавной древесины.

На резонансные и клавиатурные обрезные, односторонне обрезные и необрезные пиломатериалы из ели, пихты и кедра сибирского распространяется РСТ РСФСР 96—79. Резонансные пиломатериалы получают при радиальном распиливании. При этом угол между касательной к годичному слою, посередине толщины и ширины комлевого торца, и пластью доски должен быть не менее 60°. Клавиатурные пиломатериалы получают при тангентальной распиловке. При этом угол между касательной к крайнему заболонному годичному слою (выходящему на обе пласти доски), проведенной посередине толщины комлевого торца, и внутренней пластью доски должен быть не менее 45°. Стандарт устанавливает три сорта пиломатериалов: отборный, 1-й и 2-й. Сортность пиломатериалов определяется длиной и числом получаемых из одной доски заготовок. При этом качество резонансных заготовок должно соответствовать требованиям ГОСТ 6900—69, клавиатурных — РСТ РСФСР 95—80.

Требования к пиломатериалам различного назначения приводятся в табл. 1.5. Для музыкальных инструментов выпускаются пиломатериалы следующих сечений:

Для струнных клавишных инструментов:

дек	1500 и более × 70 и более × 13 (16)
рипок	1500 и более × 70 и более × 25 (32)

Для дек струнных щипковых инструмен-

тов	1500 и более × 60 и более × 13 (16)
-----------	-------------------------------------

Для дек струнных смычковых инструментов:

скрипок	1800 и более × 120 и более × 22
альтов	2000 и более × 155 и более × 25
виолончелей	2000 и более × 120 и более × 37
контрабасов	2500 и более × 120 и более × 33

Для деталей клавиатуры струнных клавишных инструментов 1500 и более × 70 и более × 30 (32)

Допускается поставка резонансных пиломатериалов для дек струнных клавишных инструментов шириной 60...70 мм, но число таких пиломатериалов не должно превышать 20 % от партии.

Таблица 1.5. Технические требования к пиломатериалам для музыкальных инструментов

Назначение	Отборный	1-й	2-й
<i>Резонансные</i>			
Для дек струнных клавишных инструментов:			
пианино	1,40...1,70/1	1,10...1,40/1	—
роялей	Не менее 1	Не менее 1	—
Для рипок струнных клавишных инструментов:			
пианино	0,80/2	0,80/1	—
роялей	1,30/2	1,30/1	—
Для дек струнных щипковых инструментов:			
доски длиной до 4 м	1,00/1	0,48/2	0,48/1
» » свыше 4 м	1,00/2	0,48/3	0,48/2
Для дек струнных смычковых инструментов (кроме контрабасов):			
доски длиной до 5 м	0,80/2	0,80/1	—
» » свыше 5 м	0,80/3	0,80/2	—
Для дек контрабасов:			
доски длиной до 5 м	0,80/1	0,80/1	—
» » свыше 5 м	1,20/1	—	—
<i>Клавиатурные</i>			
Для деталей клавиатуры струнных и клавишных инструментов:			
доски длиной до 3 м	0,48/4	0,48/3	0,48/1
» » » 4 м	0,48/6	0,48/4	0,48/2
» » свыше 4 м	0,48/7	0,48/5	0,48/3
Примечания. 1. В числителе — длина заготовок, в знаменателе — число заготовок, получаемых из одной доски. 2. Число пиломатериалов отборного сорта для дек контрабасов с длиной заготовок 1,20 м не должно быть менее 20 % от поставляемой партии.			

Размеры пиломатериалов по толщине и ширине при влажности древесины более 15% должны быть установлены с учетом припусков на усушку по ГОСТ 6782.1—75. Предельные отклонения от установленных размеров пиломатериалов аналогичны регламентируемым ГОСТ 24454—80. Влажность пиломатериалов, поставляемых в период с 1 мая по 1 октября, не должна быть выше 25%. Параметр шероховатости пропиленных сторон пиломатериалов $R_{m \max}$ не должен быть более 1200 мкм по ГОСТ 7016—82. Отклонение от прямоугольности торцов не допускается более 5% соответственно толщины и ширины пиломатериала.

Заготовки. В настоящее время в промышленности действуют 14 ГОСТов и значительное число технических условий на заготовки. Основную массу заготовок хвойных пород вырабатывают по ГОСТ 9685—61, который распространяется на заготовки, предназначенные для изготовления деревянных деталей в строительстве, железнодорожных вагонов, мебели, сельскохозяйственных машин, грузовых автомашин, судо- и обозостроения, паркетных покрытий. Толщина заготовок — 7...100 мм, ширина — 40...200 мм, длина 0,5...1,0 м с градацией 5 см, а при длине более 1 м — с градацией 10 см. Для производства паркетных покрытий допускается изготавливать заготовки длиной 0,27; 0,32 и 0,42 м. Допускаются отклонения от номинальных размеров заготовок не более приведенных ниже, мм:

Для пиленых:

по толщине и ширине до 32 мм	±1,0
по толщине и ширине 40...100 мм	±2,0
по ширине 110 мм и более	±3,0
по длине заготовок	±5,0

Для калиброванных:

по толщине и ширине до 32 мм	-1,5
по толщине и ширине 40...100 мм	-2,5
по ширине 110 мм и более	-3,0

По качеству древесины и обработки заготовки подразделяют на четыре группы. Нормы допуска пороков древесины и пороков обработки установлены одинаковые для пиломатериалов всех хвойных пород. К допуску сучков в заготовках, предназначенных для мелких деталей столярно-строительных изделий, поручней, штевней, килей, деталей обшивки, палуб быстроходных катеров, лицевых деталей мебели и планок паркетных покрытий предъявляются дополнительные, более жесткие требования. Кроме основного (ГОСТ 9685—61), на хвойные заготовки есть еще два стандарта: ГОСТ 2646—71 и ГОСТ 6900—83.

ГОСТ 2646—71 распространяется на заготовки хвойных пород, предназначенные для изготовления деревянных деталей в самолето- и вертолетостроении. Установлено восемь размеров по толщине заготовок: 16; 19; 22; 25; 32; 40; 50; 60 и 11 по ширине: 25; 35; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80. Длина заготовок 0,75 м и 0,9...3,5 м с градацией 0,1 м. Заготовки изготавливают из древесины сосны, ели обыкновенной, аянской и сибирской, пихты кавказской и европейской, лиственницы сибирской и даурской, кедра сибирского и корейского. По качеству древесины авиационные заготовки разделяют на два сорта. По показателям макроструктуры и физико-механическим свойствам заготовки подразделяют на четыре группы: группа 1 — с наиболее узким диапазоном показателей макроструктуры и повышенными показателями физико-механических свойств, для самолето- и вертолетостроения, винтов и лыж; группа 2 — основная, для самолето- и вертолетостроения; группа 2а — основная, для винтов, лыж, планеров, моделей и макетов самолетов; группа 3 — с широким диапазоном показателей макроструктуры и пониженными показателями физико-механических свойств, для малонагруженных деталей.

Угол наклона годичных слоев должен быть не менее 15°, для заготовок для вертолетостроения — 15...75°.

ГОСТ 6900—83 регламентирует требования к заготовкам резонансным для музыкальных инструментов.

Установлены следующие номинальные размеры заготовок для музыкальных инструментов: деки клавишных инструментов — длина 500...2500 мм с градацией 100 мм, ширина 70 и более с градацией 10 мм, толщина 13 мм; рипки клавишных инструментов — длина 500...1500 мм с градацией 100 мм, ширина 35, толщина 28 мм; деки щипковых инструментов — длина 300...850 мм с градацией 50, ширина 50 и более с градацией 10 мм, толщина 13, 20 мм; деки скрипок — длина 800; 400; 700 мм, ширина 120; 100, толщина 20 мм; деки альтов — длина 890; 450, ширина 135 мм; деки виолончелей — длина 850; 700 мм, ширина 125; 100, толщина 34 мм, деки контрабасов — длина 1250, ширина 135; 125; 100, толщина 50 мм.

Заготовки изготавливают из древесины ели и кавказской пихты. На заготовки лиственных пород распространяются девять стандартов. Заготовки для деталей строительства, авто-, обозо-, вагоно- и сельхозмашиностроения, а также мебели изготавливают преимущественно в соответствии с требованиями ГОСТ 7897—83. Заготовки изготавливают 9 типоразмеров по толщине и 11 типоразмеров по ширине при длине 0,3...1,0 м с градацией 5 см, выше 1 м — с градацией 10 см.

Заготовки штучного паркета изготавливают шириной 40...100 мм с градацией 5 мм при длине: 0,17; 0,22; 0,27; 0,32; 0,37; 0,42; 0,47; 0,52 м.

Ниже приведены предельные отклонения от установленных размеров заготовок, мм, не больше:

По толщине до 32 мм	±1
По толщине и ширине 32...100 мм	±2
По ширине свыше 100 мм	±3
По длине	±5

Допускается изготовление заготовок из древесины мягких лиственных пород и березы, предназначенных для использования взамен хвойных, по размерам, предусмотренным ГОСТ 9685—61. Заготовки могут быть цельными и клееными.

По качеству древесины заготовки подразделяются на три сорта. Нормы допуска пороков древесины и пороков обработки установлены одинаковыми для всех твердых и мягких лиственных пород. К заготовкам для штучного паркета установлены дополнительные, более жесткие нормы допусков сучков, грибных химических окрасок, пятнистости, водослоя, побурения, трещин и сердцевины.

Отдельные стандарты для лиственных пород имеются на заготовки авиационные, заготовки для лож спортивно-охотничьего оружия, заготовки лыжные, бруски для ткацких челноков, шпуль и катушек, секторы деревянные для обувных колодок, бруски деревянные для каблучков. На заготовки хвойных и лиственных пород распространяются требования двух стандартов.

ГОСТ 2996—79 распространяется на заготовки авиационные из древесины лиственных пород. Установлены три группы по физико-механическим показателям и две категории качества: I — для деталей самолето- и вертолетостроения и наиболее нагруженных деталей винтов и лыж; II — для менее нагруженных деталей винтов и лыж, а также деталей моделей самолетов.

ГОСТ 16424—83 устанавливает требования к заготовкам из древесины березы и бука, предназначенным для лож спортивного и охотничьего стрелкового оружия. По размерам различают 10 типов заготовок: 1 — 950×135×65 мм; 2 — 950×155×65 мм; 3 — 830×135×65 мм; 4 — 830×155×65 мм; 5 — 600×150×65 мм; 6 — 600×170×65 мм; 7 — 950×150×70 мм; 8 — 950×180×70 мм; 9 — 975×135×70 мм; 10 — 975×155×70 мм. Размеры установлены для заготовок влажностью

древесины более 30%. При меньшей влажности должна учитываться величина усушки по ГОСТ 6787.2—75.

Заготовки могут быть радиальной или тангентальной распиловки. По показателям физико-механических свойств древесина березы и бука должна соответствовать следующим нормам, не менее:

Предел прочности, МПа:

при сжатии вдоль волокон	46,0
при статическом изгибе	72,0
при скалывании вдоль волокон	6,4

Плотность, кг/м³

565

Нормы установлены при влажности древесины, приведенной к 12%.

ГОСТ 48—86 устанавливает требования к заготовкам лыжным, их размерам. Номинальные размеры лыжных заготовок по толщине: 13, 16, 20, 22, 25, 27 мм; по ширине — от 55 мм и более с градацией 5 мм; по длине: 1-й и 2-й сорт — 1000...2400 мм с градацией 100 мм; 3-й сорт — 2000...2400 мм с градацией 100 мм. Допускается изготовление лыжных заготовок 1-го и 2-го сортов длиной 2000...2400 мм с градацией 50 мм.

Номинальные размеры заготовок по толщине и ширине установлены для древесины влажностью 15%, при другой влажности древесины размеры заготовок принимают с учетом величины усушки по ГОСТ 6782.2—75.

В зависимости от качества древесины и обработки заготовки подразделяются на два сорта.

Обапол в соответствии с ГОСТ 5780—77 изготавливают толщиной 16...35 мм, шириной 90...200 мм. Толщину обапола определяют по тонкому концу. Причем толщина толстого конца горбыльного обапола длиной 0,8...1,2 м не должна превышать полуторной толщины, длиной 1,50...2,75 м — двойной толщины тонкого конца. Толщина толстого конца дощатого обапола всех длин не должна превышать полуторной толщины тонкого конца. Разница ширины толстого и тонкого концов обапола не должна превышать 1/2 ширины тонкого конца. Длина обапола — 0,80...2,75 м.

Обапол изготавливают из древесины сосны, ели, лиственницы, кедра, пихты. По согласованию с потребителем можно поставлять обапол из древесины мягких лиственных пород и березы, который используется в горных выработках со сроком эксплуатации не более 6 мес. В соответствии со стандартом обапол необходимо поставлять рассортированным на хвойные и лиственные породы, по длинам и группам толщин. Горбыльный и дощатый обапол не рассортировывают. В стандарте приведены коэффициенты перевода объема обапола из складочных кубометров в плотные, указываются правила маркирования, упаковывания, транспортирования и хранения.

Горбыль деловой предназначен для использования в строительстве и для переработки его на мелкую пилопродукцию (ОСТ 13-28—74). Горбыль может быть окоренным и неокоренным. Установлены следующие размеры горбыля: толщина — от 15 мм и более, измеренная в тонком конце без коры на середине его ширины; ширина — от 80 мм и более, измеренная в тонком конце по внутренней пластине; длина — от 0,8 м и более. Размеры горбыля в любом сечении не должны быть менее 15 мм по толщине и 80 мм по ширине.

К горбылю предъявляются следующие технические требования.

Наружная трухлявая гниль не допускается, заболонная допускается в виде пятен и полос общей площадью не более $1/3$ площади пласти.

Сучки загнившие, гнилые и табачные допускаются размером не более $1/3$ ширины пропиленной пласти, не более 2 шт. на 1 м длины. Червоточина глубокая и неглубокая допускается не более шести ходов на 1 м длины. Трещины допускаются торцовые сквозные общей длиной не более $1/3$ длины горбыля. Механические повреждения не допускаются на пропиленной части, на горбыльной поверхности допускаются глубиной не более $1/4$ толщины горбыля в месте повреждения. Пороки древесины, не упомянутые в настоящем стандарте, допускаются.

На шпалы распространяются три стандарта: ГОСТ 78—65, ГОСТ 8993—75, ГОСТ 22830—77. В соответствии с ГОСТ 78—65 шпалы изготавливаются трех типов: 1) для главных путей; 2) для станционных и подъездных путей; 3) для малодоступных подъездных путей промышленных предприятий. Шпалы всех трех типов могут быть обрезными и необрезными. Типы шпал различаются размерами поперечного сечения. Наибольшая длина шпал 1-го типа — 2750 мм. Шпалы могут быть изготовлены из сосны, ели, пихты, лиственницы, кедра, бука и березы.

По качеству древесины шпалы подразделяют на два сорта. Шпалы по ГОСТ 8993—75 также изготавливают обрезные и необрезные и одного сорта по качеству древесины. Поперечное сечение шпал по ГОСТ 8993—75 меньше, чем шпал, изготавливаемых по ГОСТ 78—65. Длина шпал для колеи 600 мм составляет 1200 мм, для колеи 750 мм — 1500 мм, для колеи 900 мм — 1700 мм.

ГОСТ 22830—77 устанавливает требования к шпалам деревянным для метрополитена.

Переводные брусья регламентируются тремя стандартами. В соответствии с ГОСТ 8816—77 для железных дорог широкой колеи изготавливают три типа брусьев, которые различаются размерами поперечного сечения. Брусья всех трех типов могут быть обрезными и необрезными. Первый тип брусьев (наиболее крупных по сечению) предназначается для главных путей, второй — для малодоступных главных приемоотправочных путей и сортировочных горок, третий — для подъездных путей промышленных предприятий. Длина брусьев — 3,0...5,5 м с градацией 0,25 м.

Брусья могут быть изготовлены из древесины сосны, ели, пихты, лиственницы, кедра и березы. В одном комплекте должны быть брусья одной породы, допускаются в одном комплекте лишь словые и пихтовые брусья. Вырабатываются брусья только одного сорта. Клееные брусья по ГОСТ 9371—90 изготавливаются длиной 2,75...5,50 м одного сечения — 175×250 мм.

ГОСТ 8992—75 устанавливает требования к переводным брусьям для железных дорог узкой колеи. В соответствии с этим стандартом установлено четыре типа обрезных и три типа необрезных брусьев. Длина брусьев для колеи 600 и 750 мм — 1300; 1500; 1650; 1800; 2000; 2200; 2400; 2600; 2800 и 3000 мм; для колеи 900 мм — 1600 и 1800 мм.

1.2.3. Учет объема пилопродукции

Объем пилопродукции рассчитывают по номинальным, а не по фактическим размерам. Фактические размеры больше номинальных, предусмотренных стандартами, на величину усушки. Припуски на усушку устанавливаются ГОСТ 6782.1—75 и 6782.2—75 и могут быть различными для одних и тех же размеров пилопродукции, вырабатываемой по различным стандартам. Величина при-

пуска на усушку определяется расчетной влажностью, для которой устанавливают номинальные размеры (расчетная влажность в различных стандартах неодинакова). Величина усушки пилопродукции смешанной распиловки из древесины ели, сосны, кедра, пихты, лиственницы, дуба, березы, клена, ясеня, ольхи, осины и тополя приводится в табл. 1.6.

Таблица 1.6. Усушка пилопродукции смешанной распиловки конечной влажностью 5...37%

Номинальные толщина и ширина пилопродукции, мм	5...7	8...10	11...13	14...16	17...19	20...22	23...25	26...28	29...31	32...34	35...37
<i>Из древесины ели, сосны, кедра, пихты</i>											
13	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1
16	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
19	1,1	1,0	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
22	1,2	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
25	1,4	1,2	1,1	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
28	1,5	1,4	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2
32	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2
40	2,1	2,0	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2
45	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	0,9	0,7	0,5	0,3
50	2,5	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,3
56	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,7	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3
60	3,0	2,8	2,6	2,4	2,1	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4
63	3,1	2,9	2,8	2,5	2,2	1,9	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4
66	3,3	3,1	2,9	2,6	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,7	0,4
70	3,4	3,2	3,0	2,8	2,5	2,1	1,8	1,5	1,1	0,8	0,4
75	3,7	3,5	3,3	3,0	2,6	2,3	2,0	1,6	1,2	0,8	0,5
80	3,9	3,7	3,5	3,2	2,8	2,4	2,1	1,7	1,3	0,9	0,5
86	4,2	4,0	3,7	3,4	3,0	2,6	2,2	1,8	1,4	1,0	0,5
90	4,4	4,2	3,9	3,6	3,2	2,7	2,3	1,9	1,4	1,0	0,5
96	4,6	4,4	4,1	3,6	3,2	2,7	2,3	1,9	1,4	1,0	0,6
100	4,8	4,6	4,2	3,7	3,4	2,8	2,4	1,9	1,5	1,1	0,6
110	5,3	5,0	4,6	4,0	3,5	3,0	2,6	2,0	1,6	1,2	0,7
115	5,6	5,3	4,8	4,2	3,7	3,2	2,8	2,2	1,7	1,2	0,7
120	5,8	5,4	5,1	4,4	3,8	3,3	2,9	2,2	1,7	1,3	0,7
125	6,0	5,6	5,1	4,7	4,0	3,4	3,0	2,3	1,8	1,3	0,8
130	6,2	5,9	5,4	4,8	4,2	3,6	3,1	2,4	1,9	1,4	0,8

Номинальные толщина и ширина пилы продукции, мм	5...7	8...10	11...13	14...16	17...19	20...22	23...25	26...28	29...31	32...34	35...37
140	6,7	6,4	5,8	5,0	4,5	3,8	3,3	2,6	2,0	1,5	0,8
150	7,1	6,7	5,9	5,2	4,6	3,9	3,3	2,6	2,0	1,5	0,8
160	7,6	7,1	6,2	5,3	4,7	4,1	3,5	2,8	2,2	1,5	0,8
165	7,8	7,3	6,4	5,5	4,9	4,2	3,6	3,0	2,2	1,6	0,8
170	8,1	7,6	6,7	5,7	5,0	4,4	3,7	3,0	2,3	1,6	0,9
180	8,5	8,0	7,0	6,1	5,2	4,4	3,8	3,1	2,3	1,6	0,9
190	9,0	8,4	7,3	6,4	5,5	4,7	4,0	3,3	,5	1,7	0,9
200	9,4	8,9	7,8	6,7	5,8	4,9	4,2	3,4	2,6	1,7	1,0
210	9,9	9,2	8,1	7,1	6,1	5,2	4,4	3,6	2,7	1,8	1,0
220	10,4	9,7	8,5	7,4	6,4	5,4	4,6	3,8	2,9	1,9	1,1
230	10,8	10,0	8,9	7,7	6,7	5,7	4,8	4,0	3,0	2,0	1,1
240	11,3	10,5	9,3	8,1	7,0	5,9	5,0	4,1	3,1	2,1	1,2
250	11,8	10,9	9,7	8,4	7,3	6,2	5,3	4,3	3,3	2,2	1,2
254	11,9	11,0	9,8	8,5	7,4	6,3	5,3	4,4	3,3	2,2	1,2
260	12,2	11,3	9,9	8,5	7,4	6,4	5,4	4,5	3,3	2,2	1,3
270	12,7	11,6	10,1	8,6	7,6	6,5	5,4	4,5	3,4	2,3	1,4
280	13,1	11,8	10,5	8,7	7,7	6,6	5,6	4,5	3,5	2,4	1,4
290	13,6	12,3	10,7	9,0	8,0	6,9	5,8	4,7	3,6	2,5	1,5
300	14,1	12,6	10,9	9,3	8,2	7,1	6,0	4,9	3,7	2,6	1,5

Из древесины лиственницы

13	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,1
16	1,3	1,2	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1
19	1,4	1,3	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1
22	1,6	1,6	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3
25	1,8	1,6	1,4	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3
28	2,0	1,8	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,4	0,3
32	2,2	2,1	1,8	1,7	1,4	1,3	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3
40	2,7	2,6	2,2	2,1	1,8	1,6	1,3	1,0	0,8	0,5	0,3
45	3,0	2,9	2,6	2,3	2,1	1,8	1,6	1,2	0,9	0,7	0,4
50	3,3	3,1	2,9	2,6	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0	0,8	0,4
56	3,6	3,4	3,1	2,9	2,6	2,2	2,0	1,6	1,2	0,8	0,4
60	3,9	3,6	3,4	3,1	2,7	2,3	2,1	1,7	1,3	0,9	0,5
63	4,1	3,8	3,6	3,3	2,9	2,5	2,1	1,7	1,3	0,9	0,5

Номи- нальные толщина и ширина пилопро- дукции, мм	5...7	8...10	11...13	14...16	17...19	20...22	23...25	26...28	29...31	32...34	35...37
66	4,2	4,0	3,8	3,4	3,0	2,6	2,2	1,8	1,4	0,9	0,5
70	4,5	4,2	3,9	3,6	3,3	2,7	2,3	2,0	1,4	1,0	0,5
75	4,8	4,6	4,3	3,9	3,4	3,0	2,6	2,1	1,6	1,0	0,7
80	5,1	4,8	4,6	4,2	3,6	3,1	2,7	2,2	1,7	1,2	0,7
86	5,4	5,2	4,8	4,4	3,9	3,4	2,9	2,3	1,8	1,3	0,7
90	5,7	5,5	5,1	4,7	4,2	3,5	3,0	2,5	1,8	1,3	0,7
96	6,0	5,7	5,3	4,7	4,2	3,5	3,0	2,5	1,8	1,3	0,8
100	6,3	6,0	5,5	4,8	4,4	3,6	3,1	2,5	2,0	1,4	0,8
110	6,9	6,5	6,0	5,2	4,6	3,9	3,4	2,6	2,1	1,6	0,9
115	7,2	6,9	6,2	5,5	4,8	4,2	3,6	2,9	2,2	1,6	0,9
120	7,5	7,0	6,6	5,7	4,9	4,3	3,8	2,9	2,2	1,7	0,9
125	7,8	7,3	6,6	6,1	5,2	4,4	3,9	2,9	2,3	1,7	1,0
130	8,1	7,7	7,0	6,2	5,5	4,7	4,0	3,1	2,5	1,8	1,0
140	8,7	8,3	7,5	6,5	5,9	4,9	4,3	3,4	2,6	2,0	1,0
150	9,3	8,6	7,7	6,8	6,0	5,1	4,3	3,4	2,6	2,0	1,0
160	9,9	9,0	8,1	6,9	6,1	5,3	4,6	3,6	2,9	2,0	1,0
165	10,2	9,5	8,3	7,2	6,4	5,5	4,7	3,9	2,9	2,1	1,0
170	10,5	9,9	8,7	7,4	6,5	5,7	4,8	3,9	3,0	2,1	1,2
180	11,1	10,4	9,1	7,9	6,8	5,7	4,9	4,0	3,0	2,1	1,2
190	11,7	10,9	9,5	8,3	7,2	6,1	5,2	4,3	3,3	2,2	1,2
200	12,3	11,6	10,1	8,7	7,5	6,4	5,5	4,4	3,4	2,2	1,3
210	12,9	12,0	10,5	9,2	7,9	6,8	5,7	4,7	3,5	2,3	1,3
220	13,5	12,6	11,1	9,6	8,3	7,0	6,0	4,9	3,8	2,5	1,4
230	14,1	13,0	11,6	10,0	8,7	7,4	6,2	5,2	3,9	2,6	1,4
240	14,7	13,7	12,1	10,5	9,1	7,7	6,5	5,3	4,0	2,7	1,6
250	15,3	14,2	12,6	10,9	9,5	8,1	7,0	5,6	4,3	2,9	1,6
254	15,5	14,3	12,7	11,1	9,6	8,2	7,0	5,7	4,3	2,9	1,7
260	15,9	14,7	12,9	11,1	9,6	8,3	7,0	5,9	4,3	2,9	1,8
270	16,5	15,1	13,1	11,2	9,9	8,5	7,0	5,9	4,4	3,0	1,9
280	17,1	15,2	13,7	11,3	10,0	8,6	7,3	5,9	4,6	3,1	1,9
290	17,7	16,0	13,9	11,7	10,4	9,0	7,5	6,1	4,7	3,3	2,6
300	18,3	16,4	14,1	12,1	10,7	9,2	7,8	6,4	4,8	3,4	2,9

Из древесины дуба, березы, клена, ясеня, ольхи, осины и тополя

16	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	—
19	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1	—

Номи- нальные толщина и ширина пилы продоль- ной, мм	5...7	8...10	11...13	14...16	17...19	20...22	23...25	26...28	29...31	32...34	35...37
22	1,6	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,1	—
25	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1	—
28	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,5	0,3	0,1	—
32	2,3	2,1	1,8	1,6	1,4	1,1	0,9	0,6	0,4	0,2	—
35	2,5	2,3	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,7	0,4	0,2	—
40	2,9	2,6	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,2	—
45	3,3	2,9	2,6	2,3	1,9	1,5	1,3	0,9	0,6	0,2	—
50	3,6	3,2	2,9	2,5	2,1	1,8	1,4	1,0	0,6	0,2	—
55	4,0	3,5	3,2	2,8	2,3	1,9	1,5	1,1	0,7	0,3	—
60	4,4	3,9	3,5	3,0	3,0	2,1	1,6	1,2	0,8	0,3	—
65	4,7	4,2	3,7	3,3	2,7	2,3	1,7	1,3	0,8	0,3	—
70	5,1	4,5	4,0	3,5	2,9	2,5	1,8	1,4	0,8	0,4	—
75	5,4	4,9	4,3	3,8	3,2	2,6	2,0	1,5	0,9	0,4	—
80	5,8	5,2	4,6	4,0	3,4	2,8	2,2	1,6	1,0	0,4	—
90	6,5	5,8	5,2	4,5	3,8	3,1	2,5	1,8	1,1	0,5	—
100	7,3	6,4	5,7	5,0	4,3	3,5	2,8	2,0	1,3	0,5	—
110	8,0	7,0	6,0	5,5	4,7	3,8	3,0	2,2	1,4	0,6	—
120	8,7	7,7	6,9	6,0	5,1	4,0	3,3	2,4	1,5	0,6	—
130	9,4	8,4	7,5	6,5	5,5	4,5	3,5	2,6	1,6	0,7	—
140	10,2	9,0	8,0	7,0	6,0	4,9	3,8	2,9	1,8	0,7	—
150	10,9	9,7	8,7	7,5	6,4	5,3	4,1	3,0	1,9	0,8	—
160	11,6	10,3	9,2	8,0	6,8	5,6	4,4	3,2	2,0	0,8	—
170	12,3	11,0	9,8	8,5	7,2	5,9	4,6	3,4	2,1	0,9	—
180	13,1	11,7	10,3	9,0	7,6	6,3	4,9	3,6	2,3	0,9	—
190	13,8	12,3	10,9	9,5	8,1	6,7	5,2	3,8	2,4	1,0	—
200	14,5	13,0	11,5	10,0	8,5	7,0	5,5	4,0	2,5	1,0	—
210	15,2	13,6	12,1	10,5	8,9	7,3	5,8	4,2	2,6	1,0	—
220	15,9	14,2	12,7	11,0	9,4	7,6	6,0	4,4	2,8	1,1	—
230	16,7	14,7	13,2	11,5	9,8	8,0	6,3	4,6	2,9	1,2	—
240	17,4	15,5	13,8	12,0	10,2	8,4	6,6	4,8	3,0	1,2	—
250	18,6	16,2	14,4	12,5	10,6	8,7	6,9	5,0	3,1	1,2	—
260	18,8	16,8	15,0	13,0	11,0	9,1	7,2	5,2	3,3	1,3	—

Номи- нальные толщина и ширина пиломатери- ала, мм	5...7	8...10	11...13	14...16	17...19	20...22	23...25	26...28	29...31	32...34	35...37
270	19,5	17,5	15,5	13,5	11,5	9,5	7,5	5,4	3,3	1,3	—
280	20,3	18,1	16,1	14,0	11,9	9,8	7,7	5,6	3,5	1,4	—
290	21,0	18,7	16,7	14,5	12,3	10,1	7,9	5,8	3,6	1,4	—
300	21,7	19,4	17,3	15,0	12,8	10,5	8,3	6,0	3,8	1,5	—

Данные об объеме 1 пог. м пиломатериалов основных стандартных размеров приведены в табл. 1.7.

Таблица 1.7. Объем 1 пог. м пиломатериалов основных размеров, м³

Толщина, мм	Ширина, мм				
	75	100	125	150	175
16	0,00120	0,00160	0,00200	0,00240	—
19	0,00143	0,00190	0,00238	0,00285	0,00333
22	0,00165	0,00220	0,00275	0,00330	0,00385
25	0,00188	0,00250	0,00313	0,00375	0,00438
32	0,00240	0,00320	0,00400	0,00480	0,00560
40	0,00300	0,00400	0,00500	0,00600	0,00700
44	0,00330	0,00440	0,00550	0,00660	0,00770
50	0,00375	0,00500	0,00625	0,00750	0,00875
60	0,00450	0,00600	0,00750	0,00900	0,01050
75	0,00563	0,00750	0,00938	0,01130	0,01313
100	—	0,01000	0,01250	0,01500	0,01750
125	—	—	0,01563	0,01875	0,02188
150	—	—	—	0,02250	0,02625
175	—	—	—	—	0,03063
200	—	—	—	—	—
250	—	—	—	—	—

Толщина, мм	Ширина, мм			
	200	225	250	275
16	—	—	—	—
19	0,00380	—	—	—
22	0,00440	0,00495	—	—
25	0,00500	0,00563	0,00625	0,00688
32	0,00640	0,00720	0,00800	0,00880
40	0,00800	0,00900	0,01000	0,01100
44	0,00880	0,00990	0,01100	0,01210
50	0,01000	0,01125	0,01250	0,01375
60	0,01200	0,01350	0,01500	0,01650
75	0,01500	0,01688	0,01880	0,02063
100	0,02000	0,02250	0,02500	0,02750
125	0,02500	0,02813	0,03125	—
150	0,03000	0,03375	0,03750	—
175	0,03500	0,03938	0,04375	—
200	0,04000	0,04500	0,05000	—
250	—	—	0,06250	—

Правила учета объема необрезных досок установлены ОСТ 13-24—86, который предусматривает три способа учета объема: пакетный, поштучный и способ выборки.

Пакетный способ учета заключается в определении объема пакета досок и применяется в качестве основного для учета объема любых уложенных в пакеты необрезных досок хвойных и лиственных пород, кроме специальных сортиментов (авиационных, резонансных, палубных и шлюпочных) и досок ценных пород (дуба, бука, ясеня, ильма, клена, вяза и граба)

Поштучный способ учета применяют для учета объема любых партий необрезных досок специальных сортиментов, досок ценных пород, для учета партий необрезных досок всех пород и размеров объемом не более 10 м³, а также при разногласиях сторон.

Способ выборки заключается в определении объема выборки досок или пакетов с распространением средних результатов на всю партию. Применяют для учета объема любого числа необрезных досок всех пород и размеров (кроме специальных сортиментов и досок ценных пород), не уложенных в пакеты, или когда формирование пакетов не соответствует требованиям, изложенным в ОСТ 13-24—86.

Складочный объем досок в пакете определяют перемножением высоты, ширины и длины пакета. Высоту определяют со стороны выровненного торца посередине его ширины путем измерения без учета прокладок, ширину — со стороны выровненного торца, посередине его высоты между двумя условно проведенными вертикальными линиями, ограничивающими боковые стороны пакета. Ширину и высоту пакета необходимо измерять с точностью до 1 см. Длину пакета определяют как сумму длин плотной части пакета по формуле

$$l = l_1 + Kl_2,$$

где l — учитываемая длина пакета, м; l_1 — длина плотной части пакета, м; l_2 — длина неплотной части пакета, м; K — коэффициент, учитывающий долю выступающих концов в неплотной части пакета ($K = 2/3$, если число выступающих концов больше 50% от числа досок всего пакета; $K = 1/2$, если число выступающих концов равно 50% от числа досок всего пакета; $K = 1/3$, если число выступающих концов меньше 50% от числа досок всего пакета).

Объем пакета в плотных кубических метрах определяют умножением складочного объема в пакете досок на коэффициент плотности укладки (табл. 1.8). Рекомендуются объемы выборки для определения объема необрезных пиломатериалов приведены ниже. Объем обалола также определяется в складочных кубометрах и переводится в плотные по переводным коэффициентам (табл. 1.9).

Рекомендуемые объемы выборки партии досок одной длины для определения среднего объема доски — не менее 3% сдаваемой партии, но не менее 60 досок; партии досок одной длины с примесью до 15% более коротких досок — не менее 4% сдаваемой партии, но не менее 80 досок; партии досок не более четырех смежных длин — не менее 7% сдаваемой партии, но не менее 120 досок. Для определения среднего объема пакетов рекомендуются объемы выборки соответственно не менее трех, четырех и восьми пакетов.

Таблица 1.8. Коэффициенты плотности укладки

Длина доски, м	Значение коэффициента при толщине досок, мм															
	Хвойные породы															
	16	19	22	25	32	40	45	50	60	75...100						
Коэффициент f_1 при длине досок, м:																
2...6,50	0,59	0,60	0,60	0,61	0,63	0,65	0,66	0,67	0,70	0,75						
1...1,75	0,67 (для всех толщин)															
Коэффициент f_2 при длине досок, м:																
2...6,50	0,64	0,65	0,65	0,66	0,68	0,71	0,72	0,73	0,75	0,79						
1...1,75	0,73 (для всех толщин)															
	Лиственные породы															
	13	16	17	22	25	28	32	35	40	45	50	55	60	65	70...100	
Коэффициент f_1 при длине досок, м:																
2...6,50	0,49	0,50	0,52	0,53	0,54	0,55	0,57	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70	0,74	
1...1,75	0,66 (для всех толщин)															
Коэффициент f_2 при длине досок, м:																
2...6,50	0,54	0,56	0,58	0,59	0,60	0,61	0,63	0,64	0,67	0,69	0,71	0,73	0,75	0,78	0,82	
1...1,75	0,73 (для всех толщин)															
Примечание. Коэффициент f_1 указан для досок влажностью более 20%, f_2 — влажностью 20% и менее (по отношению к массе абсолютно сухой древесины).																

Примечание. Коэффициент f_1 указан для досок влажностью более 20%, f_2 — влажностью 20% и менее (по отношению к массе абсолютно сухой древесины).

Таблица 1.9. Переводные коэффициенты для облопа

Длина, м	Толщина, мм	Дошатый	Смесь дошатога и горбыльного	Горбыльный
<i>Хвойные породы</i>				
0,80...1,60	16—19	0,68	0,65/0,62	0,62/0,56
	19—25	0,70	0,67/0,64	0,63/0,57
	30—35	0,72	0,70/0,67	0,67/0,61
1,80...2,75	19—25	0,68	0,65/0,61	0,61/0,55
	30—35	0,70	0,67/0,64	0,63/0,57
<i>Лиственные породы</i>				
0,80...1,60	19—25	0,61	0,60/0,57	0,56/0,53
	30—35	0,63	0,62/0,59	0,61/0,54
1,80...2,75	19—25	0,60	0,59/0,56	0,57/0,52
	30—35	0,63	0,61/0,59	0,58/0,54

Примечания. 1. Переводной коэффициент для смеси дошатога и горбыльного облопа установлен при содержании в ней горбыльного облопа 31...60%. 2. Если содержание горбыльного облопа в смеси не соответствует указанному в п. 1, партию рассортировывают по видам и принимают раздельно. 3. Ширину и высоту штабеля или пакета облопа измеряют с погрешностью не более 0,01 м; объем в плотной и складочной мере вычисляют с погрешностью не более 0,001 м³. 4. В числителе приведены переводные коэффициенты для окоренного, в знаменателе — для неокоренного облопа.

При учете объема горбыля в складочной мере горбыль должен укладываться в штабель тонкими и толстыми концами попеременно в противоположные стороны, а также горбыльной поверхностью вверх и вниз. Короткие горбыли допускается укладывать со стыковкой по длине. Штабель должен быть постоянной высоты по всей длине с прямыми углами и плотной укладки. Переводные коэффициенты для горбылей приведены в табл. 1.10.

Таблица 1.10. Переводные коэффициенты для горбылей

Длина горбыля, м	Без сортировки по толщине горбыля	При сортировке по толщине горбыля, мм		
		15...29	30...39	40 и выше
Неокоренный горбыль				
До 2,0	0,48	0,45	0,50	0,55
Более 2,0	0,43	0,40	0,45	0,50
Окоренный горбыль				
До 2,0	0,56	0,54	0,58	0,51
Более 2,0	0,50	0,48	0,52	0,55

1.3. СПОСОБЫ РАСКРОЯ, РАСЧЕТ ПОСТАВОВ И ПЛАНА РАСКРОЯ

При планировании и выполнении раскроя пиловочного сырья необходимо обеспечить оптимальный объемный выход пиломатериалов, высокое качество

продукции, выработку пиломатериалов в соответствии с заданной спецификацией, полное использование производственных мощностей основного технологического оборудования, выпуск наименьшего числа сорторазмеров одновременно выпускаемых пиломатериалов.

1.3.1. Способы раскроя и поставы

Способ раскроя определяется размерами, качеством заданной продукции и техническими требованиями к ней. Конечная продукция делится на продукцию радиальной, тангентальной и смешанной распиловки. Продукцию радиальной и тангентальной ориентации получают секторным, развальным-сегментным и брусом-сегментным способами, а продукцию смешанной ориентации пластей вырабатывают развальным и брусом-развальным способами распиловки бревен (рис. 1.2). Для выработки пиломатериалов массовых спецификаций, не требующих ориентации пластей досок относительно годичных слоев древесины, широко используются два основных способа раскроя: развальный и брусом-развальный. Другие способы раскроя (секторный и сегментный) применяются для выработки специальных видов продукции радиальной и тангентальной распиловки. Они не получили широкого распространения и далее не рассматриваются.

При развальном способе раскроя бревно проходит через лесопильную раму один раз и распиливается на несколько необрезных досок; при брусом-развальном способе бревно вначале раскраивают на брус и необрезные боковые доски, а затем брус распиливают на доски шириной, равной толщине бруса. В соответствии с выбранным способом составляют поставы на раскрой бревен. *Постав* — это схема раскроя бревен на пиломатериалы заданных размеров и качества. Постав должен обеспечить оптимальный раскрой бревен, т. е. получение наибольшего количественного, качественного и спецификационного выхода пиломатериалов. Поставы обычно рассчитывают до распиловки, он определяет набор и расположение пил, межпилных и зажимных прокладок в лесораме.

По числу досок поставы бывают четные (с центральными досками или двумя брусками) и нечетные (с сердцевинной доской, с одним или тремя брусками). По расположению досок относительно оси бревна поставы могут быть симметричными и несимметричными. В симметричных линиях пропилов попарно симметричны его оси, применять их предпочтительнее, так как они обеспечивают равномерное распределение нагрузок на раму (станок), лучшее качество распиловки, сокращают число сечений пиломатериалов, выпиленных из одного бревна.

При распиловке бревен постав определяется цифровым рядом, который показывает толщину вырабатываемых пиломатериалов. При развальном способе:

$$d = 20 \text{ см}; L = 6,0 \text{ м}$$

$$16-16-22-32-32-22-16-16.$$

Для распиловки бревен на пиломатериалы брусом-развальным способом необходимо составлять два поставы: первый — на распиловку бревна на брус и боковые необрезные доски, называемый первым проходом; второй — на распиловку бруса на пиломатериалы требуемой толщины, называемый вторым проходом. В этом случае постав записывается двумя цифровыми рядами:

Рис. 1.2. Способы раскроя бревен:

1 — секторный (*а* — продукция радиального распиливания; *б* — продукция тангентального распиливания); 2 — развально-сегментный, продукция радиального распиливания; 3 — брусово-сегментный, продукция тангентального распиливания; 4 — развальный (*а* — с сердцевинной доской; *б* — с центральными досками (продукция смешанного распиливания)); 5 — брусово-развальный (продукция смешанного распиливания)

$d = 18 \text{ см}; L = 6,5 \text{ м};$

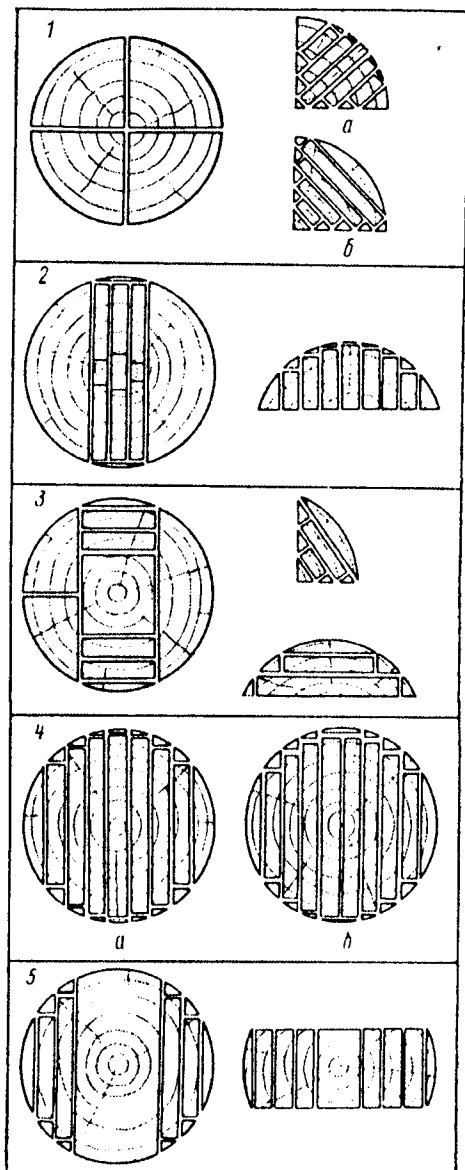
16–16–100–16–16 (первый проход)

16–32–32–32–32–16 (второй проход).

По расположению пластей относительно продольной оси бревна доски бывают сердцевинные, центральные и боковые. Сердцевинная доска выпиливается из центральной части бревна или бруса, включая сердцевину. Она бывает одна и только в нечетном поставе. Центральные доски — это две смежные доски, выпиленные из центральной части бревна или бруса и расположенные симметрично оси бревна. Все остальные доски, расположенные за пределами сердцевинной и центральных досок, называют боковыми.

При составлении и расчете поставов учитывают следующие основные параметры.

1. *Толщина бруса.* Квадратный брус со стороной $0,707 d$ обеспечивает максимальный объемный выход. Для получения пиломатериалов определенных размеров допускаются отклонения по толщине бруса до $0,6...0,8 d$. При распиловке крупномерного сырья, когда средняя толщина бревна значительно превышает средние размеры досок по ширине, рекомендуется выпилка брусев толщиной $0,3...0,45 d$. Ниже приведены рекомендуемые размеры брусев для условий получения стандартной ширины пиломатериалов и толщины бруса, равной $(0,6...0,8) d$:



Диаметр бревна, см	14	16	18
Толщина бруса, мм	75...100	100... 125	100...130
Диаметр бревна, см	20	22	24
Толщина бруса, мм	100...150	125...175	125...200
Диаметр бревна, см	26	28; 30	32;34
Толщина бруса, мм	150...200	175...225	200... 250
Диаметр бревна, см	36; 38	40; 42	44; 46; 48...52
Толщина бруса, мм	200...300	225...300	250...300

Примечание. Из бревен диаметром 54 см и более следует выпиливать два или три бруса.

2. *Толщина досок.* Ниже приведены рекомендации по выбору наименьшей толщины досок для получения пиломатериалов высокого качества.

Для внутреннего потребления

Диаметр бревна, см . . .	14...16	18...20	22...24	26...30	32...34
Толщина досок, мм . . .	16/30	19/35	25/40	35/45	45/50
Диаметр бревна, см . . .	36...40	42...44	46...50	52...60	62 и более
Толщина досок, мм . . .	—/40...50	—/45...60	—/50...70	—/60...80	—/80...90

Для экспортных пиломатериалов

Диаметр бревна, см	12...18	20...30	32...38	40...46
Толщина досок, мм	22/32	32/38	38/50	50/63
Диаметр бревна, см	48...50	53...54	56 и более	
Толщина досок, мм	50/75	50/100	63/100	

Примечания. 1. В числителе приведена толщина центральных досок, в знаменателе — толщина сердцевинных досок. 2. Для экспортных пиломатериалов центральные доски из основных бревен диаметром 32...50 см не выпиливать. 3. Из бревен диаметром 40...50 см можно выпиливать сердцевинную вырезку толщиной 38...50 см при условии, что смежные доски имеют толщину не менее 63 см.

Зона использования бруса для толстых досок должна быть меньше ширины пласти бруса на 10...20 мм. Если из пласти бруса крайними выпиливают тонкие доски, ширину пласти бруса в вершинном торце можно использовать полностью или с некоторым превышением. Толщина крайних досок зависит от диаметра бревна:

Диаметр бревна, см	14...18	20...24	26...36	38...42	44...56	58 и более
Толщина досок, мм .	16; 19	19; 22	19; 22; 25	22; 25	25; 32	32

3. *Ширина постава.* Расстояние между наружными пластами крайних досок (ширину постава) выбирают в соответствии со следующими рекомендациями:

Диаметр бревна, см	14	16	18	20
Ширина постава, мм	125...140	152...170	180...195	205...220
Диаметр бревна, см	22	24	26	28
Ширина постава, мм	230...240	250...265	272...285	296...310
Диаметр бревна, см	30	32	34	36
Ширина постава, мм	320...335	342...360	360...380	380...400
Диаметр бревна, см	38	40	42	44
Ширина постава, мм	400...420	420...440	440...460	470...490

Диаметр бревна, см	46	48	50	52
Ширина поставы, мм	490...510	520...540	540...560	560...580
Диаметр бревна, см	54	56	58	60
Ширина поставы, мм	580...600	600...620	620...640	640...660

Примечание. Отклонение ширины расчетного поставы от рекомендуемой не должно превышать $\pm 15...18$ мм.

В теории раскроя сырья на пиломатериалы бревно делится на пифагорическую и параболическую зоны. В пределах пифагорической (критической) зоны длина обрезных досок равна длине бревна, поэтому постав должен быть составлен так, чтобы соответствующие пропилы вписывались в эту зону как можно точнее.

4. *Ширина и длина досок.* При распиловке с брусковой из бруса в пределах его пласти в вершинном торце получаются доски, ширина которых равна толщине бруса, а длина—длине бревна. Доски, получаемые в пределах пифагорической зоны, обрезают по ширине наружной пласти в вершинном торце. За пределами этой зоны доски при обрезке необходимо укорачивать.

5. *Число досок в поставе.* Допускаются следующие значения числа досок в поставе в зависимости от диаметра бревна:

Диаметр бревна, см	14...16	18...20	22...24	26... 28	30...32
Число досок в поставе	4...7	5...8	6...9	7...10	8...12

Поставы рассчитывают графическим или табличным способом. В обоих случаях используют таблицы расхода ширины поставы (табл 1.11).

Таблица 1.11. Расход ширины поставы для пиломатериалов хвойных пород (кроме лиственницы), мм

Номинальный размер пиломатериалов, мм	Толщина или ширина пиломатериалов с припуском на усушку, мм	Расход ширины поставы на две доски при толщине пил, мм		
		2,5	2,2	2,0
16	16,6	37,3/41,4	37,0/40,8	36,8/40,4
19	19,6	43,3/47,4	43,0/46,8	42,8/46,4
22	22,7	49,5/53,6	49,2/53,0	49,0/52,6
25	25,8	55,4/59,8	55,4/59,2	55,2/58,8
32	33,0	70,1/74,2	69,8/73,6	69,6/73,2
38	39,2	82,5/86,6	82,2/86,0	82,0/85,6
40	41,2	86,5/90,6	86,2/90,0	86,0/89,6
44	45,4	94,9/99,0	94,6/98,4	94,4/98,0
50	51,5	107,1/111,2	106,8/110,6	106,6/110,2
60	61,8	127,7/131,8	127,4/131,2	127,2/130,8
63	64,9	133,9/138,0	133,6/137,4	133,4/137,0
70	72,1	148,3/152,4	148,0/151,8	147,8/151,4
75	77,3	158,7/162,8	158,4/162,2	158,2/161,8
100	102,8	209,7/213,8	209,4/213,2	209,2/212,8
125	128,4	260,9/—	260,6/—	260,4/—
150	153,9	311,9/—	311,6/—	311,4/—
175	179,4	362,9/—	362,6/—	362,4/—
200	204,9	413,9/—	413,6/—	413,4/—
225	230,6	465,3/—	465,0/—	464,8/—

Примечания. 1. Припуски на усушку для пиломатериалов хвойных и лиственных пород приняты по ГОСТ 6782.1—75 и 6782.2—75 для конечной влажности пиломатериалов 20...22 %

При графическом способе применяют график-квадрант (рис. 1.3). На оси абсцисс отложены в масштабе 1 : 2 расстояния между симметричными пластами досок C (расход ширины постава) и ширина боковых досок, выпиливаемых из параболической зоны h_0 . На оси ординат отложены ширины пластей досок h в масштабе 1:2. На графике нанесены четверти концентрических окружностей бревен диаметром 10...50 см; наклонная прямая с пометкой «квадратный брус», построенная по формуле $h = C = 0,707 d$, по которой можно определить сторону квадратного бруса из бревна или диаметр бревна для выпиливания квадратного бруса заданных размеров; наклонные прямые $K = 1,1$; $K = 1,2$; $K = 1,3$ и $K = 1,4$ для определения критической ширины постава $C_{кр}$ при различных значениях коэффициента сбega $K = D/d$; наклонная прямая h_0 для определения оптимальной ширины обрезных досок, выпиливаемых за пределами $C_{кр}$.

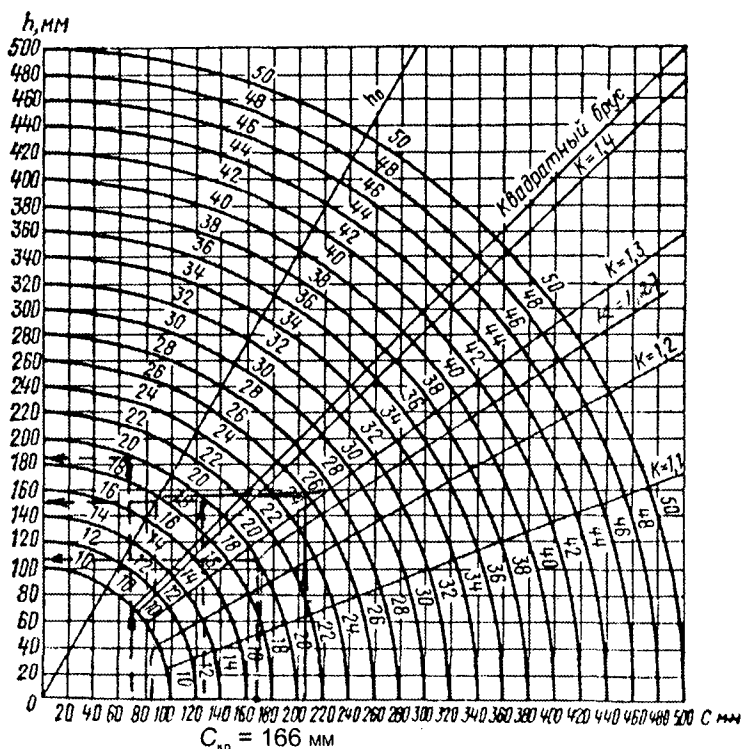


Рис. 1.3. График-квадрант для расчета поставов

Приведем пример пользования графиком-квадрантом. Определить размеры обрезных досок по ГОСТ 24454—80, если $d = 20$ см, $l = 6$ м, $S = 0,9$ см/м, $D = 25,4$ см, толщина пил 2 мм, постав 2×32 ; 2×22 ; 4×16 мм.

По табл. 1.11 определим ширину постава последовательно для каждой пары досок: $C_1 = 69,6$ мм; $C_2 = 69,6 + 52,6 = 122,2$ мм; $C_3 = 122,2 + 40,4 = 162,6$ мм; $C_4 = 162,6 + 40,4 = 203,0$ мм. Для определения $C_{кр}$ на окружности $d = 20$ см нахо-

дим точку, соответствующую $K = D/d = 25,4/20 = 1,27$. Затем сносим эту точку на ось абсцисс, получаем $C_{кр} = 166$ мм.

Если расстояние между симметричными наружными пластами досок $C \leq C_{кр}$, то ширину их определяют по вершинному торцу бревна, а длина равна длине бревна. Таким образом, длина центральных, первой и второй пар боковых досок 6 м. Последовательность действий при определении ширины этих досок показана ниже.

1. Для центральных досок толщиной 32 мм на оси абсцисс находят точку, соответствующую $C_1 = 69,6$ мм, от нее поднимаются вверх по вертикали до пересечения с окружностью $d = 20$ см. Точку пересечения сносят на ось ординат и получают ширину пласти доски $h_1 = 182$ мм. Стандартная ширина обрезной доски $b_1 = 175$ мм и $l_1 = 6$ м.

2. Для первой пары боковых досок толщиной 22 мм аналогично $C_2 = 122,2$ мм; $h_2 = 155$ мм; $b_2 = 150$ мм; $l_2 = 6$ м.

3. Для второй пары боковых досок толщиной 16 мм $C_3 = 162,6$ мм; $h_3 = 115$ мм, $b_3 = 100$ мм, $l_3 = 6$ м.

4. Ширина и длина крайних боковых досок толщиной 16 мм. Ширина поставы $C_4 > C_{кр}$, поэтому ширина досок определяется по комлевому диаметру и прямой h_0 . На оси абсцисс находят точку $C_4 = 203,0$ мм, от нее поднимаются по вертикали до пересечения с окружностью $D = 25,4$ см. Из точки пересечения проводят горизонтальную прямую до пересечения с прямой h_0 . Эту точку сносят на ось абсцисс и находят ширину пласти доски: $h_4 = 82$ мм. Ближайшая стандартная ширина $b_4 = 75$ мм (с припуском на усушку она равна 77,3 мм).

Для определения длины этой доски определяют расчетный диаметр d_x , обеспечивающий получение доски шириной 75 мм при $C_4 = 203,0$ мм. На оси абсцисс находят точку $C_4 = 203,0$, а на оси ординат — точку $h_4 = 77,3$. Из этих точек проводят перпендикуляры к осям, точка их пересечения соответствует искомому диаметру 22,2 см. Длина крайних досок $l_4 = l - (d_x - d)/S = 6 - (22,2 - 20)/0,9 = 6 - 2,5 = 3,5$ м.

Для определения расхода ширины поставы для любой доски необходимо учитывать ее положение в бревне, номинальный размер и конечную влажность вырабатываемой пилопродукции и толщину режущего инструмента. Номинальные размеры толщины и ширины пиломатериалов представлены в табл. 1.3. Значения величины усушки для пилопродукции с различной конечной влажностью и основных пород древесины, поступающей в распиловку на лесопильные предприятия, приведены в табл. 1.6.

Задаваясь конечной влажностью пилопродукции, можно определить расход ширины поставы для любой толщины доски из следующих выражений:

$$C_c = l_n + S;$$

$$C_u = l_n + S + \frac{P}{2};$$

$$C_b = l_n + S + P,$$

где C_c , C_u , C_b — расход ширины поставы соответственно для сердцевинной, центральной и боковой досок, мм; S — величина усушки для требуемой влажности, мм; P — пропил, мм.

Величина пропила P определяется с учетом толщины полотна режущего инструмента t_{π} и уширения зуба на сторону c' .

$$P = t_{\pi} + 2c'.$$

Для лесопильных рам используют пилы толщиной 1,6; 1,8; 2,0; 2,2; 2,5 мм.

Уширение на сторону c' составляет 0,8 мм для пиломатериалов хвойных пород и 0,6 мм для пиломатериалов лиственных пород.

На ленточнопильных станках используют ленту толщиной 0,6; 0,8; 1,0; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0 мм. Рекомендуемые значения уширения зубьев ленточных пил на сторону представлены в табл. 1.12.

Таблица 1.12. Рекомендуемые значения уширения зубьев пил на сторону, мм

Высота пропила, мм	Хвойная древесина	Твердолиственная древесина	Лиственница
<i>Тун 2 и 3 по ГОСТ 6532—77</i>			
До 250	0,45...0,55/0,40...0,45	0,40...0,45/0,30...0,40	0,45...0,55
250...500	0,50...0,60/0,40...0,50	0,40...0,50/0,35...0,45	0,55...0,75
Св. 500	0,55...0,70/0,45...0,60	0,45...0,60/0,40...0,55	0,70...0,90
<i>По ГОСТ 10670—77</i>			
До 250	0,55...0,70/0,45...0,65	0,55...0,65/0,50...0,60	0,50...0,60
250...500	0,65...0,75/0,45...0,65	0,60...0,70/0,55...0,65	0,60...0,80
Св. 500	0,75...0,95/0,65...0,80	0,65...0,80/0,60...0,70	0,80...1,00
<p>Примечания: 1. Значения уширения зубьев для распиловки лиственницы приведены при охлаждении пилы водовоздушной смесью. При отсутствии охлаждения уширение увеличивается на 0,10...0,15 мм. 2. Допуск уширения зубьев на одну сторону для пил составляет $\pm 0,05$ мм. 3. В числителе — для распиловки свежесрубленной древесины влажностью выше 30 %, в знаменателе — для распиловки сухой или замороженной древесины.</p>			

Для распиловки на круглопильных станках применяют круглые пилы толщиной 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2; 2,5; 2,8; 3,0; 3,2; 3,6; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5 мм.

Рекомендуемые значения уширения режущего венца круглых пил на сторону представлены в табл. 1.13.

Таблица 1.13. Рекомендуемые значения уширения режущего венца круглых пил на сторону, мм

Диаметр пилы, мм	Древесина хвойных пород влажностью		Древесина твердых лиственных пород
	до 30% или мерзлая	свыше 30 %	
125...315	0,4 (0,2)	0,45 (0,3)	0,3 (0,2)
360...500	0,6 (0,3)	0,70 (0,4)	0,5 (0,3)
560...630	0,7 (0,4)	0,80(0,5)	0,6 (0,4)
710...900	0,8 (0,5)	0,90 (0,6)	0,7 (0,5)
1000...1250	1,0 (0,7)	1,10 (0,8)	0,9 (0,6)
1500...1600	1,2 (0,8)	1,30 (0,9)	1,1 (0,7)
<p>Примечание. В скобках приведено уширение зубьев пил для поперечной распиловки, без скобок — для продольной распиловки.</p>			

Для расчета поставов графическим методом можно использовать графики, составленные для каждого диаметра в диапазоне 14...90 см, с учетом фактического сбега бревна.

Распространен также табличный метод расчета. Он прост и дает более точные результаты при определении размеров досок. В основу составления указанных таблиц заложена зависимость $d^2 = h^2 + C^2$, где d — диаметр бревна, см; h — ширина доски, мм; C — расстояние между симметричными пластами досок, мм. Значения их для бревен диаметром 14...30 см приведены ниже.

По этим данным быстро определяют одну из трех величин — h , d или C , если две другие известны.

Для подбора наиболее рациональных поставов, составленных с учетом изложенных требований к раскрою, можно пользоваться специальными сборниками поставов.

Пример. Определить размеры обрезных досок по ГОСТ 24454—80 из бревна $d = 18$ см, $l = 6,5$ м; по поставу: 1×100 , 4×16 , из бруса 4×32 , 2×16 . Толщина пил 2,2 мм, объем бревна $0,21 \text{ м}^3$. По табл. 1.11 определяем расстояние между симметричными наружными пластами.

Первый проход: $C_1 = 102,8$ мм; $C_2 = 102,8 + 40,8 = 143,6$ мм; $C_3 = 143,6 + 40,8 = 184,2$ мм. Второй проход (развал бруса): $C_4 = 69,8$ мм; $C_5 = 69,8 + 73,6 = 143,4$ мм; $C_6 = 143,4 + 40,8 = 184,2$ мм.

По приведенным ниже рекомендациям находим ширину пласти бруса и наружной пласти досок. Для этого отыскиваем заданный диаметр 18 см, а по нему — расстояния между наружными пластами C . Соответственно находим ширину наружной пласти досок, а по ней с учетом припуска на усушку — ближайшую стандартную ширину досок. Длина досок, ширина которых определена по ширине наружной пласти в вершинном торце бревна при первом проходе и по толщине бруса во втором проходе, равна длине бревна. Если же ширину доски находят по сечению d_x , то длину ее уменьшают на величину, равную расстоянию сечения d_x от вершинного торца. В нашем примере ширина крайних досок как в первом, так и во втором проходах $h_x = 105$ мм при $d_x = 21,4$ см. Длина их $l_3 = l_n = 6,5 - (21,4 - 18)/0,8 = 6,5 - 4,25 = 2,25$ м.

Расчет постава приведен в табл. 1.14.

Таблица 1.14. Пример расчет постава

Постав	Расход ширины постава, мм		Ширина наружной пласти досок, мм	Стандартная ширина, мм	Длина досок, м	Объем, м ³
	На одну или пару досок или брус	Суммарный				
1×100	103,6	—	147	—	—	—
2×16	41,2	144,8	107	100	6,5	0,0208
2×16	41,2	186,0	105	100	2,25	0,0072
2×32	70,6	70,6	100	100	6,5	0,0416
2×32	74,4	145,0	100	100	6,5	0,0416
2×16	41,2	186,2	105	100	2,25	0,0072
Итого	—	—	—	—	—	0,1184
Выход, %	—	—	—	—	—	56,4

При определении размеров обрезных досок рекомендуются следующие соотношения расстояния между симметричными пластинами h , мм. и шириной пластины c , мм, при выпилке их из бревен различных диаметров d .

$d = 14$ см

h	20	23	25	29	33	37	41	44	47	49	52	54	57	61
c	139	138	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	126
h	63	65	67	70	74	77	80	83	85	88	90	94	97	99
c	125	124	123	121	119	117	115	113	111	109	107	104	101	99

$d = 15$ см

h	20	21	23	26	29	31	34	36	39	41	44	46	49	51
c	149	149	148	148	147	147	146	145	145	144	143	143	142	141
h	54	56	59	61	64	66	68	70	73	75	77	79	82	84
c	140	139	138	137	136	135	134	132	131	130	129	127	126	124
h	86	88	90	92	94	97	98	100	102	104	106			
c	123	121	120	118	117	115	113	111	110	108	106			

$d = 16$ см

h	20	22	25	28	31	33	36	39	41	44	47	49	52	55
c	159	158	158	157	157	156	156	155	154	154	153	152	151	150
h	57	60	63	65	68	70	73	75	78	80	82	85	87	89
c	149	148	147	146	145	144	142	141	140	139	137	136	134	133
h	92	94	96	99	101	103	105	107	109	111	113			
c	131	129	128	126	123	122	121	119	117	115	113			

$d = 17$ см

h	20	24	27	29	32	35	38	41	44	47	50	53	55	58
c	169	168	168	167	167	166	165	165	164	163	162	162	161	160
h	61	64	67	69	72	75	77	80	82	85	88	90	93	95
c	159	158	156	155	154	153	151	150	149	147	146	144	143	141
h	98	100	102	105	107	109	111	114	116	118	120			
c	139	138	136	134	132	130	128	126	124	112	120			

$d = 18$ см

h	20	22	25	28	31	34	37	41	44	47	50	53	56	59
c	179	179	178	178	177	177	176	175	175	174	173	172	171	170
h	62	64	68	70	73	76	79	82	85	87	90	93	95	98
c	169	168	167	166	165	163	162	160	159	157	156	154	153	151
h	101	103	106	108	111	113	116	118	120	123	125	127		
c	149	147	146	144	142	140	138	136	134	131	129	127		

$d = 19$ см

h	20	23	26	29	33	36	40	43	46	49	52	55	59	62
c	189	189	188	188	187	187	186	185	184	184	183	182	181	180
h	65	68	71	74	77	80	83	86	89	92	95	98	101	104
c	179	178	176	175	174	172	171	169	168	166	165	163	161	160
h	106	109	112	114	117	120	122	125	127	130	132	134		
c	158	156	154	152	150	148	145	144	141	139	137	134		

$d = 20 \text{ cm}$

<i>h</i>	20	24	28	31	35	38	42	45	48	52	55	58	62	65
<i>c</i>	199	199	198	198	197	196	196	195	194	193	192	191	190	189
<i>h</i>	68	72	75	78	81	85	88	91	94	97	100	103	106	109
<i>c</i>	188	187	185	184	183	181	180	178	177	175	173	171	170	168
<i>h</i>	112	115	118	120	123	126	129	131	134	136	139	141		
<i>c</i>	166	164	162	160	157	154	153	151	149	146	144	141		

 $d = 21 \text{ cm}$

<i>h</i>	20	26	33	40	47	51	54	58	61	65	68	72	75	79
<i>c</i>	209	208	207	206	204	203	203	202	201	200	198	197	196	195
<i>h</i>	82	86	89	92	95	99	102	105	108	111	114	117	121	124
<i>c</i>	193	192	190	189	187	185	184	182	180	178	176	174	172	170
<i>h</i>	126	129	132	135	138	141	143	146	148					
<i>c</i>	168	166	163	161	158	156	153	151	148					

 $d = 22 \text{ cm}$

<i>h</i>	20	27	34	42	50	53	57	61	64	68	72	75	79	83
<i>c</i>	219	218	217	216	214	213	212	211	210	209	208	207	206	204
<i>h</i>	86	89	93	96	100	103	107	110	113	117	120	123	126	129
<i>c</i>	202	201	199	198	196	194	193	191	189	187	185	183	180	178
<i>h</i>	132	135	139	142	144	147	150	153	155					
<i>c</i>	176	174	171	168	166	163	161	158	155					

 $d = 23 \text{ cm}$

<i>h</i>	20	28	36	44	52	56	60	63	67	71	75	79	82	86
<i>c</i>	229	228	227	226	224	223	222	221	220	219	218	217	216	215
<i>h</i>	90	94	97	101	105	108	112	115	118	122	125	129	132	135
<i>c</i>	213	212	210	208	205	203	201	199	197	195	193	191	188	186
<i>h</i>	138	142	145	148	151	154	157	160	163					
<i>c</i>	184	181	179	176	174	171	168	165	163					

 $d = 24 \text{ cm}$

<i>h</i>	25	29	37	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86
<i>c</i>	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	228	227	226	224
<i>h</i>	90	94	98	102	105	109	113	116	120	124	127	131	134	138
<i>c</i>	222	221	219	218	216	214	212	210	208	206	204	201	199	197
<i>h</i>	141	144	148	151	154	157	161	164	167	170				
<i>c</i>	194	192	188	186	184	181	178	175	173	170				

 $d = 25 \text{ cm}$

<i>h</i>	22	32	39	45	56	60	65	69	73	77	82	85	90	94
<i>c</i>	249	248	247	246	244	242	241	240	239	238	236	235	234	232
<i>h</i>	98	102	106	110	114	117	121	125	129	133	136	140	144	147
<i>c</i>	230	228	226	225	223	221	219	217	214	212	210	208	205	202
<i>h</i>	150	154	157	161	164	167	170	174	177					
<i>c</i>	200	197	194	191	189	186	183	180	177					

$d = 26 \text{ см}$

<i>h</i>	25	32	41	49	59	63	67	72	76	80	85	89	93	98
<i>c</i>	259	258	257	255	253	252	251	250	248	247	246	244	242	241
<i>h</i>	102	106	110	114	118	122	126	130	134	138	142	145	149	153
<i>c</i>	240	238	236	234	232	230	227	225	223	220	218	216	213	210
<i>h</i>	156	160	164	167	170	174	177	181	184					
<i>c</i>	208	206	202	199	196	193	190	187	184					

 $d = 27 \text{ см}$

<i>h</i>	25	30	33	42	52	61	65	70	75	79	83	88	92	97
<i>c</i>	269	268	268	267	265	263	262	261	260	258	257	256	254	252
<i>h</i>	101	106	110	114	118	123	127	131	135	139	143	147	151	155
<i>c</i>	250	249	247	245	243	241	238	236	234	231	229	227	224	221
<i>h</i>	159	163	166	170	174	178	181	184	188	191				
<i>c</i>	218	216	213	210	207	204	200	197	194	191				

 $d = 28 \text{ см}$

<i>h</i>	30	34	44	53	63	68	73	77	82	87	91	96	100	105
<i>c</i>	278	278	277	275	273	272	270	269	268	266	265	263	262	260
<i>h</i>	109	115	119	123	127	131	136	140	144	148	153	157	161	165
<i>c</i>	258	256	254	252	250	247	245	242	240	237	235	232	229	227
<i>h</i>	169	172	176	180	184	187	191	195	198					
<i>c</i>	224	221	218	214	211	208	205	202	198					

 $d = 29 \text{ см}$

<i>h</i>	30	35	45	55	65	70	75	80	85	90	95	99	104	109
<i>c</i>	288	288	286	285	282	281	280	278	277	276	274	272	271	269
<i>h</i>	113	118	123	127	132	136	141	145	149	154	158	162	167	172
<i>c</i>	267	266	263	261	258	256	254	251	248	246	243	240	238	235
<i>h</i>	174	179	182	187	190	194	198	202	205					
<i>c</i>	232	229	225	222	219	216	212	209	205					

 $d = 30 \text{ см}$

<i>h</i>	30	37	47	57	67	73	78	83	88	93	98	103	107	113
<i>c</i>	298	298	296	294	292	291	290	288	287	285	284	282	280	278
<i>h</i>	117	122	127	132	136	141	145	150	154	159	164	169	173	176
<i>c</i>	276	274	272	270	267	265	262	260	257	254	252	249	246	243
<i>h</i>	181	185	189	193	197	201	205	208	212					
<i>c</i>	240	236	233	230	226	223	219	216	212					

1.3.2. Количественный и качественный выход пилопродукции

1. Структура ностава. Постав рассчитывают на определенный диаметр, длину и сбеги бревна. Изменение значений этих факторов в производственных условиях ведет к изменению объемного выхода пилопродукции против расчетного, поэтому при составлении поставки необходимо определить оптимальные пределы сортировки бревен по указанным факторам, при которых потери выхода были бы минимальными. Использование этих поставок для других условий распиловки приведет к снижению объемного выхода пиломатериалов.

2. Расположение досок в поставе. Толстые доски следует располагать в средней части поставы, тонкие — по краям. Это снижает отходы древесины в рейку.

Объемный выход повышается с увеличением толщины досок, выпиленных из зоны пласти бруса. Толщину центральных и сердцевинных досок выбирают с учетом обеспечения высокого качества пиломатериалов. Число досок в поставе определяет величину отходов древесины в рейки и опилки. Следует избегать получения в поставе большого числа тонких досок.

3. Толщина пил. При использовании более толстых пил обеспечивается повышение качества пропила, но увеличиваются потери древесины в опилки. Увеличение ширины пропила на каждый миллиметр уменьшает выход пиломатериалов на 0,33%, поэтому следует выбирать оптимальные размеры пил в соответствии с «Руководящими техническими материалами по определению режимов пиления (посылок) бревен и брусьев хвойных и лиственных пород на лесопильных рамах».

4. Диаметр бревен. Чем меньше дробность сортирования бревен по диаметру, тем выше выход пиломатериалов. При распиловке бревен с подборкой в два четных диаметра выход уменьшается до 1,5% сырья.

5. Длина бревен. По длине бревна обычно не сортируют. Бревна длиной 4,0...6,5 м можно распиливать без снижения выхода одним поставом, рассчитанным для длины 6,5 м и длины крайней доски 3,5 м.

6. Сбег бревна. Объем зоны сбega в среднем составляет 20...25% от объема бревна. Если цилиндрическая часть бревна дает выход пиломатериалов 70...75% от его объема, то зона сбega — только около 15...20%.

7. Кривизна бревна. В пиловочных бревнах допускается кривизна до 2%. При кривизне бревен более 2% выход снижается на 8—12%, поэтому следует проводить раскряжку кривых бревен или поперечный раскрой кривых досок до обрешки.

8. Распиловка с брусковкой. Позволяет лучше использовать зоны бревна и повысить выход качественных пиломатериалов (на 4...6%) по сравнению с распиловкой вразвал. Несколько повышается объемный выход при брусковке, так как качественные зоны бревна при этом используются лучше вследствие отделения на обоих проходах бессучковой периферийной зоны от сучковатой и соответствующего использования той и другой. При брусковке значительно меньше рассеяние размеров ширины досок.

9. Ориентирование бревен. Для повышения сортности пиломатериалов бревна перед распиливанием ориентируют по наиболее насыщенному сучками сектору. Намечают ось сектора и располагают ее перпендикулярно при распиливании бревен вразвал и параллельно оси поставы при распиливании с брусковкой.

Повышение объемного выхода пиломатериалов обеспечивается ориентированием бревна по поставу режущего инструмента. Для этого центр одного из торцов бревна смещают относительно центра другого торца этого бревна в двух взаимно перпендикулярных направлениях на величину, равную 0,1...0,4 разности диаметров торцов бревна. Ориентированное таким образом бревно распиливают согласно применяемой технологии.

1.3.3. Планирование раскря пиловочного сырья

Для рационального использования сырья и получения пилопродукции определенных размеров и качества необходимо четкое планирование раскря на каждом лесопильном предприятии. План раскря сырья представляет собой систему поставок, обеспечивающих выполнение заданной спецификации пиломатериалов в определенный период времени. Для составления плана раскря необходимо иметь спецификацию пиловочного сырья по размерам и качеству, спецификацию пиломатериалов, подлежащих выработке, и нормативы посортного выхода пиломатериалов. План раскря составляют традиционным методом и с использованием ЭВМ. План раскря традиционным методом составляют в следующей последовательности.

1. Определяют объем пиломатериалов, подлежащих выпилке. Сводную спецификацию пиломатериалов составляют суммированием отдельных спецификаций. Количество пиломатериалов, подлежащих выпиливанию, рассчитывают по форме 1.1.

Форма 1.1

Расчет объемов пиломатериалов

Размеры пиломатериалов, мм		Объем пиломатериалов по заданию V , м ³	Удельный вес сортов заданного качества K_c	Объем пиломатериалов, подлежащих выпиливанию V_n , м ³
Толщина	Ширина			
1	2	3	4	5

Удельный вес пиломатериалов заданного качества (например, бессортных экспортных по ГОСТ 26002—83) в общем числе пиломатериалов рассчитывают в соответствии с утвержденными нормативами по формуле

$$K_c = (\sum K_i P_i) / 10000,$$

где K_c — коэффициент выхода пиломатериалов заданного сорта (или группы сортов) в общем объеме пиломатериалов; K_i — нормативный процент пиломатериалов заданного сорта от всех пиломатериалов из сырья каждой размерно-качественной группы; P_i — удельный вес бревен каждой размерно-качественной группы, %.

Объем пиломатериалов, подлежащих выпилке, находят как частное от деления объема пиломатериалов по заданию на коэффициент выхода заданного сорта от общего объема пиломатериалов.

2. Проверяют возможность выполнения спецификации: возможность количественного обеспечения сырьем для выполнения сводной спецификации. Спецификация выполнима в объемном отношении при условии

$$(QO)/100 \geq V_n,$$

где Q — объем сырья, м³; O — выход пиломатериалов по нормативам, %.

Объемы толстых и тонких пиломатериалов при раскрос развальным и брусом-развальным способами в среднем составляют соответственно 65...70 и 35...30%. Если доля толстых пиломатериалов в заданной спецификации превышает 70%, то выработка их возможна при снижении полезного использования сырья, что можно допустить только в отдельных случаях.

Анализ возможности выполнения спецификации по ширине досок можно провести с учетом следующих положений: при брусом-развальном способе распиливания из зоны бруса можно получить доску заданной ширины около 50% всего объема сырья; ширина досок, выпиливается с брусом из бревен разного диаметра, может колебаться от 0,6 до 0,8 диаметра бревна. Данные по удельному весу сырья разных диаметров и ширины выпиляемых из них пиломатериалов позволяют определить приближенный выход пиломатериалов по ширине.

3. Составляют схему раскроса сырья (форма 1.2). Из спецификации выделяют доски ведущих размеров, которые составляют обычно 70...75% от общего объема. К ним относят все доски толщиной 32 мм и более, выпиляемые из зоны пласти бруса при брусомке, сердцевинные, центральные и первые боковые при распиловке вразвал и все тонкие широкие. Если объем тонких досок превышает 25...30%, в доски ведущих размеров включают часть их с тем, чтобы доля ведущих размеров была не ниже 70...75 %.

Форма 1.2

Схема раскроса сырья

Ширина досок, мм	Количество пиломатериалов ведущих размеров		Требуемые диаметры	Распределение сырья			Способ распиловки
	м ³	%		Диаметры бревен, см	Процент по объему сырья	Суммарный объем сырья, %	
1	2	3	4	5	6	7	8
b_1	V_1	P_1	$d_1; d_2$	$d_1; d_2$	$P_1; P_2$	P_1	
b_2	V_2	P_2	$d_2; d_3; d_4$	$d_2; d_3$	$P_2; P_3$	P_2	
b_3	V_3	P_3	$d_4; d_5$	$d_4; d_5$	$P_4; P_5$	P_3	
b_n	V_n	P_n	$d_{n-1}; d_n$	$d_{n-1}; d_n$	$P_{n-1}; P_n$	P_n	

Пиломатериалы ведущих размеров распределяют по ширине и записывают в форму 1.2 (в кубометрах и процентах к общему объему). Определяют требуемые диаметры бревен для получения досок соответствующей ширины. При распиловке с брусомкой требуемые диаметры находят делением ширины досок b на отношение толщины бруса h к диаметру бревна d ($h/d = 0,6 \div 0,8$): $d = b / (0,6 \div 0,8)$.

При распиловке вразвал ширину центральных досок b_n принимают равной $0,88 d$, а первой пары боковых b_6 , — равной $0,7 d / d = b_n / 0,88$; $d = b_6 / 0,7$.

При распределении сырья бревна больших диаметров используют для выпиления наиболее широких досок, а малых — для выпиления узких досок. Выпиливать доски одной ширины можно из бревен нескольких смежных диаметров. Общее число бревен (%), выделенное для выпиления досок определенной ширины, должно соответствовать числу досок (%) данной ширины (данные колонок 3 и 7 должны быть равны, а данные колонок 5 и 6 — соответствовать спецификации сырья).

4. Составляют план раскроя на весь объем сырья, предназначенного к переработке в планируемый период по форме 1.4. Распиловочный план заполняется одновременно с расчетом поставов, который выполняют по форме 1.3.

Форма 1.3

Расчет поставов

Постав	Ширина постова или полупостава, мм	Ширина наружной пласти, мм при Δx , см	Стандартная ширина досок, мм	Длина досок, мм		Выход пиломатериалов, м или м ³		
				Расчетная	С учетом укорочения	Всего	Спецификационных*	Разноширинных
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p>* В числителе указывается ширина досок, в знаменателе — количество кубических метров.</p>								

Расчет следует начинать с выполнения задания на ведущие (более трудные для выработки) размеры досок в соответствии со схемой раскроя (см. форму 1.2). После составления и расчета каждого постова необходимо определить объем сырья, распиливаемого по поставу, а также выход из него пиломатериалов и занести их в план раскроя (см. форму 1.4). Количество бревен, необходимое для выполнения заданий по ведущим размерам, определяют делением их общего количества (м³) на объем, получаемый из одного бревна. По мере составления плана раскроя лучшее сырье используют для трудно вырабатываемых пиломатериалов, остальные пиломатериалы (по спецификации) вырабатывают из оставшегося различного по размерам сырья.

Форма 1.4

План раскроя

Номер постова	Диаметр бревна, см	Потребное число бревен, шт./м³	Постав					
			при выпиливании бруса	при распиливании бревен и брусьев вразвал				
1	2	3	4	5				
Подлежат выпиливанию пиломатериалы толщиной, мм								
шириной, мм								
объемом, м³								
Получено по расчету, м³								
6	7	8	9	10	11	12	13	и т. д.

При расчете выхода пиломатериалов следует учитывать рассеивание ширины досок при их обрезке на обрезном станке (табл. 1.15).

Таблица 1.15. Рассеивание ширины обрезных досок при распиливании бревен одного четного диаметра

Положение досок в поставе	Расстояние между наружными пластинами, доли вершинного диаметра	Распределение стандартных значений ширины досок, %				Всего
		Минус градация	Расчетных	Минус градация	Минус две градации	
Центральные и сердцевинные	До 0,5	15	55	15	15	100
Первые боковые	До 0,7	15	50	15	20	100
Вторые боковые	До 0,9	10	40	15	35	100
Крайние	1,0—1,05	10	35	15	—	60

Если размеры полученных досок по сечению совпадают с заданными, то их записывают в колонку 8 формы 1.3. Доски неспецификационной ширины, полученные в результате рассеивания значений ширины, заносят в колонку 9. Результаты расчета по каждому поставу рекомендуется записывать в план раскроя (см. форму 1.4) отдельной строкой. По мере заполнения плана раскроя проверяют выполнение задания. При значительных расхождениях некоторые поставы надо пересчитать или заменить другими.

После расчета всех поставов и заполнения формы 1.4 подводят итоги выполнения спецификации, подсчитывают число пиломатериалов каждого сечения в кубических метрах, записывают их в нижней части формы 1.4 и сравнивают с заданными объемами в форме 1.1. Для оценки выполнения задания определяют основные показатели использования сырья по плану раскроя: объемный выход пиломатериалов, выполнение спецификации, посортный состав пиломатериалов, спецификационный выход, средний коэффициент сортности.

1.4. НОРМИРОВАНИЕ ПИЛОВОЧНОГО СЫРЬЯ

1.4.1. Показатели использования сырья в лесопилении

В лесопильном производстве приняты следующие показатели использования пиловочного сырья на пиломатериалы.

Объемный выход пиломатериалов O — отношение номинального объема пиломатериала V (м^3) к объему сырья Q (м^3), выраженное в процентах, без учета их качества, характера обработки, размеров и т. п.:

$$O = (100V)/Q.$$

Качественные показатели характеризуются посортным выходом, посортным составом пиломатериалов и ценностными коэффициентами.

Посортный выход пиломатериалов O_i — это выход пиломатериалов каждого сорта и сортимента в процентах от объема сырья:

$$O_i = (100V_i)/Q,$$

где V_i — объем пиломатериалов определенного сорта и сортамента (по ГОСТ 8486—86 это доски 0-, 1-, 2-, 3-, 4-го сортов, короткие 0,5...0,9 м и оба-пол), м³.

Суммарный выход пиломатериалов всех сортов и сортиментов определяет объемный выход пиломатериалов: $O = \sum O_i$.

Посортный состав пиломатериалов — это состав по сортам и сортиментам, выраженный в процентах от общего объема пиломатериалов:

$$K_i = (100V_i)/V,$$

где K_i — доля каждого сорта и сортимента пиломатериалов в их общем объеме, %.

Для оценки качественного состава пиломатериалов в зависимости от породы, назначения и сортов введены ценностные коэффициенты сортности (табл. 1.16).

Средний ценностный коэффициент сортности C определяют по формулам $C = (\sum V_i C_i)/V$; $C = (\sum V_i C_i)/100$, где C — ценностные коэффициенты соответствующих сортов и сортиментов пиломатериалов (по табл. 1.16)

Спецификационный выход O_c — это отношение (в процентах) объема пиломатериалов, выработанных по заданной спецификации, к объему выпиленных пиломатериалов:

$$O_c = (100V_c)/Q,$$

где V_c — объем спецификационных пиломатериалов, м³.

Таблица 1.16. Ценностные коэффициенты сортности

Пиломатериалы	ГОСТ	Сорт					Бессортные
		Отборный	1-й	2-й	3-й	4-й	
Пиломатериалы хвойных пород внутреннего потребления							
<i>Сосна, ель, пихта, кедр</i>							
Обрезные длиной 2,0...6,5 м	8486—86	2,0	1,6	1,3	1,0	0,7	1,5
Необрезные длиной 2,0...6,5 м	8486—86	1,6	1,3	1,1	0,8	0,6	1,2
Для сельскохозяйственного машиностроения и вышечные брусья	8486—86	2,3	1,9	1,5	1,2	0,9	1,8
Для вагоно-, мосто-, обозо-, судо-, автостроения, модельные и брусья всех назначений	8486—86	2,2	1,8	1,4	1,1	0,8	1,6
Для обшивки судов:							
необрезные	8486—86	—	—	—	—	—	3,2
обрезные	8486—86	—	—	—	—	—	4,1
Для настила палуб судов:							
наружных	8486—86	—	—	—	—	—	4,1
внутренних	8486—86	—	—	—	—	—	2,9

Пиломатериалы	ГОСТ	Сорт					Бессортные		
		Отборный	1-й	2-й	3-й	4-й			
Лиственница									
Обрезные длиной 2,0...6,5 м		2,4	1,9	1,6	1,2	0,8	1,8		
Необрезные длиной 2,0...6,5 м	8486—86	1,9	1,5	1,3	1,0	0,7	1,4		
Для сельскохозяйственного машиностроения и вышечные брусья	8486—86	2,8	2,2	1,9	1,4	1,0	2,2		
Для вагоно-, мосто-, обозо-, судо-, автостроения, модельные и брусья всех назначений	8486—86	2,6	2,1	1,8	1,3	0,9	2,0		
Сосна, ель, пихта, кедр, лиственница									
Обрезные и необрезные длиной, м:									
1,0...0,75	8486—86	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,8		
0,5...0,9	8486—86	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,5		
Обаполы длиной, м:									
до 1,5	5780—77	—	—	—	—	—	0,8		
от 1,6 и более	5780—77	—	—	—	—	—	0,9		
Для авиазаготовок	2646—71	—	13,4	12,1	—	—	—		
Для авиабрусков	968—68	—	4,9	4,4	—	—	—		
Для авиалафета — авиазона	968—68	—	—	—	—	—	3,3		
Для авиалафета — остальная часть	968—68	—	—	—	—	—	1,5		
Переводные брусья	8816—70	—	—	—	—	—	1,6		
Шпалы ширококолейные	78—65	—	—	—	—	—	1,3		
Пиломатериалы	ГОСТ	Ель, пихта			Сосна, кедр, лиственница				
		Бессортные (1—3)	4-й сорт	5-й сорт	Бессортные (1—4)	Бессортные (1—3)	4-й сорт	5-й сорт	Бессортные (1—4)
Экспортные пиломатериалы хвойных пород									
Доски длиной 2,7 м и более	26002—83	2,2	1,9	1,5	—	2,6	1,9	1,5	—
Дилены длиной, м:									
1,5...2,4	26002—83	1,7	1,2	—	1,5	1,7	1,2	—	1,5
0,45...1,35	26002—83	—	—	—	1,2	—	—	—	1,2
Багеты длиной, м:									
1,5...2,4	26002—83	1,8	1,3	—	—	2,1	1,5	—	—
2,7 и более	26002—83	2,2	1,6	—	—	2,9	1,9	—	—

Пиломатериалы	ГОСТ	Ель, пихта				Сосна, кедр, лиственница			
		Бессорт- ные (1—3)	4-й сорт	5-й сорт	Бессорт- ные (1—4)	Бессорт- ные (1—3)	4-й сорт	5-й сорт	Бессорт- ные (1—4)
Доски длиной, м:									
4,25...6,50	9302—83	2,2	1,8	1,4	2,0	2,2	1,8	1,4	2,0
4,0...3,0	9302—83	2,5	2,1	1,7	2,4	2,5	2,1	1,7	2,4
3,0...3,75	9302—83	—	—	1,1	1,6	—	—	1,1	1,6
1,0...2,75	9302—83	—	—	1,0	1,4	—	—	1,0	1,4
Морали и полуморали	9302—83	3,0	2,5	—	—	3,0	2,5	—	—
Обрезные длиной, м:									
4,0 и более	8486—86	1,8	1,0	—	—	1,8	1,0	—	—
1,50...3,75	26002—83	1,5	0,9	—	—	1,5	0,9	—	—

Пиломатериалы	ГОСТ	Сорт			Бессортные
		1-й	2-й	3-й	

Пиломатериалы лиственных пород внутреннего потребления*Береза, липа, ольха, тополь, осина и другие мягкие лиственные породы*

Обрезные длиной 2,0...6,5 м	2695—83	—	1,4	1,1	0,6
Необрезные длиной 2,0...6,5 м	2695—83	—	1,1	0,9	0,5
Обрезные и необрезные длиной, м:					
1,0...1,75	2695—83	0,7	0,6	0,3	—
0,5...0,9	2695—83	0,4	0,3	0,2	—
Для сельскохозяйственного машиностроения, вагоно-, обо-, судостроения и других специальных целей	2695—83	1,7	1,3	0,7	—
Для авиазаготовок	2996—79	14,8	13,3	—	—
Для авиапиломатериалов	968—68	—	—	—	4,6

Дуб, ясень, ильм, клен

Обрезные длиной, м:					
2,0...6,5	2695—83	4,9	3,9	2,0	—
1,0...1,75	2695—83	2,4	1,9	1,0	—
0,5...0,9	2695—83	1,5	1,1	0,6	0,9
Необрезные длиной, м:					
2,0...6,5	2695—83	3,9	3,1	1,6	—
1,0...1,75	2695—83	1,9	1,5	0,8	—
0,5...0,9	2695—83	1,1	0,9	0,5	0,7
Для авиазаготовок	2996—79	19,0	17,2	—	—
Для авиаматериалов	968—68	—	—	—	6,2
Для авиабрусков	968—68	—	—	—	7,9
Для сельскохозяйственного машиностроения, вагоно-, обо-, судостроения и других специальных целей	2695—83	5,9	4,6	2,4	—

Пиломатериалы	ГОСТ	Сорт			Бессортные
		1-й	2-й	3-й	
Бук, вяз					
Обрезные длиной, м:					
2,0...6,5	2695—83	3,6	2,9	1,5	—
1,0...1,75	2695—83	1,8	1,4	0,8	—
0,5...0,9	2695—83	1,1	0,9	0,5	0,6
Необрезные длиной, м:					
2,0...6,5	2695—83	2,9	2,3	1,2	—
1,0...1,75	2695—83	1,5	1,1	0,6	—
0,5...0,9	2695—83	0,9	0,7	0,4	—
Для авиазаготовок	2996—79	18,3	17,2	—	—
Для авиапиломатериалов	968—68	—	—	—	5,9
Для сельскохозяйственного машиностроения, вагоно-, обозо-, судостроения и других специальных целей	2695—83	4,3	3,5	1,8	—
Граб					
Обрезные длиной, м:					
2,0...6,5	2695—83	2,7	2,1	1,1	—
1,0...1,75	2695—83	1,3	1,1	0,6	—
0,5...0,9	2695—83	0,8	0,6	0,3	—
Необрезные длиной, м:					
2,0...6,5	2695—83	2,1	1,7	0,9	—
1,0...1,75	2695—83	1,1	0,8	0,5	0,4
Для сельскохозяйственного машиностроения, вагоно-, обозо-, судостроения и других специальных целей	2695—83	3,2	2,5	1,3	—

Коэффициент комплексного использования сырья $K_{исп}$ — это отношение суммы объемов пиломатериалов и измельченной древесины, полученной из отходов лесопиления, к объему распиленного сырья:

$$K_{исп} = (V + V_{изм})/Q,$$

где $V_{изм}$ — объем измельченной древесины (технологической щепы, технологических опилок), полученной из отходов основного производства, м³.

Показатели использования пиловочного сырья делят на плановые и отчетные. Плановые показатели устанавливают с учетом планируемой структуры пилопродукции, характеристики сырья и технологического процесса и нормативов расхода сырья. Отчетные показатели определяют по результатам работы предприятия за определенный период.

1.4.2. Нормирование расхода сырья на пиломатериалы

Норма расхода — это максимально допустимое количество пиловочного сырья для производства 1 м³ пиломатериалов с учетом планируемых организационно-технических условий производства. В состав нормы включают объем пилопродукции, вторичные ресурсы и потери на усушку пиломатериалов и распыл. К вторичным ресурсам относятся опилки, неделовые горбыли и рейки, отрезки досок.

В состав нормы расхода не включают потери пиловочного сырья, вызванные браком продукции и отступлениями от установленных технологических режимов, а также потери при транспортировании и хранении пиломатериалов. Расход пиловочного сырья измеряется в метрах кубических, деленных на метры кубические (м³/м³).

1.4.3. Методика расчета норм расхода сырья

Норму расхода пиловочного сырья определяют расчетным методом на основе нормативов выхода пиломатериалов, данных размерно-качественного состава сырья и планируемого ассортимента пиломатериалов.

Нормативы выхода и посортного состава пиломатериалов разработаны по результатам опытных распиловок, проведенных в различных районах страны, с учетом основных различий размеров и качества пиловочного сырья.

Нормативы разработаны как для отдельных районов страны (европейской части России, Урала, Сибири и Дальнего Востока), так и для народного хозяйства страны в целом. Состав пиломатериалов определяют в соответствии с данными на планируемый период по форме 1.5.

Форма 1.5

Плановый состав пиломатериалов

Пиломатериалы	Объем, м ³	Пиломатериалы	Объем, м ³
Всего		2. Мягкие лиственные,	
В том числе:		из них:	
1. Хвойные экспортные:		обрезные	
по ГОСТ 26002—83		необрезные	
по ГОСТ 9302—83		3. Твердые лиственные,	
пиломатериалы по ГОСТ		из них:	
8486—86 (с сопутствующими при экспортных)		обрезные	
в том числе:		необрезные	
обрезные (вместе с короткими и обполом)			
необрезные			

Размерно-качественный состав сырья, поступающего на предприятие, определяют по данным предшествующего года по форме 1.6.

Состав сырья по ГОСТ _____, порода _____

Группа сырья	Удельный вес сортов, %			Всего
	1-го	2-го	3-го	
Средние бревна (14...24 см)				
Крупные бревна (26 см и более)				
Всего				100

Для расчета норм расхода и потребности пиловочного сырья необходимо выполнить следующие действия.

1. Определить нормативный выход O (%) пиломатериалов:

$$O = \sum_{i=1}^8 (O_i P_i) / 100,$$

где O_i — нормативы выхода пиломатериалов из сырья каждой размерно-качественной группы, % (табл. 1.17, 1.18); P_i — удельный вес бревен каждой размерно-качественной группы в общем объеме сырья, %.

По этой формуле рассчитывают общий выход пиломатериалов хвойных обрезных O и лиственных необрезных O' .

Таблица 1.17. Нормативы выхода обрезных пиломатериалов из хвойного пиловочного сырья по ГОСТ 9463—88, %

Пиломатериалы	Из средних бревен (14... 24 см) сорта			Из крупных бревен (26 см и более) сорта		
	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
<i>Для предприятий европейской части России по ГОСТ 26002—83</i>						
Сосновые, всего	56,0	56,2	53,3	60,2	59,5	55,8
В том числе:						
экспортные	41,0	40,4	30,1	46,6	45,5	34,1
сопутствующие (ГОСТ 8486—86) длиной, м:						
1,0 и более	9,9	11,4	19,4	9,2	10,2	17,8
0,5...0,9	1,7	1,9	2,1	2,2	1,8	2,5
обалол по ГОСТ 5780—77	3,4	2,5	1,7	2,2	2,0	1,4
Еловые, всего	56,1	55,8	52,9	60,1	59,7	55,5
В том числе:						
экспортные	41,2	40,3	28,0	47,1	46,6	33,2
сопутствующие (ГОСТ 8486—86) длиной, м:						
1,0 и более	10,4	11,5	19,1	7,7	7,9	18,4
0,5...0,9	1,7	1,8	2,9	2,6	2,4	2,2
обалол по ГОСТ 5780—77	2,8	2,2	2,9	2,7	2,8	1,7

Пиломатериалы	Из средних бревен (14... 24 см) сорта			Из крупных бревен (26 см и более) сорта		
	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
Хвойные, всего	56,1	55,9	53,0	60,1	59,6	55,6
В том числе:						
экспортные	41,1	40,3	28,7	46,9	46,2	33,5
сопутствующие (ГОСТ 8486—86) дли- ной, м:						
1,0 и более	10,3	11,5	19,2	8,2	8,7	18,2
0,5...0,9	1,7	1,8	2,6	2,5	2,2	2,3
оба по ГОСТ 5780—77)	3,0	2,3	2,5	2,5	2,5	1,6
<i>Для предприятий Сибири и Дальнего Востока по ГОСТ 26002—83</i>						
Сосновые, всего	55,6	55,3	42,4	60,2	59,8	45,2
В том числе:						
экспортные	41,4	40,6	29,1	44,7	43,8	32,3
сопутствующие (ГОСТ 8486—86) дли- ной, м:						
1,0 и более	11,9	12,5	10,4	11,6	12,2	9,5
0,5...0,9	0,3	0,4	0,9	1,4	1,4	1,7
оба по ГОСТ 5780—77	2,0	1,8	2,0	2,5	2,4	1,7
<i>Российские по ГОСТ 26002—83</i>						
Сосновые, всего	56,6	55,6	56,4	61,5	59,9	59,6
В том числе:						
экспортные	47,4	45,5	45,2	51,3	49,2	48,6
сопутствующие (ГОСТ 8486—86) дли- ной, м:						
1,0 и более	5,5	6,4	8,0	6,1	6,8	9,4
0,5...0,9	1,0	1,0	1,0	1,5	1,7	1,4
оба по ГОСТ 5780—77	2,7	2,7	2,2	2,6	2,2	2,2
Еловые, всего	57,0	56,3	56,0	62,2	60,0	59,8
В том числе:						
экспортные	46,8	45,5	44,9	53,4	50,5	50,1
сопутствующие по ГОСТ 8486—86 длинной, м:						
1,0 и более	5,6	6,4	7,3	4,6	4,4	4,7
0,5...0,9	1,7	1,6	1,6	1,7	2,4	2,2
оба по ГОСТ 5780—77	2,9	2,8	2,2	2,5	2,7	2,8
Хвойные, всего	56,8	55,8	56,2	61,8	60,0	59,7
В том числе:						
экспортные	47,2	45,5	45,1	52,1	49,7	49,2
сопутствующие по ГОСТ 8486—86 длинной, м:						
1,0 и более	11,0	11,9	15,3	9,6	10,2	14,5
0,5...0,9	1,1	1,2	1,9	2,0	1,8	2,0
оба по ГОСТ 5780—77	2,6	2,1	2,3	2,5	2,5	1,6

Пиломатериалы	Из средних бревен (14... 24 см) сорта			Из крупных бревен (26 см и более) сорта		
	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
<i>Российские по ГОСТ 9302—80</i>						
Сосновые, всего	57,4	56,9	51,1	60,4	59,9	52,0
В том числе:						
экспортные	32,4	31,6	25,0	42,5	41,2	27,5
сопутствующие по ГОСТ 8486—86 длиной, м:						
1,0 и более	21,5	21,5	22,9	14,0	15,1	22,0
0,5...0,9	0,9	1,1	0,9	1,3	1,4	1,2
обалол по ГОСТ 5780—77	2,6	2,7	2,3	2,6	2,2	1,3
Еловые, всего	58,0	57,1	51,5	61,5	60,5	51,3
В том числе:						
экспортные	35,9	34,5	25,7	44,1	43,0	28,1
сопутствующие (ГОСТ 8486—86) дли- ной, м:						
1,0 и более	18,5	19,5	21,3	14,8	14,2	20,7
0,5...0,9	0,4	0,4	1,3	0,8	1,0	1,3
обалол по ГОСТ 5780—77	3,2	2,7	3,2	1,8	2,3	1,2
Хвойные, всего	57,6	57,0	51,2	60,7	60,1	51,8
В том числе:						
экспортные	33,3	32,4	25,2	42,9	41,7	27,6
сопутствующие (ГОСТ 8486—86) дли- ной, м:						
1,0 и более	20,7	21,0	22,5	14,2	14,9	21,7
0,5...0,9	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,2
обалол по ГОСТ 5780—77	2,8	2,7	2,5	2,4	2,2	1,3
<i>Для предприятий европейской части России (ГОСТ 8486—86)</i>						
Хвойные, всего	59,1	59,0	56,6	63,8	63,6	58,6
В том числе:						
длиной 1,0 м и более	55,9	56,3	52,9	60,3	60,6	55,2
длиной 0,5...0,9 м	1,1	0,8	0,9	1,3	1,1	1,0
обалол по ГОСТ 5780—77	2,1	1,9	2,8	2,2	1,9	2,4
<i>Для предприятий Урала</i>						
Сосновые, всего	61,2	61,0	57,2	64,1	63,3	57,0
В том числе:						
длиной 1,0 м и более	57,0	56,4	51,8	60,5	59,5	52,0
длиной 0,5...0,9 м	1,2	1,2	2,2	0,8	0,9	0,9
обалол по ГОСТ 5780—77	3,0	3,4	3,2	2,8	2,9	4,1
<i>Для предприятий Сибири и Дальнего Востока</i>						
Сосновые, всего	59,7	59,1	54,1	62,6	61,2	56,0
В том числе:						
длиной 1,0 м и более	56,4	55,9	51,4	59,4	58,0	52,9
длиной 0,5...0,9 м	1,3	1,2	0,7	1,2	1,3	1,2
обалол по ГОСТ 5780—77	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9

Пиломатериалы	Из средних бревен (14... 24 см) сорта			Из крупных бревен (26 см и более) сорта		
	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
<i>Российские</i>						
Всего хвойных (кроме лиственницы)	59,7	59,3	55,5	63,3	62,4	57,2
В том числе:						
длиной 1,0 м и более	56,3	56,1	52,0	59,9	59,2	53,7
длиной 0,6...0,9 м	1,2	1,0	1,0	1,2	1,2	1,1
обапол по ГОСТ 5780—77	2,2	2,2	2,5	2,2	2,0	2,4
Лиственница, всего	62,4	59,3	54,3	64,3	62,0	57,1
В том числе:						
длиной 1,0 м и более	59,6	57,0	51,7	60,8	59,0	54,1
длиной 0,5...0,9 м	0,6	0,6	0,6	0,9	0,8	0,8
обапол по ГОСТ 5780—77	2,2	1,7	2,0	2,6	2,2	2,0

Таблица 1.18. Нормативы выхода пиломатериалов по ГОСТ 2695—83 из пиловочного сырья лиственных пород по ГОСТ 9462—88, %

Пиломатериалы	Необрезные материалы сорта			Обрезные материалы сорта		
	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
Мягкие лиственные (осина, береза), всего	68,6	65,6	57,0	56,1	52,7	44,8
В том числе:						
длиной 1,0 м и более	66,6	63,5	54,7	54,4	51,0	42,6
длиной 0,5...0,9 м	2,0	2,1	2,3	1,7	1,7	2,2
Твердые лиственные, всего	70,4	69,5	67,1	—	—	—

Нормативы выхода хвойных обрезных пиломатериалов по сортам, %, при агрегатной распиловке

	1-й	2-й	3-й
Экспортные по ГОСТ 26002—83	34,9/31,9	33,1/29,9	19,3/19,7
Сопутствующие по ГОСТ 8486—86	15,0/15,3	16,3/15,4	23,6/20,5
Всего	49,9/47,2	49,4/45,3	42,9/40,2

Примечания. 1. Диаметр бревен 14...18 см, длина пиломатериалов 1 м и более. 2. В числителе — при использовании фрезернопильного агрегата ЛАПБ, в знаменателе — при использовании фрезерно-брусующего агрегата.

Нормативы выхода пиломатериалов из непиловочной древесины хвойных пород, %

Тонкомерные лесоматериалы по ГОСТ 9463—88, ГОСТ 9462—88:
 балансы, стройлеса (хвойные, диаметр 10...13 см, 2-й—3-й сорт) . . . 43,8/54,7
 тарный кряж (хвойный, диаметр 13 см, 3-й сорт) 37,7/47,1
 Дровяная сосновая древесина диаметром, см:

14...24	31,7/39,6
26 и более	24,9/31,3
Еловая древесина диаметром, см:	
14...24	30,3/37,9
26 и более	26,0/32,5

2. При одновременной выработке обрезных и необрезных пиломатериалов вычислить выход необрезных хвойных $O' = O - 1,25$ и обрезных лиственных $O = O' / 1,25$, где 1,25 — коэффициент перевода выхода обрезных пиломатериалов в необрезные.

3. Определить нормы расхода сырья на 1 м³ обрезных H и необрезных H' пиломатериалов: $H = 100/O$; $H' = 100/O'$.

4. Определить объем сырья Q , потребного для выработки пиломатериалов, и общую норму $H_{\text{общ}}$ расхода хвойного или лиственного сырья:

$$Q = HV_o + H' V_{\text{н}}; H_{\text{общ}} = Q/V_{\text{н}},$$

где V_o и $V_{\text{н}}$ — объемы соответственно обрезных и необрезных пиломатериалов (см. форму 1.6); $V_{\text{н}}$ — общий объем пиломатериалов хвойных или лиственных по плану ($V_{\text{н}} = V_o + V_{\text{н}}$).

5. Для предприятия, выпускающего пиломатериалы нескольких видов и пород (хвойные экспортные, внутрисоюзного потребления, мягкие лиственные, твердые лиственные), норму расхода и потребность в сырье определяют для каждого из этих видов, а затем подсчитывают сводную норму $H_{\text{св}}$ расхода на 1 м³ всех пиломатериалов:

$$H_{\text{св}} = \Sigma O / \Sigma V.$$

где ΣQ — сумма объемов сырья для выработки отдельных видов пиломатериалов, м³; ΣV — соответствующие объемы пиломатериалов, м³.

По этой формуле определяют также групповые сводные нормы расхода сырья для группы предприятий, объединения, министерства и т. д.

Для распределения пиломатериалов определенного вида или назначения по сортам и сортиментам необходимо пользоваться нормативами посортного состава пиломатериалов (табл. 1.19, 1.20), приведенного в процентах от их общего объема в зависимости от породы, назначения пиломатериалов, размеров и сортности сырья. Долю пиломатериалов каждого сорта и сортимента K (%) определяют по формуле

$$K = \sum_{i=1}^8 (K_i P_i) / 100,$$

где K_i — нормативный процент пиломатериалов данного сорта или сортимента из сырья каждой размерно-качественной группы; P_i — удельный вес бревен каждой размерно-качественной группы в общем объеме сырья, %.

Таблица 1.19. Нормативы посортного состава, %

Пиломатериалы	Из средних бревен (14...24 см) сорта			Из крупных бревен (26 см и более) сорта		
	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
Экспортные пиломатериалы						
<i>Для предприятий европейской части России (ГОСТ 26002—83)</i>						
Сосновые, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе:						
экспортные длиной 2,7 м и более	73,8	72,6	61,2	76,1	75,0	65,3
бессортные	26,0	12,4	7,9	23,3	11,8	9,6
4-го сорта	35,5	44,8	30,0	39,4	47,3	34,5
5-го »	9,9	11,6	18,4	8,8	11,7	17,3
длинной 1,5...2,4 м	1,8	2,7	3,9	3,6	3,2	2,7
длинной 0,45...1,35 м	0,6	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2
Сопутствующие по ГОСТ 8486—86:	21,4	23,5	35,1	20,1	21,3	31,8
3-го сорта	3,6	6,1	9,3	2,8	4,2	8,4
4-го »	15,8	15,2	22,5	14,3	14,1	19,2
длинной 0,5...0,9 м	2,0	2,2	3,3	3,0	2,7	4,2
обапол по ГОСТ 5780—77	4,8	3,9	3,7	3,8	3,7	2,9
Еловые, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе экспортные:	73,4	72,2	52,9	78,4	78,1	59,8
бессортные длиной 2,7 м и более	38,3	30,5	14,4	40,4	30,5	15,7
4-го сорта	23,0	29,0	18,1	25,3	32,8	18,5
5-го »	10,0	9,9	15,5	8,7	11,1	22,7
длинной 1,5...2,4 м	1,8	2,5	3,8	3,7	3,2	2,2
длинной 0,45...1,35 м	0,3	0,3	1,1	0,3	0,5	0,7
Сопутствующие по ГОСТ 8486—86:	21,6	23,8	41,6	17,1	17,2	37,1
3-го сорта	8,2	8,4	13,2	5,0	5,2	14,6
4-го »	10,4	12,2	22,9	7,8	8,0	18,5
длинной 0,5...0,9 м	3,0	3,2	5,5	4,3	4,0	4,0
обапол по ГОСТ 5780—77	5,0	4,0	5,5	4,5	4,7	3,1
Хвойные, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе экспортные:	73,3	72,1	54,2	78,1	77,5	60,2
бессортные длиной 2,7 м и более	34,1	24,0	12,1	34,9	23,0	13,3
4-го сорта	26,7	34,4	20,6	30,0	39,1	22,3
5-го »	10,3	10,7	17,0	9,0	11,7	21,6
длинной 1,5...2,4 м	1,8	2,5	3,4	3,5	3,0	2,3
длинной 0,45...1,35 м	0,4	0,5	1,1	0,7	0,7	0,7
Сопутствующие по ГОСТ 8486—86:	21,4	23,8	41,1	17,8	18,3	36,9
3-го сорта	7,0	8,6	13,6	4,8	5,9	14,2
4-го »	11,4	12,0	22,6	8,8	8,7	18,5
длинной 0,5...0,9 м	3,0	3,2	4,9	4,2	3,7	4,2
обапол по ГОСТ 5780—77	5,3	4,1	4,7	4,1	4,2	2,9

Пиломатериалы	Из средних бревен (14...24 см) сорта			Из крупных бревен (26 см и более) сорта		
	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
<i>Для предприятий Сибири и Дальнего Востока по ГОСТ 26002—83</i>						
Сосновые, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе экспортные длиной 2,7 м и более:	74,5	73,4	68,6	74,3	73,2	71,5
бессортные	25,0	12,8	8,5	20,9	14,9	10,6
4-го сорта	37,4	45,8	37,3	40,4	43,1	43,1
5-го »	8,4	10,8	16,3	8,0	10,2	13,3
длиной 1,5...2,4 м	2,5	3,1	5,4	4,2	4,0	3,1
длиной 0,45...1,35 м	1,2	0,9	1,1	0,8	1,0	1,4
Сопутствующие по ГОСТ 8486—86:	21,9	23,3	26,7	21,5	22,8	24,7
3-го сорта	2,5	2,7	1,4	0,7	0,7	0,9
4-го »	18,9	19,9	23,1	18,6	19,8	20,1
длиной 0,5...0,9 м	0,5	0,7	2,2	2,2	2,3	3,7
обапол по ГОСТ 5780—77	3,6	3,3	4,7	4,2	4,0	3,8
<i>Российские по ГОСТ 26002—83</i>						
Сосновые, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе экспортные длиной 2,7 м и более:	73,8	72,6	61,2	76,1	75,0	65,3
бессортные	26,0	12,4	7,9	23,3	11,7	9,6
4-го сорта	35,5	44,8	30,0	39,4	47,3	34,5
5-го »	9,9	11,6	18,4	8,8	11,7	17,3
длиной 1,5...2,4 м	1,8	2,7	3,9	3,6	3,2	2,7
длиной 0,45...1,35 м	0,6	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2
Сопутствующие по ГОСТ 8486—86:	21,4	23,5	35,1	20,1	21,3	31,8
3-го сорта	3,6	6,1	9,3	2,8	4,2	8,4
4-го »	15,8	15,2	22,5	14,3	14,4	19,2
длиной 0,5...0,9 м	2,0	2,2	3,3	3,0	2,7	4,2
обапол по ГОСТ 5780—77	4,8	3,9	3,7	3,8	3,7	2,9
Еловые, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе экспортные длиной 2,7 м и более:	73,4	72,2	52,9	78,4	78,1	59,8
бессортные	38,3	30,5	14,4	40,4	30,5	15,7
4-го сорта	23,0	29,0	18,1	25,3	32,8	18,6
5-го »	10,0	9,9	15,5	8,7	11,1	22,7
длиной 1,5...2,4 м	1,8	2,5	3,8	3,7	3,2	2,2
длиной 0,45...1,35 м	0,3	0,3	1,1	0,3	0,5	0,6
Сопутствующие по ГОСТ 8486—86:	21,6	23,9	71,6	17,1	17,2	37,1
3-го сорта	8,2	8,4	13,2	5,0	5,2	14,6
4-го »	10,4	12,2	22,9	7,8	8,0	18,6
длиной 0,5...0,9 м	3,0	3,3	5,5	4,3	4,0	3,9
обапол по ГОСТ 5780—77	5,0	3,9	5,5	4,5	4,7	3,1

Пиломатериалы	Из средних бревен (14...24 см) сорта			Из крупных бревен (26 см и более) сорта		
	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
Хвойные, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе:						
экспортные	73,7	72,7	59,7	76,5	75,7	64,6
бессортные	30,2	19,3	10,7	29,0	19,4	12,3
4-го сорта	31,3	39,2	26,9	34,4	40,9	30,3
5-го »	9,5	10,8	16,7	8,6	11,1	18,4
длинной 1,5...2,4 м	2,0	2,7	4,1	3,8	3,5	2,6
длинной 0,45...1,35 м	0,7	0,7	1,3	0,7	0,8	1,0
Сопутствующие по ГОСТ 8486—86:	21,7	23,5	35,5	19,3	20,3	32,3
3-го сорта	5,0	6,1	8,9	3,0	3,7	9,2
4-го »	14,7	15,3	22,7	13,0	13,4	19,2
длинной 0,5...0,9 м	2,0	2,1	3,9	3,3	3,2	3,9
обапол по ГОСТ 5780—77	4,6	3,8	4,8	4,2	4,0	3,1
<i>Российские по ГОСТ 9302—83</i>						
Сосновые, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе экспортные:	56,5	55,5	48,9	70,4	68,8	52,9
длинной 4 м и более:						
бессортные	19,0	9,1	6,8	20,5	12,5	5,6
4-го сорта	15,4	23,4	14,7	20,2	24,1	15,2
5-го »	1,9	2,6	3,7	3,0	5,2	7,1
кортаме 3,0...3,75 м:						
бессортные	4,2	2,5	2,2	3,2	2,0	1,0
4-го сорта	4,2	6,5	5,9	4,6	9,2	6,7
5-го »	1,2	1,8	2,3	0,8	1,8	2,7
кортаме 1,5...2,75 м	10,6	9,6	13,3	18,1	14,0	14,6
Сопутствующие по ГОСТ 8486—86:	39,0	39,7	46,6	25,3	27,5	44,6
0-го...2-го сорта	3,3	3,2	3,3	2,5	2,5	4,4
3-го сорта	17,6	17,9	20,9	9,9	10,4	16,7
4-го »	16,5	16,7	20,6	10,8	12,3	21,2
длинной 0,5...0,9 м	1,6	1,9	1,8	2,1	2,3	2,3
обапол по ГОСТ 5780—77	4,5	4,8	4,5	4,3	3,7	2,5
Еловые, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе экспортные:	61,9	60,4	49,9	71,7	71,1	54,8
длинной 4 м и более:						
бессортные	25,7	18,9	10,1	27,6	19,5	12,3
4-го сорта	11,0	15,4	10,9	15,8	22,3	8,8
5-го »	2,2	2,6	3,3	3,4	5,3	6,0
кортаме 3,0...3,75 м:						
бессортные	3,1	3,3	4,1	4,4	3,1	4,3
4-го сорта	3,5	4,4	4,8	4,4	5,5	3,7
5-го »	1,2	1,8	2,1	0,8	1,8	2,3
кортаме 1,5...2,75 м	15,2	14,0	14,6	15,3	13,6	17,4

Пиломатериалы	Из средних бревен (14...24 см) сорта			Из крупных бревен (26 см и более) сорта		
	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
Сопутствующие по ГОСТ 8486—86:	32,6	34,9	43,9	25,4	25,1	42,9
0-го...2-го сорта	4,8	4,6	4,9	2,9	2,1	7,2
3-го сорта	9,8	10,2	8,9	5,1	4,3	4,5
4-го »	17,3	19,4	27,6	16,1	17,0	28,7
длинной 0,5...0,9 м	0,7	0,7	2,5	1,3	1,7	2,5
обалоп по ГОСТ 5780—77	5,5	4,7	6,2	2,9	3,8	2,3
Хвойные, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе экспортные:	57,9	56,8	49,2	70,7	69,4	53,4
длинной 4 м и более:						
бессортные	20,7	11,6	7,7	22,3	14,3	7,4
4-го сорта	14,3	21,3	13,7	19,1	23,6	13,5
5-го »	2,0	2,6	3,6	3,1	5,2	6,8
кортаме 3,0...3,75 м:						
бессортные	3,9	2,7	2,7	3,5	2,3	1,9
4-го сорта	4,0	5,9	5,6	4,5	8,3	5,9
5-го »	1,2	1,8	2,2	0,8	1,8	2,6
кортаме 1,5...2,75 м	11,8	10,9	13,7	17,4	13,9	15,3
Сопутствующие по ГОСТ 8486—86:	37,3	38,5	45,9	25,3	26,9	44,2
0-го...2-го сорта	3,7	3,6	3,7	2,6	2,4	5,1
3-го сорта	15,6	15,9	17,8	8,6	8,8	13,5
4-го »	16,7	17,4	22,4	12,2	13,5	23,2
длинной 0,5...0,9 м	1,3	1,6	2,0	1,9	2,2	2,4
обалоп по ГОСТ 5780—77	4,8	4,7	4,9	4,0	3,7	2,4
<i>Для предприятий европейской части России</i>						
Сосновые, еловые, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе:						
0-го сорта	6,4	2,0	2,7	9,7	2,0	2,0
1-го »	22,7	13,9	9,0	22,8	14,7	14,1
2-го »	24,0	15,4	25,8	19,6	20,6	14,9
3-го »	28,1	42,2	25,8	25,9	33,8	29,0
4-го »	13,3	22,0	30,2	16,6	24,2	34,2
короткие 0,5...0,9 м	1,9	1,3	1,6	2,0	1,7	1,7
обалоп по ГОСТ 5780—77	3,6	3,2	4,9	3,4	3,0	4,1
<i>Для предприятий Урала</i>						
Сосновые, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе:						
0-го сорта	6,8	4,1	2,3	9,4	5,0	8,8
1-го »	13,6	5,2	4,5	8,1	6,3	5,4
2-го »	18,3	6,0	5,8	10,7	7,9	5,6
3-го »	41,9	49,1	37,6	39,5	45,9	23,8
4-го »	12,5	28,0	40,4	26,7	28,9	47,6
короткие 0,5...0,9 м	2,0	2,0	3,8	1,2	1,4	1,6
обалоп по ГОСТ 5780—77	4,9	5,6	5,6	4,4	4,6	7,2

Пиломатериалы	Из средних бревен (14...24 см) сорта			Из крупных бревен (26 см и более) сорта		
	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
<i>Для предприятий Сибири и Дальнего Востока</i>						
Сосновые, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе:						
0-го сорта	5,0	1,5	6,3	13,9	5,2	7,1
1-го »	13,7	6,9	10,9	13,7	8,0	10,9
2-го »	23,6	18,6	11,1	20,8	14,1	12,5
3-го »	26,6	37,6	31,4	21,7	28,3	21,1
4-го »	15,5	30,0	35,3	24,8	39,2	42,9
короткие 0,5...0,9 м	2,2	2,0	1,3	1,9	2,1	2,1
обапол по ГОСТ 5780—77	3,4	3,4	3,7	3,2	3,1	3,4
<i>Российские</i>						
Хвойные (кроме лиственницы), всего	100	100	100	100	100	100
В том числе:						
0-го сорта	4,1	1,5	3,5	9,2	2,9	5,2
1-го »	16,1	7,7	8,7	18,8	11,0	10,6
2-го »	21,6	11,2	16,8	18,2	16,3	11,4
3-го »	35,2	50,4	28,6	27,6	37,8	28,1
4-го »	17,3	23,8	36,1	20,8	26,9	38,6
короткие 0,5...0,9 м	2,0	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9
обапол по ГОСТ 5780—77	3,7	3,7	4,5	3,5	3,2	4,2
Лиственница, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе:						
0-го сорта	5,8	2,4	5,9	21,4	8,2	9,6
1-го »	9,5	3,4	8,5	16,9	4,2	6,8
2-го »	21,0	11,4	15,8	10,8	10,3	7,7
3-го »	27,4	43,2	32,3	24,3	35,4	38,9
4-го »	31,8	35,7	32,7	21,3	37,1	42,1
короткие 0,5...0,9 м	1,0	1,0	1,1	1,4	1,3	1,4
обапол по ГОСТ 5780—77	3,5	2,9	3,7	3,4	3,5	3,5

Таблица 1.20. Нормативы посортного состава лиственных пиломатериалов по ГОСТ 2695—83, %

Пиломатериалы	Сорт сырья по ГОСТ 9462—88		
	1-й	2-й	3-й
<i>Мягкие лиственные породы (осина, береза)</i>			
Всего	100	100	100
В том числе:			
1-го сорта	19,2/14,3	10,1/8,2	6,8/4,0
2-го »	36,3/26,2	26,1/22,0	16,7/15,0
3-го »	41,5/56,5	60,7/66,6	72,5/76,1
короткие 0,5...0,9 м	3,0/3,0	3,1/3,2	4,0/4,9

Пиломатериалы	Сорт сырья по ГОСТ 9462—88		
	1-й	2-й	3-й
<i>Твердые лиственные породы</i>			
Всего	100	100	100
В том числе:			
1-го сорта	31,7	7,9	3,0
2-го »	41,4	27,4	18,1
3-го »	26,9	64,7	78,9

1.4.4. Баланс пиловочного сырья

Баланс сырья, %, составлен для размерного и качественного состава хвойного сырья европейской части России, Урала, Сибири и Дальнего Востока.

Баланс хвойного пиловочного сырья при выработке пиломатериалов по ГОСТ 26002—83

Экспортная пилопродукция	39,1/37,8
В том числе:	
доски 2,7 м и более	37,3/35,3
» 0,6...2,4 м	1,8/2,5
Попутная пилопродукция	17,0/14,2
В том числе:	
доски 1,0 м и более	12,4/11,2
» 0,5...0,9 м	2,0/1,0
облоп	2,6/2,0
Итого пилопродукции	56,1/52,0
Технологическая щепа	22,8/27,4
Опилки	14,0/13,0
Отходы — отсев щепы	2,5/3,0
Усушка и распыл	4,6/4,6

Баланс хвойного пиловочного сырья при выработке обрезных пиломатериалов по ГОСТ 8486—86

Пилопродукция	58,0/58,4
В том числе:	
доски 1,0 м и более	54,7/55,3
» 0,5...0,9 м	1,1
облоп	2,2/2,0
Технологическая щепа	20,3/20,7
Опилки	14,0/13,0
Отходы — отсев щепы	2,2
Усушка и распыл	5,5/5,7

Баланс лиственного пиловочного сырья при выработке необрезных досок по ГОСТ 2695—83

Пилопродукция	63,9/68,8
В том числе:	
доски 1,0 м и более	63,3/68,8
доски 0,5...0,9 м	0,6/—
Отходы	29,9/24,9
В том числе:	
кусковые	20,9/15,9
опилки	9,0
Усушка и распыл	6,2/6,3

Примечания. 1. Выход пиломатериалов в балансе сырья подсчитан для хвойных пиломатериалов при 100 %-ной брусовке с выпуском только обрезных досок, для лиственных — при 100 %-ной распиловке вразвал с выпуском только необрезных досок. В баланс не включены внебалансовые отходы: кора (10—12 %) и припуски по длине бревна (1 %). 2. В балансе хвойного сырья в числителе — для европейской части СССР, в знаменателе — для Сибири. 3. В балансе лиственного сырья в числителе — для древесины мягких лиственных пород, в знаменателе — для древесины твердых лиственных пород.

1.5. КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЯ В ЛЕСОПИЛЕНИИ

1.5.1. Пути улучшения использования сырья

Лесопильная промышленность является основным потребителем заготовляемого древесного сырья. Экономические показатели предприятий зависят от того, насколько рационально расходуется перерабатываемое сырье.

В общем балансе перерабатываемого сырья на пиломатериалы приходится 55...60%, на кусковые отходы — 17...23%, на опилки — 12...14%, на усушку — 6%. Вне баланса при окорке получается 10...12 % коры. Ресурсы древесных отходов от лесопильного производства в целом по России определяются примерно 13...15 млн. м³ в год. Они являются полноценным и наиболее дешевым сырьем для производства целлюлозы, ДВП, ДсТП, спирта, кормовых дрожжей, древесной муки, ЦСП, арболита, ксилолита, фибролита, опилкобетона, строительного бруса конструкционного назначения, гипсостружечных и гипсоволокнистых плит.

Основные перспективные пути улучшения комплексного использования сырья — это концентрация, специализация, кооперирование лесопильного производства, сосредоточение выпуска пиломатериалов на специализированных предприятиях; совершенствование существующей и внедрение прогрессивных технологий и систем машин, обеспечивающих повышение объемного и качественного выхода пиломатериалов; вовлечение в переработку отходов, создание малоотходных и безотходных технологических процессов, внедрение системы планирования и учета комплексного использования сырья.

В числе вопросов эффективного использования пиловочника на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях наиболее важными являются рациональный раскрой сырья и соблюдение технологических режимов на всех стадиях производства.

Потери объемного выхода пиломатериалов по отдельным участкам лесопильного производства составляют на участке приемки, хранения, сортирования, окорки и подачи сырья в распиловку 1,0...1,5%, в лесопильном цехе (формирование сечений пиломатериалов по толщине, ширине и длине) — 1,5...2,0%; при сушке пиломатериалов — 0,3...1,0%; на участке окончательной обработки и хранения пиломатериалов — 0,2...0,5%. Часть потерь можно исключить за счет повышения технологической дисциплины, лучшей организации труда. Для устранения другой части потерь необходимо перестроить технологию и внедрить новое оборудование, т. е. внедрить ресурсосберегающие технические решения.

Как показывают исследования, при поставке специфицированной пилопродукции потребность в пиломатериалах сокращается на 12...15%, в то время как при раскросе пиломатериалов общего назначения у потребителя эта разница идет в отходы. Существенным резервом увеличения выхода специфицированной пилопродукции на предприятии является склеивание немерных отрезков, получающихся при раскросе досок в деревообрабатывающих цехах предприятия.

Эффективность лесопильного производства во многом определяется степенью утилизации древесных отходов и внедрением безотходной технологии.

Основные пути улучшения использования отходов в ближайшее время: увеличение числа предприятий, вырабатывающих технологическую щепу из отходов лесопиления и деревообработки, обеспечение сырьем в первую очередь такие предприятия. Рекомендуется внедрение централизованной схемы производства щепы, позволяющей увеличить производительность труда и оборудования в 1,5...2,0 раза, проводить работы по созданию новой гаммы рубительных машин, сортировочного оборудования (мобильного), специализированных транспортных средств.

Следует увеличить использование отходов окорки в качестве изготовления королита, топливных брикетов, плит и строительных материалов.

1.5.2. Расчет показателей комплексного использования сырья

Использование сырья в лесопильном производстве обычно определяется количеством продукции, выработанной из 1 м³ перерабатываемого сырья. При выпуске нескольких видов продукции (пиломатериалов, технологической щепы, опилок для микробиологической промышленности) при одном и том же показателе комплексного использования сырья в натуральном измерении возможны различные варианты производств, эффективность которых по съему продукции в рублях с единицы стоимости сырья будет различной.

При расширении номенклатуры продукции, вырабатываемой лесопильно-деревообрабатывающими предприятиями, комплексное использование сырья оценивают по объемному и стоимостному показателям.

Объемный показатель K_1 — отношение суммарного объема пиломатериалов, технологической щепы, пилопродукции культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода, технологических опилок и отходов, использованных для производства пара и электроэнергии или реализованных на сторону, к объему распиленного сырья (м³/м³).

Стоимостный показатель K_2 — отношение суммарной стоимости пиломатериалов, технологической щепы, пилопродукции культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода, технологических опилок и отходов, использо-

ванных для производства пара и электроэнергии или реализованных на сторону, к стоимости распиленного сырья (р/р).

Кроме того, оценивать использование отходов производства рекомендуется по показателям использования кусковых отходов на изготовление технологической щепы: K_3 — отношение объема технологической щепы к объему кусковых отходов лесопиления ($\text{м}^3/\text{м}^3$); K_4 — отношение объема всех использованных отходов к общему объему отходов лесопиления ($\text{м}^3/\text{м}^3$).

При расчете показателей комплексного использования пиловочного сырья на предприятиях (объединениях) исходные данные принимают из форм статистической отчетности 1-Д, 3-Д, 14-сн (лес), а при необходимости — из первичных документов.

Показатель комплексного использования сырья в объемном выражении (K_1) определяется по формуле

$$K_1 = (1/V_c) (V_{\Pi} + V_{\text{щ}} + V_{\text{оп}} + V_{\text{к.-б}} + V_{\text{р}} + V_{\text{п.э.}}), \quad (1.1)$$

где V_c — объем распиленного сырья, м^3 ; V_{Π} — валовый объем пиломатериалов, м^3 ; $V_{\text{щ}}$ — объем технологической щепы всех видов, м^3 ; $V_{\text{оп}}$ — объем технологических опилок, м^3 ; $V_{\text{к.-б}}$ — объем пилопродукции культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода, вырабатываемых из кусковых отходов лесопиления, м^3 ; $V_{\text{р}}$ — объем отходов, реализованных на сторону, м^3 ; $V_{\text{п.э.}}$ — объем отходов, использованных для производства пара и электроэнергии, м^3 .

При расчете показателя K_1 , характеризующего использование сырья по объему, валовый объем пиломатериалов V_{Π} для действующих предприятий принимается в соответствии с планом, для проектируемых рассчитывается в соответствии с «Руководящими технико-экономическими материалами по нормированию расхода сырья и материалов в производстве пиломатериалов» (Архангельск, ЦНИИМОД, 1983 г.), а при расчете фактических значений показателя — в соответствии с отчетными данными.

Если короткомерные пиломатериалы используются в качестве сырья для производства технологической щепы, их объем необходимо вычесть из валового выпуска пиломатериалов, а объем полученной технологической щепы прибавить к объему технологической щепы, выработанной из кусковых отходов:

$$K_1 = (1/V_c) (V_{\Pi} - V_{\text{к.п}}) + (V_{\text{щ}} + V_{\text{щ.к.п}}) + V_{\text{оп}} + V_{\text{к.-б}} + V_{\text{р}} + V_{\text{п.э.}}, \quad (1.2)$$

где $V_{\text{к.п}}$ — объем короткомерных пиломатериалов, м^3 ; $V_{\text{щ.к.п}}$ — объем технологической щепы, выработанной из короткомерных пиломатериалов, м^3 .

Показатель комплексного использования сырья в стоимостном выражении (K_2) определяется по формуле

$$K_2 = (1/C_c) (C_{\Pi} + C_{\text{щ}} + C_{\text{оп}} + C_{\text{к.-б}} + C_{\text{р}} + C_{\text{п.э.}}), \quad (1.3)$$

где C_c — стоимость распиленного сырья, руб.; C_{Π} — стоимость всего объема пиломатериалов, руб.; $C_{\text{щ}}$ — стоимость всего выпуска технологической щепы, руб.; $C_{\text{оп}}$ — стоимость технологических опилок, руб.; $C_{\text{р}}$ — стоимость кусковых отходов лесопиления, реализованных на сторону, руб.; $C_{\text{к.-б}}$ — стоимость пилопродукции культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода, вырабатываемой из отходов лесопиления, руб.; $C_{\text{п.э.}}$ — стоимость отходов, использованных для производства пара и электроэнергии, руб.;

$$C_{11} = C_{11.т} + C_{11.в},$$

где $C_{11.т}$ — стоимость товарных пиломатериалов, руб.; $C_{11.в}$ — стоимость пиломатериалов внутризаводского оборота, руб.

Показатель использования кусковых отходов на производство технологической щепы (K_3) определяется по формуле

$$K_3 = V_{щ} / V_k, \quad (1.4)$$

где V_k — объем кусковых отходов лесопиления (горбыль, рейка, торцовые срезы), m^3 ;

$$V_k = V_c - V_{п} - V_{оп} - 0,06V_c. \quad (1.5)$$

Здесь $V_{оп}$ — объем полученных опилок.

Показатель использования отходов лесопиления (K_4) определяется по формуле

$$K_4 = V_{отх} = V_{о.щ} + V_{оп} + V_p + V_{о.к.-б} + V_{п.з} + V_{ж} - V_{отс.щ}, \quad (1.6)$$

где $V_{о.щ}$ — объем кусковых отходов лесопиления, использованных на технологическую щепу, m^3 ; $V_{ж}$ — объем отходов, использованных на нужды жилищно-коммунального хозяйства, m^3 ; $V_{о.к.-б}$ — объем отходов лесопиления, использованных на пилопродукцию культурно-бытового назначения, m^3 ; $V_{отс.щ}$ — объем отсева от щепы, используемого на различные цели (на топливо, при производстве плит и т. д.); $V_{отх}$ — объем отходов лесопиления (кусовых и мягких), m^3 .

Расчет и анализ показателей комплексного использования сырья на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях осуществляется с использованием таблицы «Баланс использования сырья» (форма 1.7). Данные о распиленном сырье, валовом выпуске пиломатериалов и объеме производства технологической щепы по видам принимаются из форм статистической отчетности 1-Д «Калькуляция себестоимости продукции лесопильного производства» и 3-Д «Калькуляция себестоимости щепы технологической». Стоимостную оценку валового выпуска пиломатериалов определяют как сумму стоимости товарного выпуска пиломатериалов и стоимостной оценки пиломатериалов внутризаводского оборота.

Общий объем кусковых отходов рассчитывают по формуле (1.5). Объем кусковых отходов лесопиления, израсходованных на производство технологической щепы, определяется умножением объема технологической щепы на следующие коэффициенты: 1,15 — при производстве технологической щепы для целлюлозно-бумажной промышленности; 1,1 — при производстве технологической щепы из окоренного сырья для древесных плит и гидролизной промышленности; 0,94 — при производстве технологической щепы из неокоренного сырья для древесных плит и гидролизной промышленности. Объемы производства и стоимость продукции других видов, а также пилопродукции культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода принимаются из калькуляции на производство конкретного вида изделия.

Баланс использования сырья на (в) _____ на 19 ____ год
наименование предприятия (объединения)

Показатель	Объем, тыс. м ³		% от сырья		Стоимостная оценка, тыс. руб.	
	План	Факт.	План	Факт.	План	Факт.
1	2	3	4	5	6	7
1. Распилено сырья 2. Валовой выпуск пиломатериалов 3. Кусковые отходы 4. Опилки 5. Усушка и распыл 6. Технологическая щепка из отходов, всего. В том числе: 7. Для ЦБП. 8. Для ДВП и ДСП. 9. Для ЦСП. 10. Для арболита. 11. Для ФН, ксилолита, опилкобетона, ГВП и т.д.						

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

2.1. ПОДГОТОВКА ПИЛОВОЧНОГО СЫРЬЯ К РАСПИЛОВКЕ

2.1.1. Выгрузка и штабелирование бревен

Выгрузка бревен производится пучками или отдельными бревнами. Пучковая выгрузка выполняется штабелевыми лебедками, бремсбергами и кранами, поштучная — поперечными элеваторами и продольными лесотранспортерами. Оборудование выбирают в зависимости от объемов работ, вида лесосплава и территориальных условий рейдов и складов.

Из железнодорожного и автомобильного транспорта сырье выгружают транспортными пучками с помощью кранов или колесных челюстных погрузчиков грузоподъемностью до 30 т. На лесозаводах практикуют укладку бревен в пачковые, плотнорядовые и плотные штабеля (рис. 2.1).

В пачковом штабеле бревна хранят в пучках, разделенных горизонтальными прокладками из бревен толщиной не менее 16 см и вертикальными или наклонными стойками толщиной 8...10 см. Плотнорядовый штабель характеризуется рядовой укладкой пучков бревен на прокладки без разделения их в ряду. Высота ряда в таком штабеле колеблется в интервале 0,8...2,0 м в зависимости от объема укладываемых пучков и диаметров бревен. Наибольшее распространение получила механизированная укладка бревен в плотнорядовые и плотные штабеля.

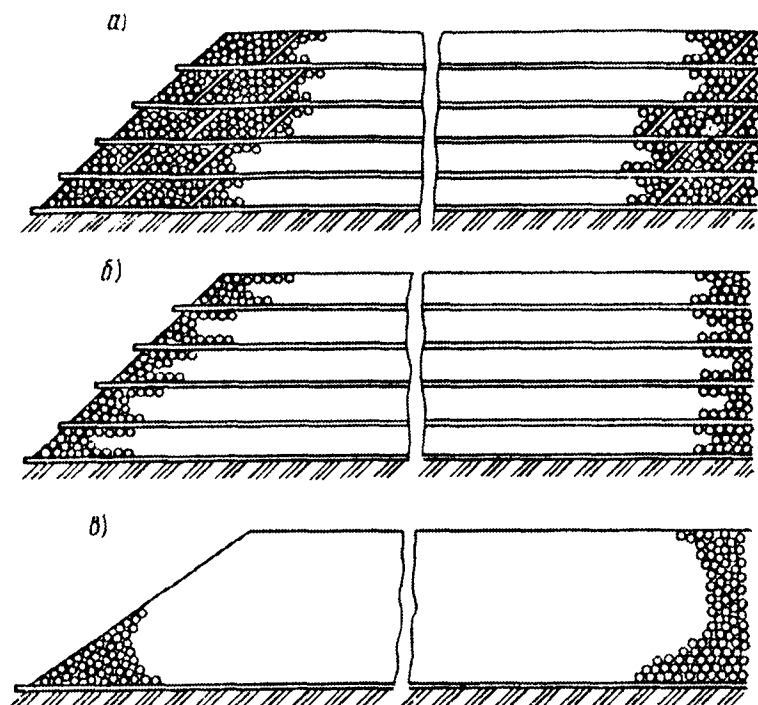


Рис. 2.1. Типы штабелей бревен: а — пачковый; б — плотнорядовый; в — плотный

В зависимости от типа выгрузочных и штабелевочных средств и грунтовых условий склада высота штабелей колеблется от 8 до 14 м, длина — 80...300 м. Передней и задней стенкам штабелей придают вертикальное или наклонное положения (рис. 2.2).

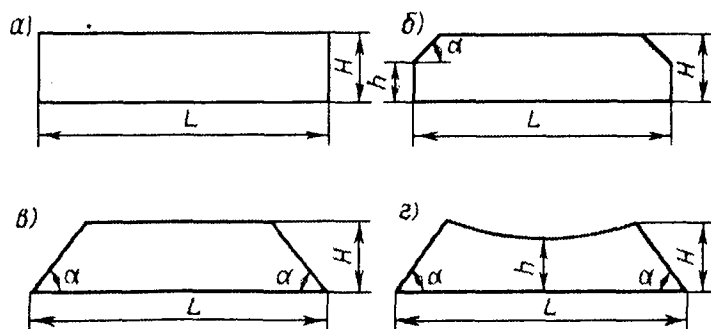


Рис. 2.2. Форма штабелей при различных способах укладки: а — с вертикальными торцовыми стенками; б, в — с наклонными торцовыми стенками; г — с наклонными торцовыми стенками и уклоном верха штабеля к середине длины штабеля

Наклонные стенки штабеля выкладывают под углом $35...40^\circ$ (рис. 2.2, б, в). Верх штабеля не имеет уклона. При укладке штабелей кабельным краном верху штабеля придают криволинейную форму с понижением к середине длины штабеля (рис. 2.2, г).

Габаритный объем V штабелей может быть найден по формулам:

$$V_a = LHI; \quad V_6 = \left(L - \frac{H-h}{\operatorname{tg} \alpha} \right) (H-h)l + LHI;$$

$$V_b = \left(L - \frac{H-h}{\operatorname{tg} \alpha} \right) HI; \quad V_r = \left(L \frac{H+h}{2} + \frac{Hh}{\operatorname{tg} \alpha} \right) l.$$

где h — высота вертикальной стенки штабеля, м; L — длина штабеля, м; H — высота штабеля, м; l — средняя длина бревна, м; α — угол наклона торцовых стенок штабеля, град.

Коэффициент заполнения штабеля определяется отношением плотного объема древесины, уложенной в штабель, к габаритному объему штабеля и зависит от типа штабеля, диаметра и длины бревен, толщины прокладок.

Коэффициенты заполнения штабеля, используемые в ориентировочных расчетах объема штабеля, приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Коэффициенты заполнения штабелей различных типов при разных диаметрах бревен

Диаметр бревна, см	Рядовой	Плотнорядовый	Плотный
16...22:			
неокоренные	0,47...0,50	0,52...0,56	0,58...0,63
окоренные	0,52...0,54	0,58...0,63	0,65...0,70
24...30:			
неокоренные	0,52...0,58	0,57...0,62	0,64...0,70
окоренные	0,55...0,62	0,60...0,68	0,72...0,76
32 и более:			
неокоренные	0,58...0,62	0,63...0,67	0,70...0,75
окоренные	0,62...0,64	0,74...0,79	0,74...0,79

Объем древесины в штабеле A определяют по формуле $A = VK$, где V — габаритный объем штабеля, м^3 ; K — коэффициент заполнения штабеля.

Общую площадь F , необходимую для укладки заданного количества сырья, вычисляют по формуле

$$F = \frac{Q(l+b)}{INK} K_1.$$

где Q — вместимость склада, м^3 ; l — ширина штабеля, м; b — ширина межуштабельного разрыва, м; K — коэффициент заполнения штабеля; H — высота штабеля, м; K_1 — коэффициент использования площади склада ($K_1 = 1,2$).

Число штабелей на складе n находят по формуле

$$n = Q/A.$$

Наиболее рациональный способ формирования штабелей — укладка бревен в плотные штабеля. Преимущества этого способа: экономия сырья за счет исключения прокладок (при плотнорядовой укладке штабелей на прокладки используется около 3 % выгружаемой древесины, большая часть которой в дальнейшем идет на дрова); сохранение качества пиловочника благодаря сохранению влажности древесины (она меньше поражается синевой и короедом), повышение производительности труда вследствие сокращения численности рабочих, выполняющих трудоемкую работу по укладке и прирубке прокладок, выравниванию бревен на штабеле.

При плотной укладке значительно увеличивается емкость штабелей, за счет чего сокращаются капитальные затраты на сооружение склада. Это особенно важно при установке кранов, так как уменьшается длина подкрановых путей, на устройство которых приходится большая доля стоимости установки кранов. В плотных штабелях в бревнах нет обломков металлических скоб, которыми крепятся прокладки при плотнорядовой укладке.

Для выгрузки бревен из воды и укладки в штабеля, разборки штабелей и подачи древесины в распиловку применяются штабелевочные лебедки, продольные лесотранспортеры или гидравлические лотки. Наиболее эффективно применение мостокабельных кранов грузоподъемностью 10 т, с пролетом 150 м и консолью над водой длиной 25...40 м (рис 2.3, а). Мостокабельный кран обеспечивает высокую производительность выгрузки сырья в штабеля (1100...1200 м³ в смену). Однако при разборке штабелей бревен производительность их составляет 400...450 м³ в смену, поэтому на этой операции дополнительно используют челюстные погрузчики или лебедки. Производительность труда на штабелевочных работах, выполняемых лебедками, составляет при формировании штабелей 44,5 м³/чел.-день, при разборке штабелей — 24,2 м³/чел.-день, а выполняемых мостокабельными кранами — соответственно 150 и 75 м³/чел.-день, т. е. более чем в три раза.

На рис 2.3, б, в показаны схемы установки на складах козловых и порталных кранов, серийно выпускаемых промышленностью. Козловой и порталный краны могут обслуживать только склады небольших площадей, поэтому для создания достаточных межнавигационных запасов сырья требуется установить несколько кранов и подавать бревна к ним выгрузочными продольными лесотранспортерами, перегрузочными устройствами, колесными погрузчиками или транспортно-штабелевочными агрегатами.

Эффективность использования таких кранов снижается вследствие увеличения их числа, большой протяженности подкрановых путей, снижения коэффициента использования площади склада, излишних перевалок и транспортировок древесины, увеличения капитальных вложений и эксплуатационных расходов. Эффективность использования кранов повышается, если они применяются в сочетании с колесными погрузчиками или транспортно-погрузочными машинами.

Из козловых кранов для формирования и разборки межнавигационных запасов пиловочного сырья рекомендуется применять кран ЛТ-62А, выпускаемый Сухожолжским механическим заводом, и кран ККЛ-12,5 производства Александрийского завода подъемно-транспортного оборудования (Кировоградская обл.).

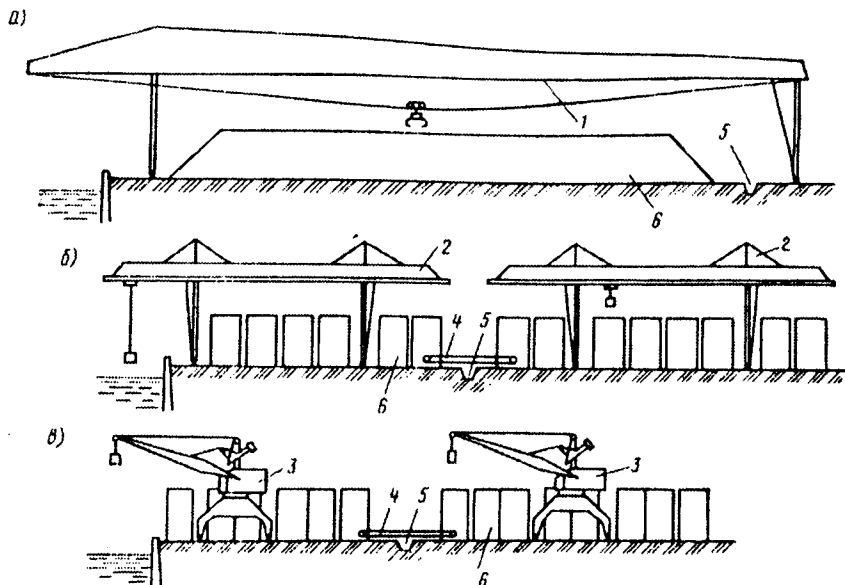


Рис. 2.3. Схемы установки кранов на складах пиловочного сырья лесозаводов:

1 — мостокранельный кран; 2 — козловые краны; 3 — порталные краны; 4 — перегрузочное устройство; 5 — гидрлоток; 6 — штабеля бревен

Из порталных кранов для штабелевки бревен рекомендуются КПП16-30-15,3 и КПП10-30-15,3 производства завода ПТО им С. М. Кирова (Санкт-Петербург). Краны оснащены грейферами с поворотными устройствами и механизмами устранения раскачивания грейфера. При необходимости они могут работать с саморасцепляющимися стропами. По схеме, показанной на рис. 2.3, б, осуществляется спаренная работа козловых кранов. Первый кран выгружает пучки бревен с рейда, подавая их в лесонакопитель перегрузочного устройства. Это устройство перемещает бревна в зону действия второго крана, который укладывает пучки в штабеля.

По окончании формирования запаса сырья на участке второго крана первый начинает укладывать пучки в штабеля своего участка. При разборке штабелей оба крана подают бревна к гидрлотку, около которого установлены механизмы загрузки. Гидрлоток проходит вдоль подкрановых путей посредине склада. Для подачи пучков с рейда в зону действия второго крана можно применять колесные погрузчики грузоподъемностью 25...30 т или транспортно-погрузочные машины. При этом их можно использовать и зимой для транспортирования древесины со склада.

По рассмотренной технологии выполняют штабелевочные работы с применением порталных кранов (рис. 2.3, в). Схемы установки башенных, козловых и порталных кранов, работающих в сочетании с продольными лесотранспортерами, широко распространены, поэтому здесь не рассматриваются.

При организации сухопутного сортирования сырья на складах необходимы операции формирования и разборки операционных запасов рассортированных бревен. Чтобы обеспечить запас бревен одной сорторазмерной группы для работы лесопильного потока в течение не менее чем полусмены, бревна должны быть

уложены в небольшие штабеля высотой до 4 м и длиной до 25 м. Штабелирование бревен и подача их на распиливание осуществляются колесными челюстными погрузчиками.

2.1.2. Сортировка бревен

Пиловочные бревна сортируют по породам древесины, диаметрам и качественным признакам.

Размерная сортировка бревен — наиболее важная операция, так как от нее в основном зависит выход пилопродукции. При размерном сортировании определяют вершинный диаметр бревен, а также учитывают их длину, кривизну, овальность и сбежистость. По размерам вершинных диаметров бревна следует подбирать в распиловочные группы с точностью ± 1 см (один четный диаметр).

Допускается подборка крупномерных бревен, содержание которых в распиловочной группе достигает 1,5 % от всего объема, с точностью ± 2 см (два четных диаметра). Бревна, удельный вес которых во всей партии менее 0,2 %, объединяют в одну распиловочную группу.

Основным признаком сортировки бревен по качеству считается число и размеры сучков, выходящих на поверхность бревен. В зависимости от этого в бревне определяется зона, из которой возможно выпилить доски высших сортов. Выход досок высших сортов зависит от их размеров, так как число и размеры сучков, допускаемых в одном и том же высшем сорте пиломатериалов для досок различных толщины и ширины, неодинаковы. Второй признак сортировки бревен по качеству — величина гнили, измеряемая в долях толщины бревен. По этим двум признакам бревна сортируют на две группы качества.

Граничные значения качественных признаков (по данным КарНИИЛПа), допускаемых в еловых бревнах диаметром до 26 см и более 26 см, предназначенных для получения из них бессортных пиломатериалов, приведены ниже:

	До 26 см	26 см и более
Диаметр сучка, мм	35	45
Число сучков диаметром 20 мм и более на 1 м . . .	3	4
Величина гнили, долей толщины комля бревна . . .	0,14	0,20

Рекомендуемые значения дробности пиловочных бревен по размерам диаметров, группам качества и породам приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2. Дробность сортировки пиловочных бревен по диаметрам, группам качества и породам

Сортировочная группа	$d=20 \dots 22$					$d=24 \dots 26$
	Одна порода	Две породы		Две породы и две группы качества		Одна порода и две группы качества
	Ель или сосна	Ель	Сосна	Ель	Сосна	Ель или сосна
1	14	14	14	14/—	14	14/—
2	16	16	16	16/16	16	16/—
3	18	18	18	18/18	18	18/18
4	20	20	20	20/20	20	20/20

Сортировочная группа	d=20 ... 22					d = 24 ... 26
	Одна порода	Две породы		Две породы и две группы качества		Одна порода и две группы качества
	Ель или сосна	Ель	Сосна	Ель	Сосна	Ель или сосна
5	22	22	22	22/22	22	22/22
6	24	24	24	24/24	24	24/24
7	26	26	26	26/26	26	26/26
8	28	28	28	28/28	28	28/28
9	30...32	30...32	30...32	30...32/ 30...32	30...32	30/30
10	34...36	34...36	34...36	34...36	34...36	32/32
11	38...40	38 и более	38 и более	38...40	38...40	34...36/—
12	42 и более	—	—	42 и более		38...40/—
13	—	—	—	—	—	42...44/—
14	—	—	—	—	—	46...48/—
15	—	—	—	—	—	50...54/—
16	—	—	—	—	—	56...60/—
17	—	—	—	—	—	62 и более
Итого сортировочных групп	12	22		32		24

Сортировочная группа	d = 24...26			d = 32...34			
	Три породы			Одна порода и две группы качества	Три породы		
	Ель или пихта	Сосна или кедр	Лиственница		Ель или пихта	Сосна или кедр	Лиственница
1	14	14	14...16	14...16/—	14...16	14...16	14...16
2	16	16	18...20	18/—	18	18	18...20
3	18	18	22...24	20/20	20	20	22...24
4	20	20	26...28	22/22	22	22	26...28
5	22	22	30...32	24/24	24	24	30...32
6	24	24	34...36	26/26	26	26	34...36
7	26	26	38...44	28/28	28	28	38...44
8	28	28	46...52	30/30	30	30	46...52
9	30	30	54...50	32/32	32	32	54...60
10	32	32	62 и более	34/34	34	34	62 и более
11	34...36	34...36	—	36/—	36	36	—
12	38...40	38...40	—	38/—	38	38	—
13	42...44	42...44	—	40/—	40	40	—

Сортировочная группа	$d = 24...26$			$d = 32...34$			
	Три породы			Одна порода и две группы качества	Три породы		
	Ель или пихта	Сосна или кедр	Лист-венница		Ель или пихта	Сосна или кедр	Лист-венница
14	46...48	46...48	—	42...44/—	42...44	42...44	—
15	50...54	50...54	—	46...48/—	46...48	46...48	—
16	56...60	56...60	—	50...54/—	50...54	50...54	—
17	62 и более	62 и более	—	56...60/—	56...60	56...60	—
18	—	—	—	62...68/—	62...68	62...68	—
19	—	—	—	70 и более	70 и более	70 и более	—
Итого сор-тировочных групп		44		27		48	
Примечания. 1. d — средний диаметр бревен, см. 2. В числителе — для 1-й группы качества, в знаменателе — для 2-й группы.							

2.1.3. Тепловая обработка мерзлой древесины

Перед окоркой и распиловкой мерзлую древесину целесообразно оттаивать. Наиболее эффективен способ тепловой обработки бревен в бассейнах с подогреваемой водой, так как она имеет наибольший коэффициент теплоотдачи. Этот коэффициент характеризуется количеством тепла в килокалориях, передаваемых нагревательной средой 1 м^2 поверхности бревен за 1 ч при разности температур 1°C , и равен для воздуха $2...8$, для циркулирующего воздуха или газа — $20...100$, для стоячей воды — $20...600$, для движущейся воды — $1000...3000$, для кипящей воды — $10\,000$ и для конденсирующегося пара — $11\,000$.

В лесопильном производстве для оттаивания мерзлых бревен применяют открытые бассейны с температурой воды около 5°C . В них сортируют бревна, накапливают распиловочные группы и подают их в лесопильный цех. Операции механизированы лишь частично (движение бревен). Бассейны строят по типовым проектам Гипродрева (табл. 2.3).

Недостаток тепловой обработки в таких бассейнах — значительная потеря тепла с больших площадей и невозможность оттаивания верхней части плавающих бревен, поэтому открытые сортировочные бассейны применять нерационально.

При сортировке бревен на сухопутных участках складов целесообразно применять небольшие закрытые бассейны с интенсивным нагревом бревен горячей водой с высокой температурой. Опыт тепловой подготовки бревен в горячей воде имеется в фанерной промышленности. Гипродрев спроектировал бассейн для оттаивания бревен в пучках (рис. 2.4, а). Железобетонный бассейн состоит из нескольких секций, разделенных на отсеки. Кран загружает пучки бревен в отсеки, разгружает их и устанавливает на отсеки съемные крышки. Бассейн заполнен горячей водой, температура которой поддерживается в пределах $70...90^\circ\text{C}$.

Таблица 2.3. Нормы технологического проектирования открытых бассейнов для лесопильного цеха при грузообороте 100 тыс. м³

Показатель	Средний диаметр пиловочных бревен, см			
	16	20	24	28
Площадь бассейна (зеркала воды), м ²	2030/1420	1640/1150	1370/960	1150/800
Максимальный расход тепла, тыс. ккал/ч, на обогревание бассейна при температуре наружного воздуха, °С:				
-20	985/740	856/624	806/582	739/522
-30	1107/832	959/701	900/652	823/583
-40	1228/925	1062/778	993/722	906/645

Примечания. 1. В числителе — норма для неокоренных, в знаменателе — для окоренных бревен. 2. Среднее число рабочих 2 чел. 3. Расход тепла дан с учетом потерь при температуре воды в бассейне 5 °С.

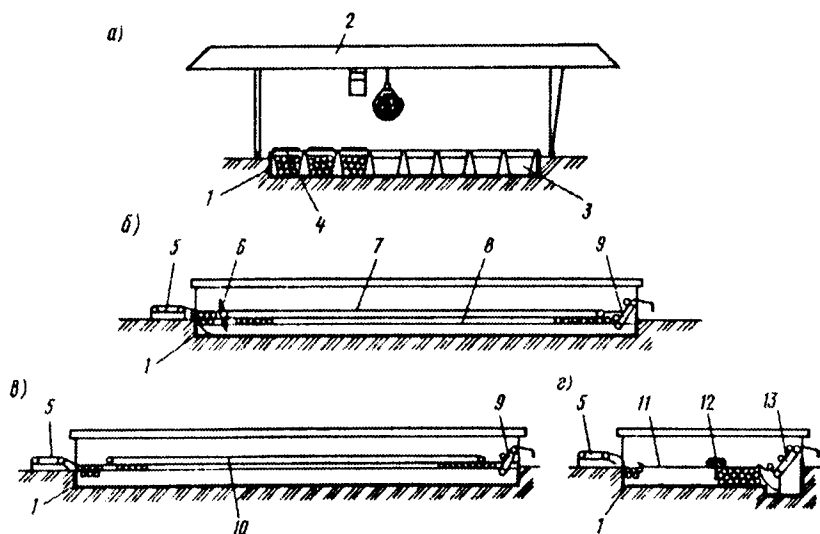


Рис. 2.4. Закрытые бассейны для тепловой обработки мерзлых бревен: а — в пучках; б — в подтопленной поперечной щети; в — в поперечной щети с поливом струями горячей воды; г — в подтопленной многорядной щети;

1 — железобетонная ванна; 2 — кран с грейферным захватом; 3 — отсек; 4 — крышка; 5 — загрузочный конвейер; 6 — рычаг мотовила; 7 — подающий конвейер; 8 — тросовый поддон; 9 — выгрузочный элеватор; 10 — тросовый ускоритель; 11 — направляющие; 12 — каретка; 13 — устройство для поштучной выгрузки бревен

Несмотря на эффективность способа оттаивания древесины в бассейне-конвейере (см. рис. 2.4, б) широкого промышленного применения он не получил вследствие большой металлоемкости и низкой износостойкости подающего конвейера, а также трудности очистки ванны от коры и ила. ЦНИИМОД рекомендует более простой и надежный способ оттаивания бревен в закрытых бассейнах с проходными дворами, в которых бревна размещаются поперечной щетью. Размеры

одного двора, м: ширина — 8; длина — 40...60; глубина — 1,3; высота стенки бассейна — 1,5. Число дворов в бассейне равно числу лесопильных потоков в лесопильном цехе.

Железобетонный бассейн обшивают изнутри досками и листовой сталью. Для теплоизоляции над бассейном сооружают здание. Входы, через которые загружаются бревна, драпируют брезентом. Для движения бревен во дворах бассейна устанавливают тросовые ускорители. Температуру воды в бассейне поддерживают в пределах 20...30 °С. Для удаления пара из здания бассейна устанавливают вентиляторы. Для оттаивания верхней части бревна можно поливать горячей водой.

В таком бассейне бревна оттаивают не полностью: температура их поверхностного слоя доводится до 1...2 °С. При этом тает наружный лед и прогревается заболонная древесина на небольшую глубину. Этого достаточно для обеспечения удовлетворительных показателей окорки и распиливания бревен.

Длительность оттаивания древесины в закрытых бассейнах должна быть стабильной, поэтому нужно изменять температуру воды в зависимости от диаметра бревен и их начальной температуры. Выбирать температуру воды в бассейне можно по номограмме, разработанной Свердловским НИИ Древесины (рис. 2.5).

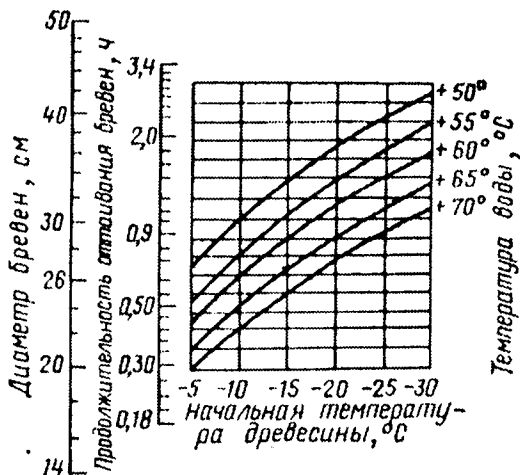


Рис. 2.5. Номограмма для определения температуры оттаивания мерзлых бревен на глубину заболони

2.1.4. Технологические схемы складов сырья

Для складов сырья лесозаводов созданы новые образцы машин и оборудования: сортировочный конвейер для бревен БС60-3, козловые краны ККЛ-8, ККЛ-12,5, ККЛ-16 и ККЛ-32, лесоштабелер ЛТ-163, погрузчик КБ-572А, разобщик пучков, устройство для разворота бревен и другое оборудование.

В результате применения этого оборудования полностью исключается ручной труд на складах, значительно повышается производительность труда. ЦНИИМО-Дом разработаны технологические схемы комплексно-механизированных складов для предприятий различной мощности по распиловке до 160, 250, 400, 630 тыс. м³

до 160, 250, 400, 630 тыс. м³ и 1 млн м³ сырья в год. В схемах учтены условия поставки сырья в виде пиловочника и хлыстов водным и сухопутным транспортом. Схемы предназначены для разработки проектов реконструкции и технического перевооружения складов пиловочного сырья.

Приемка и выгрузка пучков бревен с рейда (рис. 2.6) сосредоточены на одном централизованном участке и производятся 30-тонным мостовым краном с пролетом 10,5 м. Мостовой кран, оснащенный грейфером, укладывает сплавные пучки на разборщик и транспортные тележки, перемещающиеся по рельсовым путям с помощью лебедок.

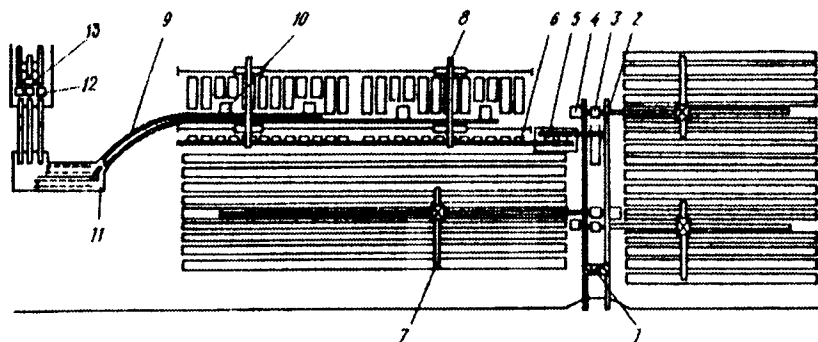


Рис. 2.6. Технологическая схема склада с водной поставкой пиловочного сырья до 250 тыс. м³ в год:

1 — мостовой кран грузоподъемностью 30 т; 2 — разборщик пучков бревен; 3 — транспортная тележка; 4 — приводная станция транспортной тележки; 5 — продольный конвейер; 6 — сортировочный конвейер ЛСБ-2 (ЛТ-182); 7 — башенный кран КБ-572А; 8 — козловой кран ККЛ-16; 9 — гидрлоток; 10 — устройство подачи бревен в гидрлоток; 11 — участок гидротермической обработки бревен; 12 — окорочный станок; 13 — калибровочный станок

Разборщик пучков поштучно загружает бревна на продольный конвейер, с которого они поступают на сортировочный конвейер ЛСБ-2. Транспортные тележки доставляют древесину на склад межнавигационного запаса, который формируется с помощью башенных кранов КБ-572А. Зимой эти краны разбирают штабеля, а транспортные тележки подают бревна к сортировочному конвейеру.

На конвейере ЛСБ-2 осуществляется размерно-качественное сортирование бревен в 30 лесонакопителей. Рассортированное сырье укладывается козловыми кранами ККЛ-16 в небольшие штабеля операционного запаса, в которых накапливаются распиловочные группы бревен до объемов, равных полусменной производительности лесопильных потоков. Козловые краны подают накопленные группы бревен в бассейн лесопильного цеха по двум гидрлоткам (по каждому гидрлотку подается одна группа бревен). Лотки загружаются устройствами подачи. Бассейн лесоцеха с двумя двориками механизирован и размещен в здании. Разворот бревен вершинным торцом по направлению подачи осуществляется стреловым гидроманипулятором, а движение — тросовыми ускорителями. Из бассейна бревна поступают на три окорочных станка. За средним, резервным, установлен калибровочный станок, после которого бревна могут поступать на оба лесопильных потока.

По схеме, приведенной на рис. 2.7, приемка и выгрузка сырья с рейда сосредоточены на одном участке и производятся двумя мостовыми кранами грузоподъемностью 30 т, которые выгружают пучки бревен на разборщики и транспортные тележки, приводимые лебедками. С разборщиков пучков бревна направляют на сортировочный конвейер БС60-3. Для удаления с сортировочной линии очень крупных бревен имеется лесонакопитель.

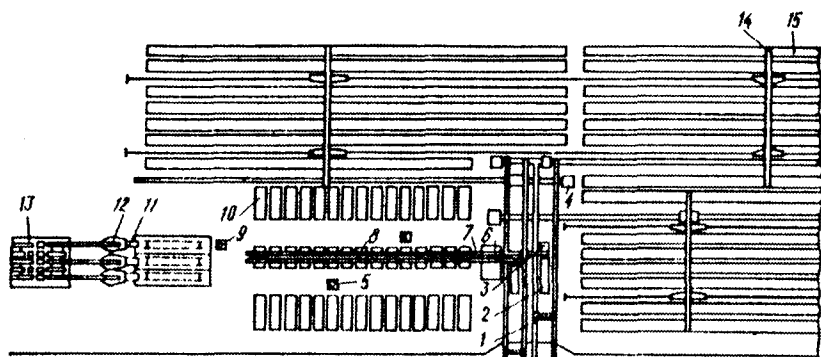


Рис. 2.7. Технологическая схема склада с водной поставкой пиловочного сырья до 400 тыс. м³ в год:

1 — мостовой кран грузоподъемностью 30 т; 2 — участок гидротермической обработки бревен; 3, 11 — разборщики пучков бревен; 4 — приводная станция транспортной тележки; 5 — транспортная тележка; 6 — окорочный станок; 7 — здание окорочной станции и операторской; 8 — сортировочный конвейер БС60-2Ф (БС60-3); 9 — колесный лесопогрузчик; 10 — штабеля оперативного запаса бревен; 12 — разворотное устройство ЛРБ-1; 13 — лесопильный цех; 14 — козловой кран ККЛ-12,5; 15 — штабеля межнавигационного запаса

На рисунке показан вариант установки линии окорки и сортировки бревен БС60-2Ф.

Бревна сортируют по размерам диаметров автоматически. Колесные челюстные погрузчики укладывают рассортированные бревна из лесонакопителей сортировочного конвейера в штабеля оперативного запаса. После накопления в штабелях запаса бревен, достаточного для обеспечения работы лесопильного потока в течение полусмены, колесные погрузчики разбирают штабеля и подают бревна на разборщики пучков. Для каждого лесопильного потока имеется свой разборщик, по которому бревна подаются на устройство разворота ЛРБ-1. Ориентированные вершинным торцом вперед бревна поступают в лесопильный цех.

Зимний запас сырья создается тремя козловыми кранами ККЛ-12,5. Для этого транспортные тележки подают сплавные пучки под краны, которые с помощью грейферов разгружают и укладывают бревна в штабеля. При разборке штабелей зимой бревна грузят на тележки, доставляющие их к участку сортирования. Здесь мостовые краны укладывают пучки бревен на разборщики, поштучно загружающие бревна на сортировочный конвейер, имеющий встроенные окорочные станки. Размерная сортировка бревен и подача их в распиловку аналогичны летним.

Технологический процесс подготовки бревен к распиловке на складе с объемом поставки до 630 тыс. м³ сырья в год (рис. 2.8) отличается от рассмотренного

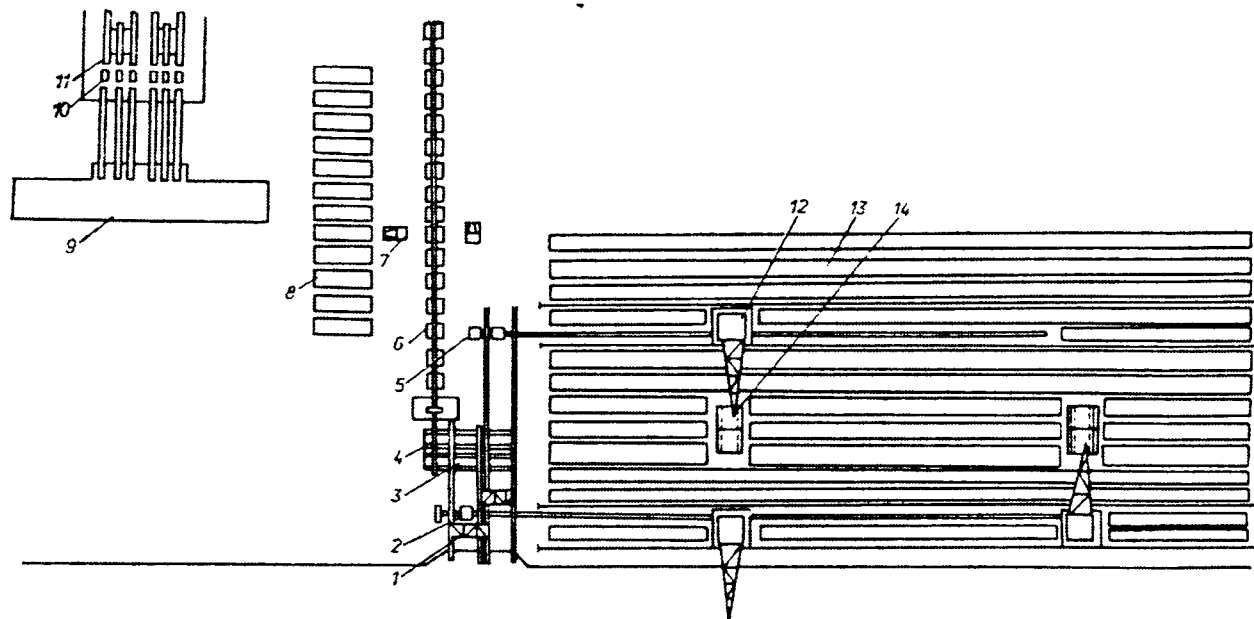


Рис. 2.8. Технологическая схема склада с водной поставкой пиловочного сырья до 630 тыс. м³ в год:

1 — мостовой кран грузоподъемностью 30 т; 2 — транспортная тележка; 3 — разборщик пучков бревен; 4 — лесонакопитель для крупных бревен; 5 — приводная станция транспортной тележки; 6 — сортировочный конвейер БС60-3; 7 — колесный лесопогрузчик; 8 — штабеля операционного запаса бревен; 9 — участок гидротермической обработки бревен; 10 — окорочный станок; 11 — буферная горка; 12 — порталый кран КПП-1630-15.3; 13 — штабеля межнавигационного запаса бревен; 14 — перегрузочная площадка

лишь установкой на участке формирования межнавигационного запаса трех порталных кранов грузоподъемностью 16 т и с вылетом 30 или 40 м.

Для разгрузки пиловочного сырья с подвижного состава применяется козловой кран ЛТ-62А грузоподъемностью 30 т. Он разгружает за цикл вагонный штабель и подает его на линию подготовки бревен к распиловке или для хранения в кассеты и штабеля запаса (рис. 2.9). Линия подготовки бревен состоит из двух разборщиков пучков бревен, разворотных устройств ЛРБ-1, устройства для подсортировки бревен, трех окорочных и калибровочного станков, реверсивного поперечного конвейера с механизмом загрузки и буферным накопителем, сортировочного конвейера БС60-3 с двусторонним сбросом бревен.

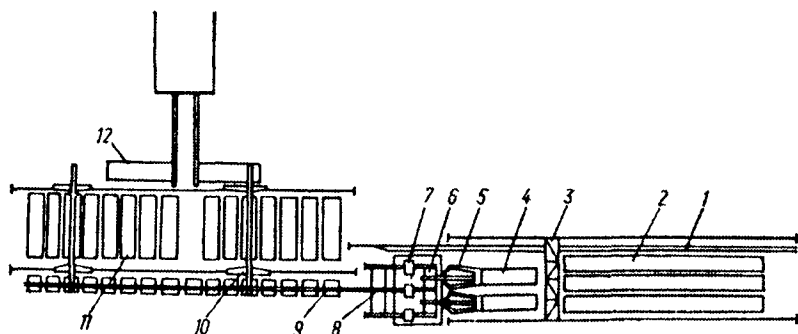


Рис. 2.9. Технологическая схема склада с сухопутной поставкой пиловочного сырья до 400 тыс. м³ в год:

1 — железнодорожный путь; 2 — штабеля нерассортированных бревен; 3 — козловой кран ЛТ-62; 4, 12 — разборщики пучков бревен; 5 — разворотное устройство ЛРБ-1; 6 — устройство для групповой подсортировки бревен; 7 — окорочный станок; 8 — поперечный конвейер с механизмом загрузки; 9 — сортировочный конвейер БС60-3 (или ЛТ-182); 10 — козловой кран ККЛ-16; 11 — штабеля операционного запаса бревен

Линия работает следующим образом. Бревна подаются на разборщики пучков, с которых они поштучно выдаются на разворотные устройства. Ориентированные по вершинному торцу бревна поступают в окорочные станки, причем крупные бревна — на средний, а тонкие — на крайние станки. Окоренные бревна поперечным конвейером подаются на сортировочный конвейер.

Рассортированные бревна из лесонакопителей сортировочного конвейера с помощью двух козловых кранов ККЛ-16 укладываются в штабеля операционного запаса и после накопления требуемого количества поступают в распиловку через разборщик пучков бревен.

Технологическая схема склада с водной и сухопутной поставкой хлыстов смешанных пород в объеме до 630 тыс. м³ в год приведена на рис. 2.10.

При переработке такого объема хлыстов можно получить до 400 тыс. м³ пиловочного сырья по ГОСТ 9462—88 и ГОСТ 9463—88, около 160 тыс. м³ попутных сортиментов и до 40 тыс. м³ технологического сырья.

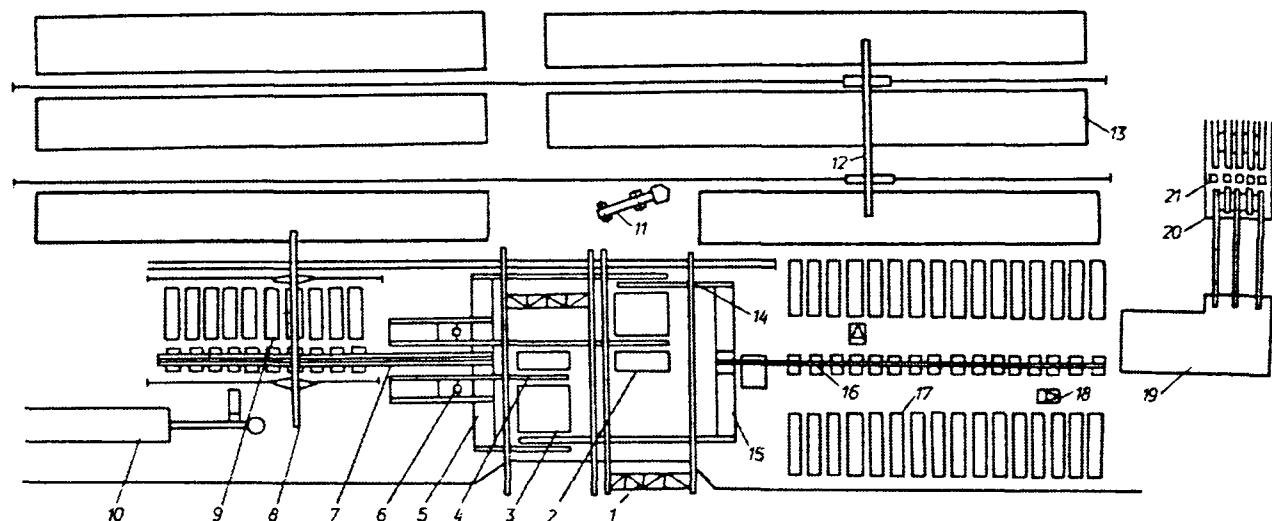


Рис. 2.10. Технологическая схема склада с водной и сухопутной поставкой хлыстов смешанных пород в объеме до 830 тыс. м³ в год:

1 — мостовой кран грузоподъемностью 30 т; 2 — разоблицатель хлыстов ЛТХ-80; 3 — раскряжевочная установка с поперечной подачей хлыстов; 4 — продольный конвейер; 5 — поперечный конвейер; 6 — раскряжевочная установка ЛЮ-15А; 7 — сортировочный конвейер ЛТ-86А; 8 — козловой кран ККЛ-8; 9 — штабеля «попутных» сортиментов и технологического сырья; 10 — цех производства технологической шпепи; 11 — лесовозный автомобиль КраЗ-225Л; 12 — козловой кран ККЛ-32; 13 — штабеля межнавигационного запаса хлыстов; 14 — продольный выносной конвейер; 15 — поперечный реверсивный конвейер; 16 — сортировочный конвейер БС60-3; 17 — штабеля операционного запаса бревен; 18 — колесный лесопогрузчик; 19 — участок гидротермической обработки бревен; 20 — буферная горка; 21 — окорочный станок

Для выгрузки пучков хлыстов из воды и с лесовозных платформ установлены 30-тонные мостовые краны, которые укладывают пучки на разобшители хлыстов ЛТХ-80 и грузят их на лесовозный автомобиль КраЗ 225Л. Автомобиль доставляет пучки под козловой кран ККЛ-32, который укладывает их в штабеля межнавигационного запаса хлыстов. Разобшители поштучно подают хлысты на раскряжевочные установки для поперечной разделки. Хлысты лиственных пород, крупномерные и хвойные низкого качества отбираются из общей массы и по продольным конвейерам подаются на раскряжевочные установки ЛО-15А для продольной разделки.

Все непиловочные сортименты, отгружаемые с предприятия или перерабатываемые на технологическую щепу, собираются по системе продольных и поперечных конвейеров от раскряжевочных установок продольного и поперечного типов на сортировочные конвейеры ЛТ-86А. После сортирования по породам и сортиментам их с помощью козлового крана ККЛ-8 укладывают в штабеля, а затем грузят в вагоны. Технологическое сырье направляют для переработки в цех производства технологической щепы.

Пиловочник, вырабатываемый из хлыстов хвойных пород на раскряжевочных установках поперечного типа, поступает по продольным и поперечным конвейерам на сортировочное устройство БС60-3. Поперечные конвейеры реверсивные и имеют буферные лесонакопители тросового типа. Рассортированные пиловочные бревна колесными лесопогрузчиками укладываются в штабеля операционного запаса. После накопления лесопогрузчики подают бревна на устройства загрузки, а затем в окорочные станки, установленные в лесопильном цехе.

2.2. ФОРМИРОВАНИЕ СЕЧЕНИЙ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

2.2.1. Основные технологические операции лесопильных потоков

Производственный поток в лесопильном цехе состоит из следующих основных технологических операций: продольного раскряга бревен, брусьев, секторов и сегментов на пиломатериалы; продольного раскряга и формирования ширины досок; поперечного раскряга и формирования длины досок (может производиться после сушки, в лесопильном цехе осуществляется предварительная торцовка пиломатериалов с целью вырезки дефектных мест).

Для раскряга бревен, брусьев, секторов и сегментов на пиломатериалы применяют лесопильные рамы, ленточнопильные и круглопильные станки; при продольном раскряге и формировании ширины досок — двух-, многопильные и фрезерно-обрезные станки; для поперечного раскряга и формирования длины досок — многопильные торцовочные установки проходного типа и позиционные однопильные станки. В промышленности используются также комбинированные агрегатные станки (фрезернопильные, окорочно-оцилиндровочные), совмещающие несколько технологических операций. Например, при переработке бревен на фрезернопильной линии ЛАПБ совмещены две операции: продольный раскрой бревна на пиломатериалы и формирование ширины досок. Применение таких станков позволяет сократить межстаночные транспортные связи и сэкономить производственные площади.

2.2.2. Типовые схемы лесопильных потоков (линий)

Тип лесопильного потока (линии) определяется типом головного станка. Головным станком потока могут быть лесопильная рама, фрезернопильные, фрезерно-брусующие, одно- и многопильные ленточно- и круглопильные станки. Состав оборудования лесопильного потока определяется объемом производства, размерно-качественной характеристикой сырья, размерами пиломатериала, техническими и технологическими параметрами головного станка, схемой раскроя и требованиями стандартов к качеству основной и попутной продукции. Для рамных, фрезернопильных и ленточнопильных потоков ЦНИИМОДом, СибНИИЛПом, Гипродревом и Гипролестрансом разработаны типовые технологические схемы.

Рамные потоки. Типовые технологические схемы потоков, на базе лесопильных рам РД и 2Р (рис. 2.11) предназначены для переработки пиловочных бревен одного-двух четных диаметров на пиломатериалы и технологическую щепу.

Цепным продольным конвейером бревна с участка подготовки сырья и окорки перемещаются на лесонакопитель, который обеспечивает поштучную выдачу бревен в механизм ориентации и подачи перед лесопильной рамой 1-го ряда. Механизм ориентации и подачи состоит из основной и вспомогательной тележек. Вместо вспомогательной тележки в потоках с лесопильными рамами РД-50, 2Р50, 2Р63, РД-75 и 2Р80 может применяться поддерживающе-перехватная тележка. В потоках с лесопильными рамами РД-50, 2Р50 и 2Р63 механизмом ориентации и подачи могут служить конвейерные устройства.

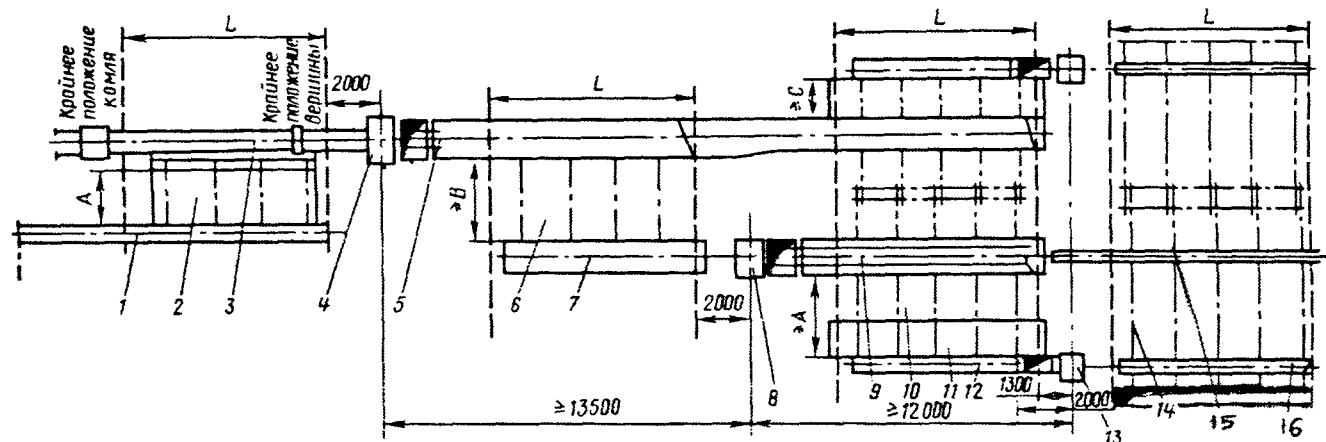
В лесопильной раме 1-го ряда бревно распиливается на двухкантный брус и необрезные доски. Рама оборудована специальным приспособлением для удержания горбылей в момент выхода распиленного бревна. Брус и необрезные доски поступают на роликовый конвейер, а горбыли падают в люк, расположенный за лесопильной рамой. С роликового конвейера брус поступает на брусоперекладчик-накопитель, а необрезные доски подаются на поперечный конвейер.

Брусоперекладчик-накопитель поштучно выдает брус в автоманипулятор, который ориентирует его по центру постава и подает в лесопильную раму 2-го ряда, распиливающую брус на доски (центральные обрезные и боковые необрезные). Рама оборудована специальным приспособлением для удержания горбылей в момент выхода досок. Доски поступают на роликовый конвейер, а горбыли падают в люк за лесопильной рамой.

Центральные доски с роликового конвейера 9 поступают на конвейер 15, который передает их на участок торцовки и пакетирования. Боковые доски с роликового конвейера передаются на поперечный конвейер 10. Необрезные доски по поперечному конвейеру подаются механизмом поштучной выдачи на стол обрезного станка, в котором установлена пила для торцовки острого обзола.

Ширину доски формируют на обрезных или фрезерно-обрезных станках. В потоках с лесопильными рамами РД-110, 2Р100, РД-75 и 2Р80, перерабатывающих крупномерное сырье, устанавливают трех- и четырехпильные обрезные или фрезерно-обрезные станки с одной или двумя пилами. Обрезные доски по конвейеру 16 поступают на участок торцовки, сортирования и пакетирования.

Рейки сбрасываются рейкоотделителем на поперечный конвейер 14. Кусковые отходы (горбыли от лесопильных рам, рейки от обрезных станков) поступают на сборочный конвейер и направляются в рубительную машину. Щепу сортируют: кондиционную направляют в бункер, некондиционную используют на топливо



Тип лесопильной рамы	L*	A	B	C**
2Р-50	L _{рам} + 0,5 м	3,0 м	3,0 м	0,2 м
2Р-63		3,0 м	3,0 м	0,2 м
2Р-80		3,0 м	3,0 м	0,2 м
2Р-100		2,0 м	2,0 м	0,2 м

* L_{рам} — Наибольшая длина бревна
 ** C — Высота сброса — 0,8 м

Рис. 2.11. Схемы потока на базе лесопильных рам 2Р: а — раскрой на фрезерно-обрезном станке; б — раскрой на обрезном станке;

1 — конвейер продольный цепной; 2 — накопитель бревен с механизмом поштучной выдачи; 3 — механизм ориентации и подачи бревен; 4 — рама лесопильная 1-го ряда; 5, 9 — роликовые конвейеры; 6 — брусоперекладчик-накопитель с механизмом поштучной выдачи; 7 — автоманипулятор; 8 — рама лесопильная 2-го ряда; 10 — поперечный цепной конвейер; 11 — механизм поштучной выдачи досок; 12 — торцовочная пила; 13 — обрезной станок; 14 — поперечный цепной конвейер для реек; 15, 16 — продольный конвейер для удаления досок

или по другому назначению. Опилки от станков ленточным конвейером направляются в бункер-накопитель.

2.2.3. Линии для переработки сырья агрегатным способом

Фрезерно-брусующая линия (ФБЛ) предназначена для переработки бревен хвойных и лиственных пород диаметром 8...16 см на брус (доски) и технологическую щепу (рис. 2.12). Окоренные и рассортированные по диаметрам бревна продольным конвейером 1 передаются на подающий конвейер фрезерно-брусующего станка. В станке бревно перерабатывается на двухкантный брус и технологическую щепу. Брус по роликовому конвейеру передается механизмом ориентации и подачи бруса 5 в многопильный круглопильный станок, в котором брус раскраивается на доски, поступающие на продольный конвейер. Падающие в люк горбыли направляют в рубительную машину. С продольного конвейера доски поступают на поперечный конвейер, где их торцуют, а затем конвейером 11 передаются на следующий участок.

По другому варианту в линии устанавливают фрезерно-брусующий станок 6 для переработки горбыльной зоны бруса на технологическую щепу. Щепа от фрезерно-брусующих станков поступает в бункер-накопитель. Линию ФБЛ обслуживают оператор и помощник оператора.

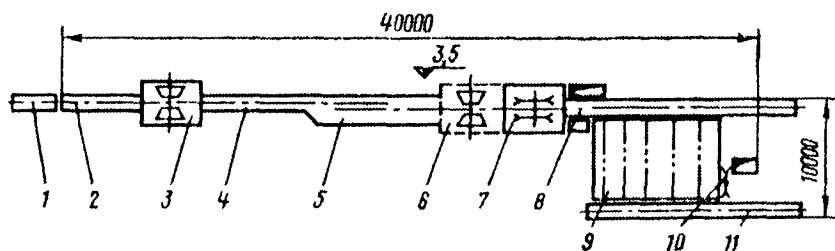


Рис. 2.12. Технологическая схема фрезерно-брусующей линии:

1 — конвейер продольный цепной; 2—4 — станки фрезерно-брусующие с околостаночной механизацией; 5 — механизм ориентации и подачи бруса; 6 — станок фрезерно-брусующий 2-го ряда; 7 — многопильный станок; 8, 11 — продольные конвейеры; 9 — поперечный конвейер; 10 — торцовочный станок

Линия агрегатной переработки бревен (ЛАПБ) (рис. 2.13) предназначена для переработки пиловочника хвойных пород одного и двух четных диаметров по развальной схеме на обрезные пиломатериалы с получением технологической щепы. Наиболее эффективна она при переработке бревен диаметром 14...18 см.

Технические характеристики фрезерно-брусующей линии

Размеры перерабатываемых бревен:

диаметр (в вершинном торце), см	8...16
длина, м	3,0...7,5
Скорость подачи, м/мин	50
Наибольшее число одновременно выпиливаемых досок, шт.	4

Наибольшая высота пропила, мм	125
Установленная мощность, кВт	240
Габаритные размеры	40000 × 10000 × 2500

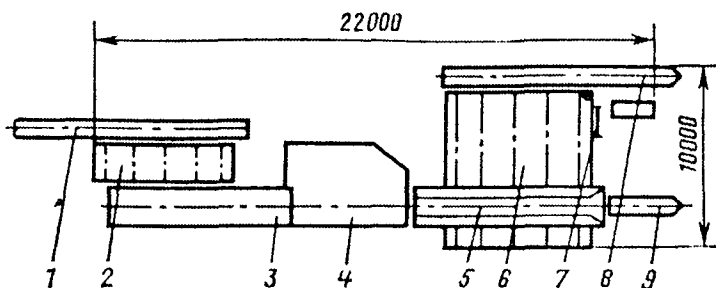


Рис. 2.13. Технологическая схема линии агрегатной переработки бревен:

1 — цепной конвейер для бревен; 2 — накопитель бревен; 3 — механизм ориентации и подачи бревен; 4 — станок ЛАПБ; 5 — разделительный конвейер; 6 — поперечный цепной конвейер; 7 — торцовочная пила; 8, 9 — ленточные конвейеры

Линия работает следующим образом. Окоренные и рассортированные по диаметрам бревна продольным конвейером 1 подаются на лесонакопитель вместимостью до 6...7 бревен. С накопителя бревна поступают в подающий конвейер комбинированного фрезернопильного станка, где перерабатываются на обрезные доски и технологическую щепу. С роликового конвейера боковые доски попадают на поперечный конвейер, а центральные по конвейеру поступают на участок формирования пакетов. На поперечном конвейере боковые доски проходят предварительную торцовку и конвейером 8 передаются на участок сортировки и пакетирования. Щепы от комбинированного фрезернопильного станка поступает в бункер. Линию ЛАПБ обслуживают оператор и помощник оператора.

Технические характеристики линии агрегатной переработки бревен

Размеры перерабатываемых бревен:

диаметр, см	12...18
длина, м	4,0...7,5
Скорость подачи, м/мин	24; 30; 36
Наибольшее число выпиливаемых досок, шт.	4...6
Наибольшая высота пропила, мм	175
Установленная мощность, кВт	389
Габаритные размеры, мм	290 000 × 6650×2500

Фрезернопильная линия (ФПЛ) (рис. 2.14) предназначена для переработки бревен хвойных пород одного четного диаметра по брусово-развальной схеме раскря на пиломатериалы и технологическую щепу. Окоренные и рассортированные по диаметрам бревна подаются продольным цепным конвейером на подающий конвейер головного фрезернопильного станка. На головном станке из бревна вырабатывают двухкантный брус, необрезные доски и технологическую щепу.

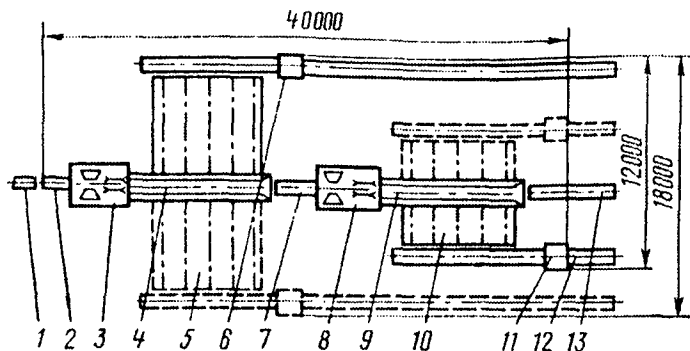


Рис. 2.14. Технологическая схема фрезернопильной линии:

1 — продольный цепной конвейер; 2—4 — фрезернопильный станок с околостаночной механизацией; 5, 10 — поперечные конвейеры; 6, 11 — фрезерно-обрезные станки; 7 — механизм ориентации и подачи бруса; 8 — фрезернопильный станок для бруса; 9 — роликовый конвейер; 12, 13 — продольные конвейеры

Брус и доски поступают на роликовый конвейер, с которого доски подаются на поперечные конвейеры, а брус поступает в механизм ориентации и подачи фрезернопильного станка 2-го ряда 8. В этом станке из бруса вырабатываются доски и технологическая шепка. С разделительного роликового конвейера боковые доски поступают на поперечные конвейеры, а центральные по конвейеру 13 — на участок формирования пакетов. Необрезные доски от фрезернопильных станков поступают к фрезерно-обрезным станкам и конвейером 12 направляются на участки предварительной торцовки, сортирования и пакетирования. Щепка от фрезернопильных и фрезерно-обрезных станков направляется в бункер. Для улучшения условий работы ФПО следует калибровать комлевый диаметр бревен на оцилиндровочном станке. Линию ФПЛ обслуживают оператор, помощник оператора и два обрезчика.

Технические характеристики фрезернопильных линий

Размеры перерабатываемых бревен:

диаметр, см	10...24
длина, м	3,0...7,5

Скорость подачи, м/мин

48

Наибольшее число выпиливаемых досок, шт:

из бревна	2
из бруса	8

Наибольшая высота пропила, мм:

при обработке бревна	350
при обработке бруса	200

Установленная мощность, кВт

850

Габаритные размеры, мм

55 000 × 5000 × 3500

Ленточнопильные потоки. Типовые технологические схемы потоков на базе однопильных ленточнопильных станков (рис 2.15) рекомендуются для цехов, перерабатывающих крупномерный пиловочник хвойных и лиственных пород без сортировки по диаметрам по развальной, брусово-развальной и круговой схемам раскря на обрезные и необрезные пиломатериалы и брусья.

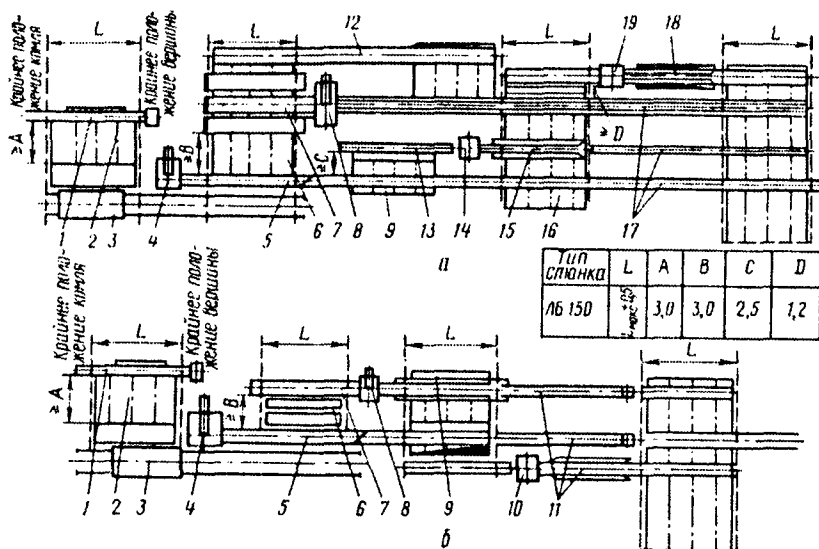


Рис. 2.15. Варианты схем потока на базе однопильных ленточнопильных станков: а — 1-й вариант; б — 2-й вариант;

1 — продольный цепной конвейер; 2 — накопитель бревен; 3 — подающая тележка; 4, 8 — ленточнопильные станки; 5, 11, 12, 17, 18 — продольные конвейеры; 6, 9, 16 — поперечные конвейеры; 7 — брусоперекладчик; 10, 19 — обрезные станки; 13 — автоманипулятор; 14 — делительный станок; 15 — распределительный конвейер

В 1-м варианте (рис. 2.15, а) бревна продольным конвейером 1 подаются на механизированный лесонакопитель вместимостью 5...6 бревен, откуда механизмом поштучной выдачи подаются на тележку 3 однопильного ленточнопильного станка. Схему раскря бревна выбирает оператор. Согласно схеме раскря, оператор для каждого реза устанавливает бревно на тележке и подает его в ленточнопильный станок, на котором из бревна получают брус (двух-, трех- и четырехкантный), горбыли и доски (обрезные и необрезные) кратных и номинальных толщин.

Горбыли, доски и брусья поступают на распределительный конвейер 5. Горбыли и доски кратных толщин поступают на поперечный конвейер 6, брусья — на автоманипулятор 13, доски номинальных размеров — на поперечный конвейер 16. Горбыли и доски кратных толщин поступают на стол ленточнопильного станка 8 для раскря по толщине. Доски номинальных толщин конвейером 17 направляют на участок торцовки, сортировки и пакетирования.

Брус через механизм поштучной выдачи брусоперекладчика направляется в автоманипулятор, который ориентирует брус и подает его в делительный станок.

Делительным станком может быть многопильный круглопильный станок или лесопильная рама 2-го ряда. Необрезные доски с делительного станка поступают на поперечный конвейер 16, обрезные доски — на участок торцовки, сортировки и пакетирования. Необрезные доски конвейером 16 через механизм поштучной выдачи подаются на стол трех- или четырехпильного обрезного станка 19. При ручном способе ориентации и подачи досок в станок над столом устанавливается светотеневой аппарат. Обрезные доски по конвейеру 18 поступают на участок торцовки, сортировки и пакетирования.

Во 2-м варианте (рис. 2.15, б) на головном ленточнопильном станке из бревна выпиливают брус и доски номинальных толщин. Брус распиливается на делительном станке, которым может быть лесопильная рама 2-го ряда или многопильный круглопильный станок. Необрезные доски раскраиваются по ширине на трех- или четырехпильном обрезном станке 10. Обрезные доски с делительного 14 и обрезного станка 10 направляются на участок торцовки, сортировки и пакетирования.

Потоки с круглопильными станками. Технологическая схема потока на базе круглопильного станка Kara-Master (рис. 2.16) рекомендуется для цехов малой мощности с объемом перерабатываемого сырья до 20 тыс. м³ сырья в год без сортировки по диаметрам и предусматривает распиловку бревен хвойных и лиственных пород по развальной, брусово-развальной и круговой схемам раскроя на обрезные и необрезные пиломатериалы и брусья.

На рис. 2.17—2.22 приведены схемы лесопильных цехов с различным головным оборудованием.

2.2.4. Расчет производительности лесопильных потоков и цехов

Производительность лесопильного потока. Годовую производительность потока на базе двухэтажных лесопильных рам при распиловке бревен одного диаметра рассчитывают по формуле

$$Q_i = \frac{q_i}{L_i} \cdot \frac{\Delta_p n K_x 60}{1000} K_i T K_T K_r,$$

где q_i — объем бревна i -го диаметра, м³; L_i — длина бревна i -го диаметра, м; Δ_p — посылка на лесопильных рамах, мм; n — частота вращения коленчатого вала лесопильной рамы, мин⁻¹; K_i — коэффициент использования потока при распиливанні i -го диаметра; T — годовой фонд рабочего времени потока, ч; K_T — коэффициент использования смены; K_r — поправочный коэффициент на среднегодовые условия работы лесопильного цеха; K_x — коэффициент хода пильной рамки ($K_x = H/600$, где H — ход пильной рамки, мм).

Годовую производительность потока на базе фрезернопильных, фрезерно-брусующих станков, ЛАПБ и многопильных круглопильных станков при обработке бревен одного диаметра рассчитывают по формуле

$$Q_i = \frac{q_i 60}{L_i} U K_i T K_T K_r,$$

где U — скорость подачи, м/мин.

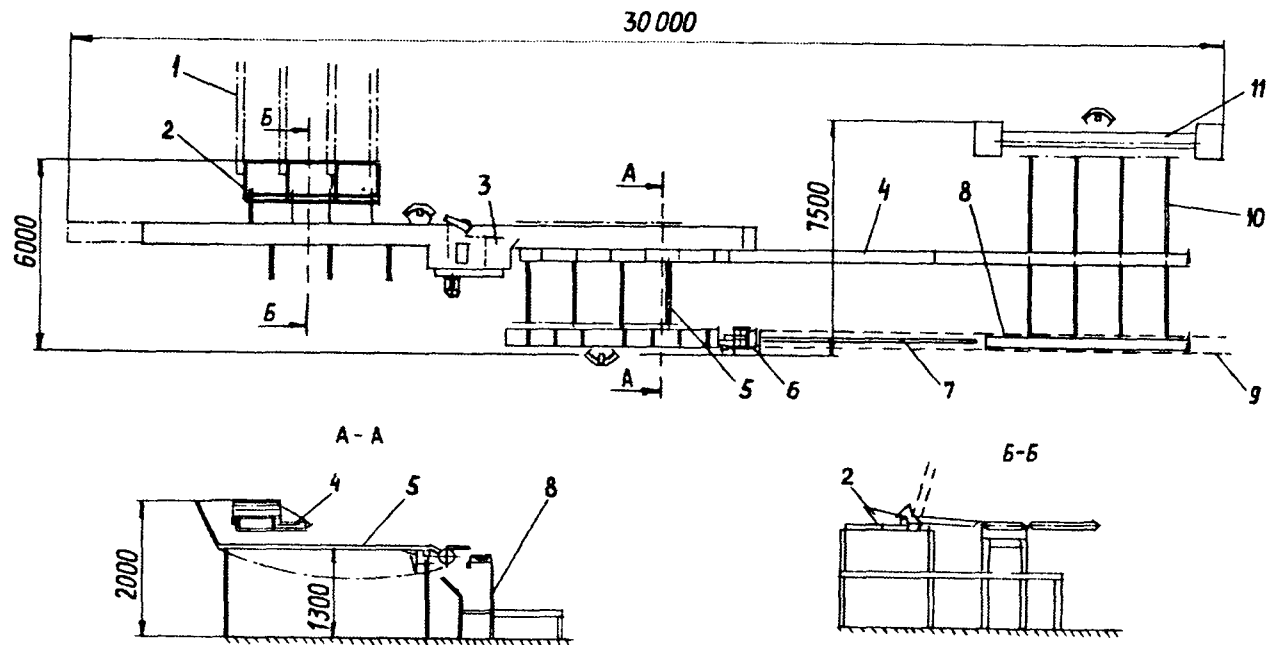


Рис. 2.16. Схема участка лесопильного цеха с круглопильным станком Kara-Master:

1 — складской конвейер (не входит в предложение); 2 — устройство поштучной подачи бревен; 3 — Kara-Master; 4 — продольный конвейер 12 м; 5 — поперечный конвейер 3 м; 6 — двойной обрезной станок; 7 — реечноотделительная лента; 8 — продольный конвейер 6 м; 9 — конвейер для отходов (не входит в предложение); 10 — поперечный конвейер 6 м; 11 — торцовочный станок

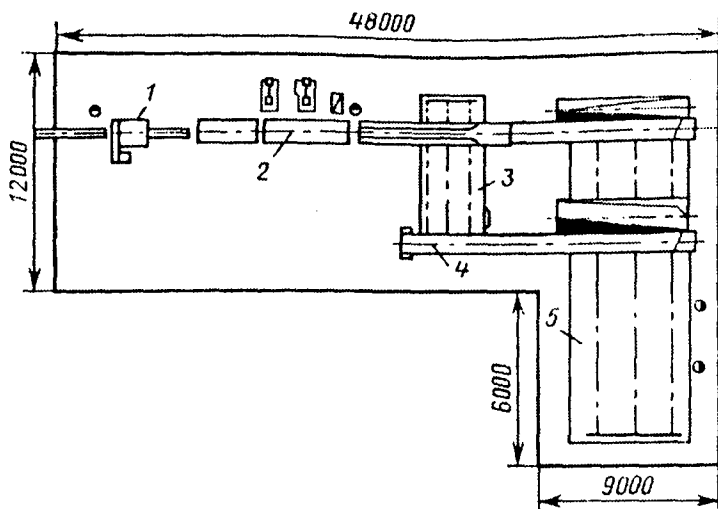


Рис. 2.17. Схема лесопильного цеха с фрезернопильной линией ЛАПБ (ЦНИИМОД):

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

Годовую производительность потока на базе однопильного ленточно-пильного станка при распиловке бревен одного диаметра рассчитывают по формуле

$$Q_i = \frac{q_i 60}{L_i Z} U K_i T K_T K_r,$$

где Z — число резов на бревно.

Для потоков с двухэтажными лесопильными рамами, фрезерно-брусующими, фрезернопильными, многопильными круглопильными и однопильными ленточнопильными станками коэффициент использования определяют по формуле

$$K_i = 1 / \left(1 + \frac{t_b + \Sigma t_{n1} + \Delta_{II} \Sigma t_{n2}}{t_p} \right),$$

где t_p — продолжительность распиловки (обработки) бревна, с; t_b — время межторцового разрыва или время на вспомогательные операции, не совпадающие с длительностью распиливания бревна, с; Σt_{n1} — суммарные внецикловые потери головного станка потока, с; Σt_{n2} — суммарные внецикловые потери брусующего станка, с; Δ_{II} — коэффициент наложения потерь.

Продолжительность распиловки (обработки) бревна на лесопильных рамах определяют по формуле

$$t_p = (L_i \cdot 1000 \cdot 60) / (\Delta_p n K_x).$$

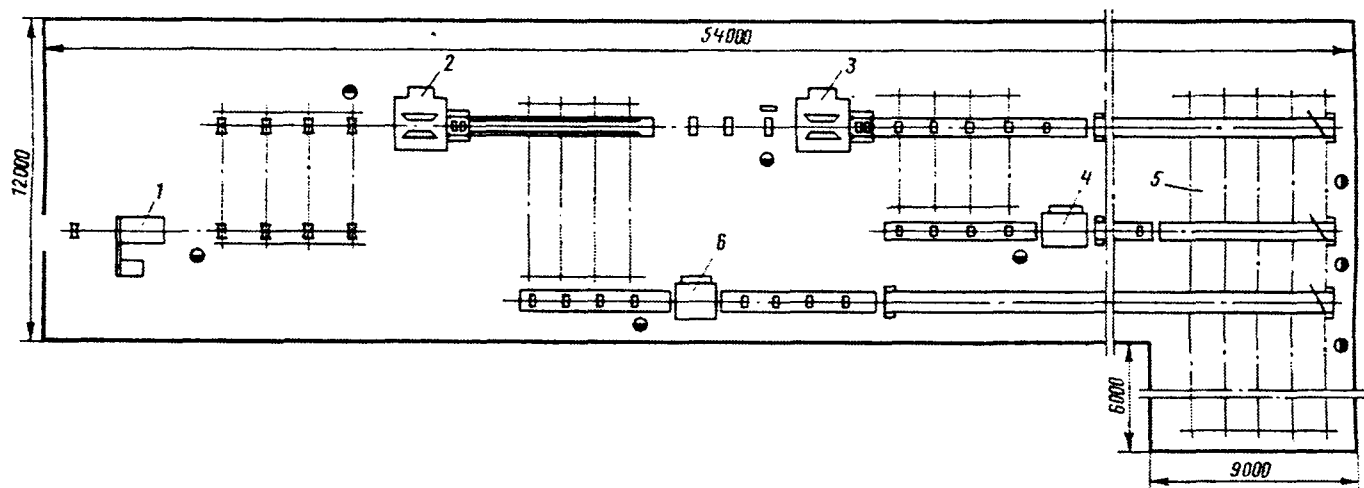


Рис. 2.18. Схема технологического цеха с фрезернопильными и фрезерно-обрезными станками:

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

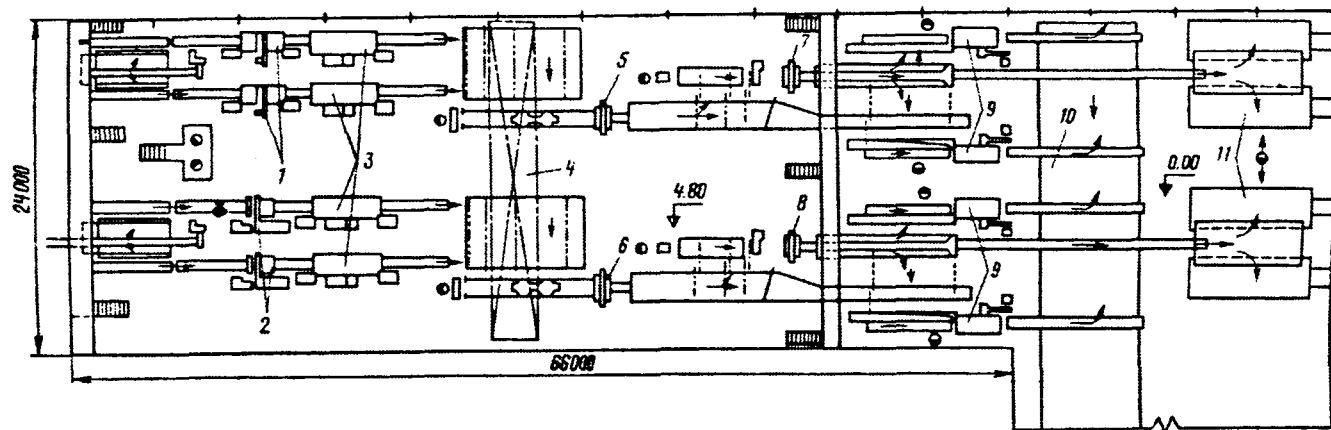
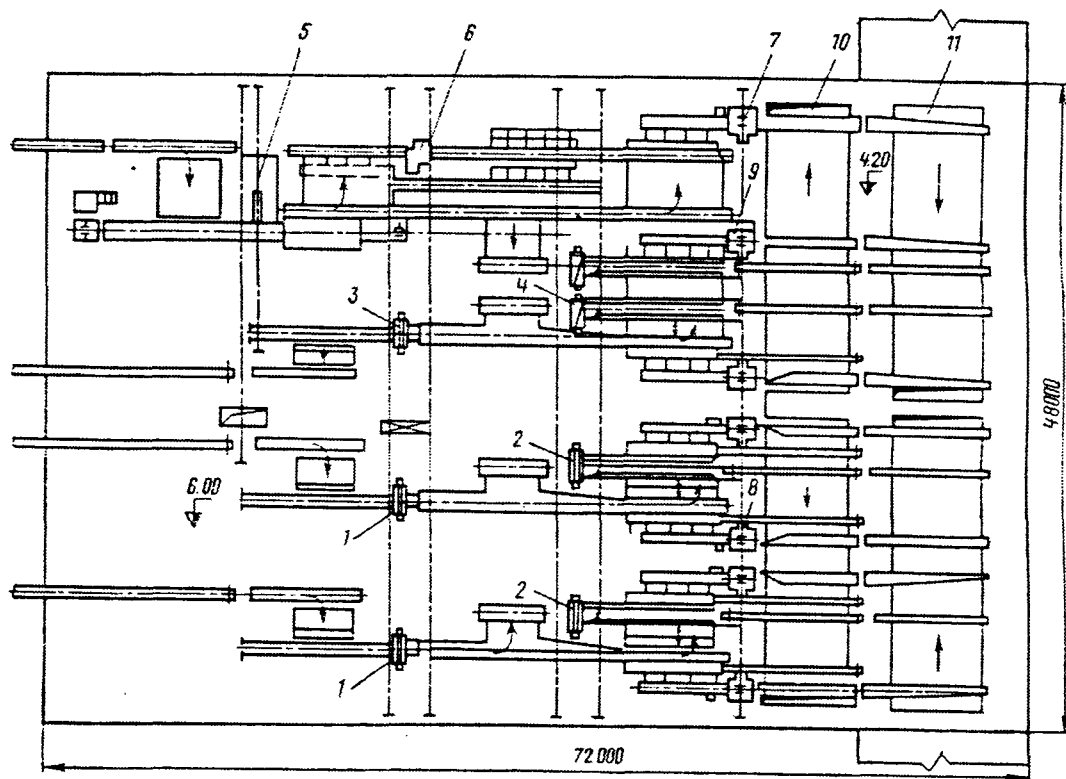


Рис. 2.19. Схема двухпоточного лесопильного цеха (план 2-го этажа):

1, 2 — станки окорочные с околостаночной механизацией; 3 — оцилиндровочные станки; 4 — мостовой кран; 5, 6 — лесопильные рамы 1-го ряда с околорамной механизацией; 7, 8 — лесопильные рамы 2-го ряда с околорамной механизацией; 9 — фрезерно-обрезные станки с околостаночной механизацией; 10 — линия сортировки сырых пиломатериалов по сечениям; 11 — укладчики центральных досок

Рис. 2.20. Схема четырех-
поточного лесопильного
цеха:

1, 3 — рамы лесопильные 1-го ряда; 2, 4 — рамы лесопильные 2-го ряда; 5 — ленточнопильный станок для продольного распиливания бревен; 6 — ленточнопильный делительный станок для продольного распиливания горбылей; 7 — четырехпильный обрезной станок; 8 — трехпильный обрезной станок; 9 — двухпильный обрезной станок; 10 — конвейер для реек; 11 — торцовочное устройство проходного типа



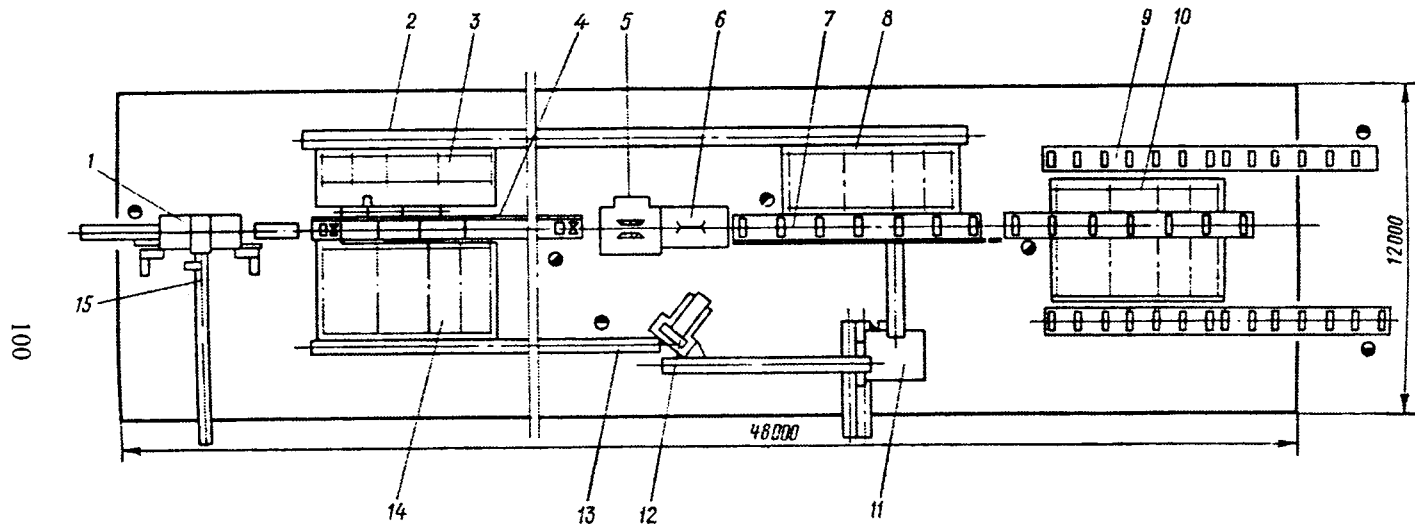


Рис. 2.21. Схема лесопильного цеха с головным фрезерно-брусующим станком для переработки тонкомерного сырья (ЦНИНМОД):

1 — окорочный станок; 2, 13 — ленточные конвейеры; 3, 8, 14 — цепные конвейеры; 4, 5, 7 — фрезерно-брусующий станок с околостаночной механизацией; 6 — делительная пила; 9 — роликовый конвейер; 10 — реверсивный цепной конвейер; 11 — устройство для сортировки щепы; 12 — рубильная машина; 15 — конвейер для отходов окорки

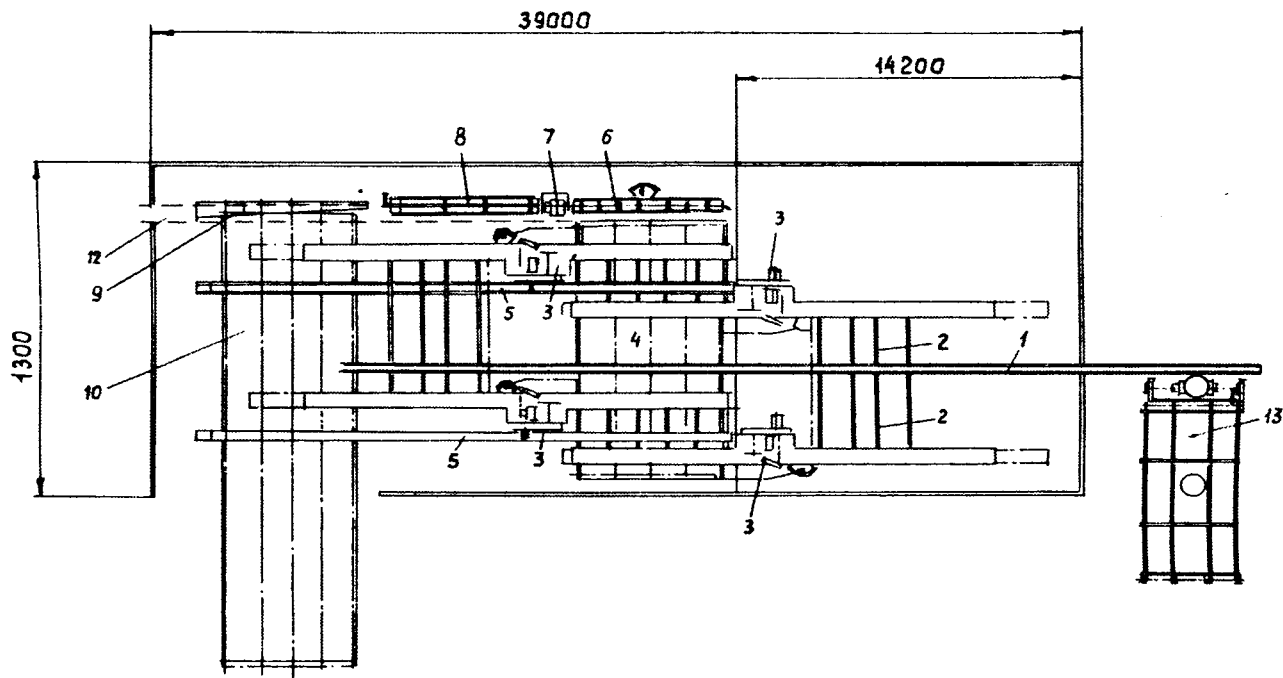


Рис. 2.22. Схема лесопильного цеха с круглопильными станками Кара:

1 — конвейер для бревен; 2 — устройство поштучной подачи бревен; 3 — Кара YS; 4 — поперечный конвейер; 5 — рольганг; 6 — подающий стол; 7 — обрезной станок Кара; 8 — отделитель реек; 9 — скат; 10 — поперечный конвейер; 12 — конвейер для отходов; 13 — устройство поштучной подачи бревен

Продолжительность распиловки (обработки) бревен на фрезернопильных, фрезерно-брусующих, многопильных круглопильных станках и ЛАПБ определяют по формуле

$$t_p = (L_i \cdot 60) / U.$$

Скорость подачи U принимают по паспортным характеристикам станка.

Продолжительность распиловки (обработки) бревна на однопильном ленточном станке определяют по формуле

$$t_p = (L_i Z \cdot 60) / U.$$

Значение посылки Δ_p выбирают по таблицам «Руководящих технических материалов по определению посылок при распиловке бревен и брусьев хвойных пород на лесопильных рамах пилами с плющеными зубьями» (М., 1966) или по табл. 2.4—2.7.

Таблица 2.4. Расчетные технические посылки для лесопильных рам 2Р75-1/2 (мощность 110 кВт, частота вращения коленчатого вала 325 мин⁻¹) при распиливании бревен и брусьев (порода древесины — лиственница, состояние древесины — талая/мерзлая при $t > 0$ 20 °С), шаг зубьев пил 26 мм

Диаметр бревен (высота брусьев), см	Посылки, мм, при числе пил в поставе			
	До 6	8	10	12
<i>Распиловка бревен вразвал и с брусковкой при выпилке двух брусьев</i>				
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
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

Диаметр бревен (высота брусьев), см	Посылки, мм, при числе пил в поставе			
	До 6	8	10	12
<i>Распиловка бревен с брусковой при выпилке одного бруса толщиной 0,60 ... 0,73 d_в</i>				
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	—
<i>Распиловка брусьев</i>				
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 2.5. Вспомогательная таблица посылок, ограниченных шероховатостью поверхности пиломатериалов, заполнением впадин зубьев опилками и мощностью электродвигателя механизма резания лесопильных рам 2Р75-1/2 (мощность 110 кВт, частота вращения коленчатого вала 325 мин⁻¹, порода древесины — сосна, ель, пихта, древесина — таляя/мерзлая при температуре не ниже 20 °С)

Диаметр бревен (высота брусьев), см	Шаг зубьев, мм	Посылки, мм, при числе пил в поставе			
		До 6	8	10	12
Распиловка бревен вразвал и с брусровкой при выпиливании двух брусьев					
14	26	46,0	46,0	—	—
16	26	46,0	46,0	—	—
18	26	43,0	43,0	—	—
20	26	39,0	39,0	39,0	—
22	26	35,0	35,0	35,0	—
24	26	32,0	32,0	32,0	—
	32	34,0	34,0	34,0	—
26	26	30,0	30,0	30,0/28,0	—
	32	34,0	34,0	33,0/29,0	—
28	26	27,5	27,5	27,5/26,5	—
	32	34,0	34,0	29,5/26,5	—
30	26	25,5	25,5	25,0/23,0	20,0/18,5
	32	32,0	32,0	26,5/24,0	21,0/19,0
32	26	24,0	24,0	23,0/21,0	18,0/16,5
	32	30,0	30,0	24,0/22,0	19,0/17,5
34	26	22,5	22,5	21,0/19,8	16,0/15,0
	32	28,5	28,5	22,0/20,0	17,5/16,0
36	26	21,5	21,5	19,0/17,5	15,0/14,0
	32	26,5	26,5/24,0	20,0/18,5	16,0/14,5
	40	27,0	27,0/25,0	21,0/19,0	16,5/15,0
38	26	20,0	20,0	17,5/16,5	13,6/13,0
	32	25,0	24,5/22,5	18,5/17,0	14,5/13,5
	40	27,0	25,5/22,0	19,5/17,5	15,5/14,0
40	26	19,0	19,0	16,0/15,0	12,2/11,6
	32	23,5	23,0/21,0	17,0/16,0	13,5/12,4
	40	27,0	24,0/21,5	18,0/13,0	14,2/13,0
42	26	18,0	18,0	14,6/14,0	11,0
	32	22,5	22,5	15,5/16,5	12,0/11,4
	40	27,0	23,0/20,0	16,5/15,0	13,0/12,0
44	26	17,5	17,5	13,4/12,8	10,0
	32	21,5	19,5/18,0	14,4/13,4	11,0/10,6
	40	27,0/26,0	20,5/18,5	15,2/14,0	12,0/11,2
46	26	16,5	16,5/16,0	12,4/12,0	9,4/9,2
	32	20,5	18,0/16,5	13,4/12,0	10,2/9,8
	40	26,0/25,0	19,0/17,5	14,2/12,5	11,2/10,4
48	26	15,5	15,5/15,0	11,4/11,0	8,6/8,4
	32	19,5	16,5/16,0	12,4/11,8	9,5/9,2
	40	25,0/24,0	17,5/17,0	13,2/12,4	10,2/9,8
50	26	15,0	15,0/14,0	10,6/10,2	8,0/7,8
	32	18,5	16,0/14,5	11,5/11,0	8,8/8,6
	40	24,0/22,5	16,5/15,0	12,2/11,6	9,6/9,2

Диаметр бревен (высота брусьев), см	Шаг зубьев, мм	Посылки, мм, при числе пил в поставе			
		До 6	8	10	12
Распиловка бревен с брусовкой при выпиливании одного бруса толщиной 0,60...0,73 d _в					
14	26	46,0	46,0	—	—
16	26	46,0	46,0	—	—
18	26	46,0	46,0	—	—
20	26	43,0	43,0	—	—
22	26	42,0	42,0	—	—
24	26	41,0	41,0	—	—
26	26	39,0	39,0	—	—
28	26	36,0	36,0	35,0/	—
30	26	34,0	34,0	33,0/30,0	—
32	26	31,0	31,0	31,0/27,5	—
	32	34,0	34,0	32,0/28,5	—
34	26	29,5	29,5	28,5/25,5	—
	32	34,0	34,0	30,0/26,5	—
36	26	27,0	27,0	26,5/23,5	—
	32	34,0	34,0/31,5	27,5/24,5	—
38	26	26,0	26,0	24,0/21,5	—
	32	33,0	32,0/29,0	25,0/22,5	—
40	26	25,0	25,0	22,0/20,0	—
	32	32,0	30,0/27,5	23,0/21,0	—
42	26	24,0	24,0	20,5/19,0	—
	32	30,0	28,0/25,5	21,5/20,0	—
44	26	22,0	22,0	19,0/17,5	—
	32	28,0	26,5/24,0	20,0/18,5	—
	40	27,0	24,0/24,5	21,0/19,0	—
46	26	20,0	20,0	17,5/16,0	—
	32	25,0	24,0/22,0	18,5/17,0	—
	40	27,0	25,0/22,5	19,5/17,5	—
48	26	19,0	19,0	16,0/15,0	—
	32	24,0	22,5/20,5	17,0/16,0	—
	40	27,0	23,5/21,5	18,0/16,5	—
50	26	18,0	18,0/17,5	15,0/14,5	—
	32	23,0	21,0/19,5	16,0/15,0	—
	40	27,0	22,0/20,0	17,0/15,5	—
52	26	17,0	17,0	14,2/13,6	—
	32	22,0	20,0/18,0	15,0/14,2	—
	40	27,0/26,5	21,0/19,0	16,0/14,8	—
Распиловка брусьев					
10	22	50,0	50,0	—	—
	26	46,0	46,0	—	—
12	22	50,0	50,0	—	—
	26	46,0	46,0	—	—
14	22	50,0	50,0	—	—
	26	46,0	46,0	—	—
16	26	44,0	44,0	44,0	—
18	26	42,0	42,0	42,0	—
20	26	41,0	41,0	41,0/40,0	37,0/32,0
22	26	38,0	38,0	37,0/35,0	30,0/28,0
24	26	35,0	35,0	33,0/35,0	27,5/25,0

Диаметр бревен (высота брусьев), см	Шаг зубьев, мм	Посылки, мм, при числе пил в поставе			
		До 6	8	10	12
24	32	34,0	34,0	34,0/31,0	28,0/25,5
25	26	33,0	33,0	31,0/28,0	24,5/22,5
	32	34,0	34,0	32,0/29,0	25,5/23,5
26	26	31,0	31,0	28,5/28,5	23,0/21,5
	32	34,0	34,0	29,5/27,5	24,0/22,0
28	26	29,0	29,0	26,5/24,5	21,0/20,0
	32	34,0	34,0/33,0	27,5/25,5	22,0/20,5
30	26	27,0	27,0	23,5/22,0	19,0/18,0
	32	34,0	32,0/30,0	24,5/23,0	20,0/18,5
32	26	25,0	25,0	20,0/19,0	16,0/15,0
	32	32,0	27,5/25,5	21,0/20,0	17,0/16,0
34	26	24,0	23,0/22,5	18,0/17,0	14,0/13,6
	32	30,0	25,0/23,5	19,5/18,0	15,0/14,4
36	26	22,5	22,5/20,5	16,0/15,5	12,6/12,4
	32	28,0	22,5/21,5	17,0/16,5	13,6/13,0

Таблица 2.6. Расчетные технические посылки для лесопильных рам 2Р100-1/2 (ход 700 мм, мощность привода 160 кВт, частота вращения коленчатого вала 250 мин⁻¹) при распиливании бревен и брусьев (порода древесины — сосна, ель, пихта, состояние древесины — таляя и мерзлая при температуре не ниже —20 °С, шаг зубьев 32 мм)

Диаметр бревен (высота брусьев), см	Число пил в поставе						
	До 6	8	10	12	14	16	18
<i>Распиловка бревен вразвал и с брусковкой при выпиливании двух брусьев</i>							
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	13,5	10,6	8,6	7,0	5,8
66	15,0	15,0	12,8	10,0	8,0	6,4	5,2

Диаметр бревен (высота брусьев), см	Число пил в поставе						
	До 6	8	10	12	14	16	18
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 брусковой при вытесывании одного бруса толщиной 0,5...0,7 d_b

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

Таблица 2.7. Расчетные технические посылки для лесопильных рам РД50-3 (ход 600 мм, мощность привода 110 кВт, частота вращения коленчатого вала 360 мин⁻¹) при распиловке бревен и брусьев.
Порода древесины — сосна, ель и пихта. Состояние древесины — мерзлая при $t^{\circ} = -15^{\circ}\text{C}$ (уровень температуры в пределах $-5^{\circ}\dots-19^{\circ}\text{C}$)/таялая.
Шаг зубьев пил 26 мм

Диаметр бревен (высота брусьев), см	Посылки, мм, при числе пил в поставе		
	До 6	8	10
<i>Распиловка бревен вразвал</i>			
14	46,0	46,0	—
16	46,0	46,0	—
18	43,0	43,0	—
20	39,0	39,0	39,0
22	35,0	35,0	33,0/35,0
24	32,0	32,0	31,0/32,0
26	30,0	30,0	28,0/30,0
28	27,5	27,5	25,0/27,5
<i>Распиловка бревен с брусковой при выпиливании одного бруса толщиной 0,60...0,73 d_b</i>			
14	46,0	46,0	—
16	46,0	46,0	—
18	46,0	46,0	—
20	43,0	43,0	—
22	42,0	42,0	—
24	41,0	41,0	—
26	39,0	39,0	—
28	36,0	36,0	33,0/35,0
30	34,0	34,0	30,0/32,0
<i>Распиловка брусьев</i>			
10	46,0	46,0	—
12	46,0	46,0	—
14	46,0	46,0	—
16	44,0	44,0	—
18	42,0	42,0	41,0/44,0
20	41,0	41,0	36,0/42,0
22	38,0	38,0	32,0/35,0
24	35,0	35,0	28,0/32,0

При распиловке древесины твердых лиственных пород значение посылки Δ_p необходимо умножить на поправочный коэффициент, равный: для ольхи — 0,95; березы — 0,85; бука — 0,7; дуба и ясеня — 0,65.

Длительность межторцового разрыва. Для двухэтажных лесопильных рам время межторцового разрыва t_b составляет 1,9 с, для фрезернопильных, фрезерно-брусующих, многопильных круглопильных станков и ЛАПБ при управлении загрузкой бревен оператором $t_b = 1,9$ с. При работе станков в автоматическом цикле длительность межторцового разрыва принимают согласно циклограмме работ из технической характеристики оборудования, приведенной в паспорте.

Вспомогательное время при распиловке бревен на однопильном ленточно-пильном станке определяют по формуле

$$t_{\text{в}} = (t_1 + Pt_2 + Z(t_3 + t_4) + t_5) K_{\text{в}},$$

где t_1 — длительность навалки, установки и закрепления бревна, с; t_2 — длительность поворота бревна, с; t_3 — длительность установки размера и подачи бревна к пиле, с; t_4 — длительность откатки тележки, с; t_5 — длительность сброса отходов пиления, с; P — число поворотов бревна; $K_{\text{в}}$ — коэффициент, учитывающий инерционность механизмов станка.

По данным СибНИИЛПа, $t_1 = 11,26$ с; $t_2 = 12,44$ с; $t_3 = 2,55$ с; $t_4 = 5$ с; $t_5 = 2,74$ с; $K_{\text{в}} = 1,14$.

Суммарное время внецикловых потерь лесопильных станков

Распиловка на лесопильной раме:

вразвал $\Sigma t_{\text{пл}}$	3,01
с брусковкой:	
1-й ряд $\Sigma t_{\text{пл}}$	2,72
2-й ряд $\Sigma t_{\text{пл}}$	2,96
Линия агрегатной переработки бревен (скорость 30...36 м/мин) $\Sigma t_{\text{пл}}$..	5,104
Линия фрезернопильная (скорость 30...36 м/мин):	
$\Sigma t_{\text{пл}}$	2,9
$\Sigma t_{\text{н2}}$	3,6
Линия фрезерно-брусующая (скорость 24...30 м/мин) $\Sigma t_{\text{пл}} + \Sigma t_{\text{н2}}$..	3,10
Станок многопильный круглопильный $\Sigma t_{\text{н2}}$	2,70
Станок однопильный ленточнопильный (по данным СибНИИЛП)	
$\Sigma t_{\text{пл}}$	10,5

Коэффициент наложения потерь показывает, какая часть потерь данного станка (участка) переходит на другие участки, и определяется по формуле

$$\Delta_{\text{н}} = 1 / \left(1 + \frac{T_{\text{ц}} E}{2\theta_{\text{ср}}} \right),$$

где $T_{\text{ц}}$ — длительность рабочего цикла, с; E — вместимость накопителя, шт.; $\theta_{\text{ср}}$ — средняя длительность простоя при устранении неполадок (для лесопильных рам $\theta_{\text{ср}} = 100$ с, для ФПЛ — 240 с, для ленточнопильных станков — 250 с).

На накопителе число брусьев зависит от диаметров перерабатываемых бревен: $d = 12...16$ см — 5 брусьев; $d = 18...22$ см — 4 бруса; $d = 24...30$ см — 3; $d = 30...36$ см — 2; $d = 40$ и более — 1 брус.

Годовой фонд времени T определяют по формуле

$$T = T_{\text{с}} CD,$$

где $T_{\text{с}}$ — продолжительность смены, ч; C — сменность; D — число рабочих дней в году.

Коэффициент использования смены K_T определяют по формуле

$$K_T = (1/T_c) (T_c - T_{обс} + T_{от.л}) K_M,$$

где $T_{обс}$ — время на обслуживание рабочего места; $T_{от.л}$ — время на отдых и личные надобности; K_M — коэффициент, учитывающий влияние межцеховых связей.

Время обслуживания $T_{обс}$ составляет для двухэтажных лесопильных рам 8 мин; для фрезернопильных и многопильных круглопильных станков — 10 мин; для однопильного ленточного станка — 20 мин. Время на отдых и личные надобности $T_{от.л}$ составляет на двухэтажных лесопильных рамах 10 мин; на фрезернопильных линиях и многопильных круглопильных станках — 15 мин; на однопильном ленточнопильном станке — 10 мин. Коэффициент K_M , учитывающий влияние межцеховых связей, равен 0,94.

Значения коэффициента использования смены для различных типов потоков K_T при различной продолжительности смены приведены ниже:

Рамный поток	0,90
Линия фрезернопильная, многопильные круглопильные станки и ЛАПБ	0,89/0,88
Станок однопильный ленточнопильный	0,88/0,87

Примечание. В числителе — при продолжительности смены 8 ч, в знаменателе — при продолжительности смены 7ч.

Поправочный коэффициент K_T на среднегодовые условия учитывает снижение производительности лесопильного цеха в зимнее время за счет участков подготовки сырья к распиловке и транспортных работ, выполняемых на открытом воздухе. Его значение зависит от температурной зоны, в которой расположено предприятие:

Температурная зона . .	1	2	3	4	5	6
K_T	0,98	0,96	0,93	0,9	0,86	0,8

Производственную мощность цехов с одноэтажными лесопильными рамами рассчитывают по формуле

$$A = \frac{q_{ср}}{L_{ср}} \cdot \frac{\Delta n}{1000} K_p K_c T 600 K_T \frac{1}{H},$$

где $q_{ср}$ — объем бревна среднего диаметра, m^3 ; $L_{ср}$ — средняя длина бревна, м; Δ — посылка на оборот, мм (табл. 2.8), n — частота вращения вала лесопильной рамы, $мин^{-1}$; K_p — коэффициент использования одноэтажной лесопильной рамы (для одноэтажной лесопильной рамы Р80-2, Р63-4Б, Р65-4М $K_p = 0,73$, для одноэтажной лесопильной рамы РК $K_p = 0,77$); K_c — коэффициент, учитывающий способ распиловки (развальный, брусово-развальный); T — годовой фонд времени, ч; K_T — коэффициент на среднегодовые условия; H — норма расхода сырья на $1 m^3$ пиломатериалов.

Коэффициент, учитывающий способ распиливания, зависит от структуры лесопильного потока. Если в цехе установлены две лесопильные рамы, одна из которых выпиливает брус, а вторая его распиливает, то $K_c = 1$. Если в цехе установ-

лена одна лесопильная рама, то при распиливании вразвал $K_c = 1$, при распиливании брусом-развальным способом $K_c = 0,65$. Норму расхода сырья на 1 м^3 пиломатериалов принимают по плановым показателям.

При распиливании бревен с другим числом пил в поставе посылки, приведенные в табл. 2. 8, умножают на поправочный коэффициент:

Число пил в поставе	До 7	8...9	10	11...12
Поправочный коэффициент . .	1,00	0,92	0,85	0,80

Таблица 2.8. Посылки для одноэтажных лесопильных рам (число пил в поставе до 7)

Диаметр бревна (высота бруса), см	Р80-2, Р63-4Б, Р-65-4М при пилении пород			РК при пилении древесных пород		
	хвойных	мягких лиственных	твердых лиственных	хвойных	мягких лиственных	твердых 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

2.2.5. Контроль качества, торцовка, сортировка

В соответствии с ГОСТ 18288—77 «Производство лесопильное. Термины и определения» *торцовка* — это операция по удалению пороков древесины (обработке) и обзолных участков с концов пиломатериала, а также придание ему заданной длины. Торцовка с получением пиломатериалов заданной длины и качества называется окончательной.

Сортировка — это разделение пиломатериалов на группы по показателям качества и размерам.

Контроль качества пилопродукции — это контроль количественных и качественных характеристик ее свойств (рис. 2.23).

Предварительная торцовка пиломатериалов. С участка формирования сечения пиломатериалов выходят доски нестандартной длины с различными сортообразующими пороками древесины и дефектами формы. Для получения стандарт-

ных пиломатериалов их необходимо высушить, отторцевать до стандартной длины и рассортировать по размерам, качественным признакам и назначению.

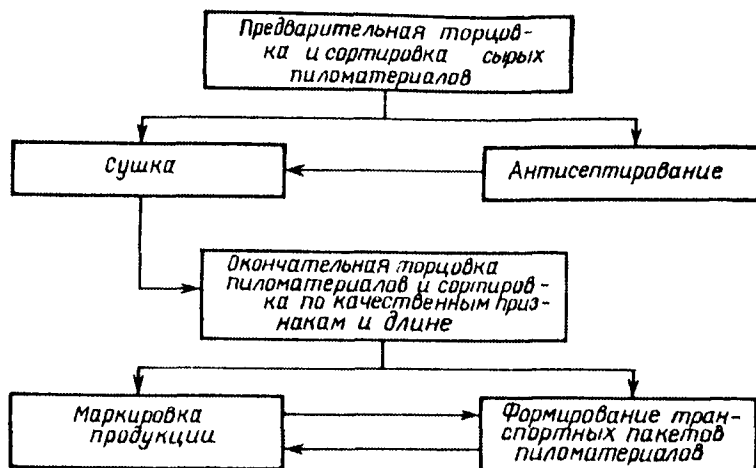


Рис. 2.23. Структурная схема технологических процессов сушки и обработки сухих пиломатериалов

Предварительная торцовка пиломатериалов выполняется на устройствах позиционного и проходного типов. На лесопильных предприятиях распространены позиционные торцовочные устройства производительностью до 16 досок в минуту на базе круглопильных станков ЦКБ, ЦМЭ и ЦПА.

Торцовку пиломатериалов в непрерывном поточном производстве выполняют на линиях ЛТ-1М и ЛТ-1. Линия ЛТ-1М при окончательной торцовке досок имеет пропускную способность до 25 досок/мин, ЛТ-1 — до 40 досок/мин. При этом требуется обработка только 30...50 % общего количества досок.

Сортировка сырых пиломатериалов. Эта операция выполняется в соответствии с технологическим режимом РП 08-02. Все пиломатериалы сортируют только по размерам поперечного сечения, т. е. в пакет на сортировочном месте укладываются доски одной толщины и ширины. В начале разборочного участка следует формировать пакеты пиломатериалов фаворитных сечений.

Пакеты для внутризаводских перевозок формируют из пиломатериалов различных длин. Длинные доски укладывают в середине пакета, короткие — по краям. Торцы всех досок с одной стороны пакета выравнивают.

Для сортировки пиломатериалов по размерам поперечного сечения применяют сортировочные устройства на базе конвейера ТСП-3 или ТСП-4, механизированные сортировочные установки ПСП-36, ПСП-36А, ЛТС-16, автоматизированные линии сортировки пиломатериалов ЛСП, ЛССА, фирмы «Валмет» (Финляндия).

При отсутствии достаточных сушильных мощностей и высокопроизводительных линий окончательной обработки сухих пиломатериалов допустима окончательная торцовка тонких пиломатериалов шириной 75...225 мм в лесопиль-

ном цехе. Сортировку сырых пиломатериалов в этом случае выполняют в соответствии с режимом РП 08-01.

Торцовка и сортировка сухих пиломатериалов. Обработка сухих пиломатериалов на современных лесопильных предприятиях осуществляется на специализированных линиях различной производительности и степени механизации основных и вспомогательных операций. Линии для контроля качества и торцовки пиломатериалов (КТЛ) могут быть классифицированы по основным технологическим признакам: числу пил на участках торцовки досок, ритму работы, способу выполнения торцовки.

По числу пил линии контроля качества и торцовки подразделяют на двух-, трех- и многопильные. В зависимости от ритма работы различают линии с принудительным (длительность обработки каждой доски или небольшой партии задана общим ритмом потока) и свободным ритмом (длительность обработки каждой отдельной доски устанавливается рабочим). Предпочтителен комбинированный ритм, обеспечивающий возможность дифференцированной длительности обработки досок в пределах общего среднего времени и сохраняющий преимущества конвейерной организации труда.

По методу торцовки линии подразделяют на позиционные и проходные. В позиционных торцовочных линиях раскрой происходит при надвигании пилы на неподвижную доску, в проходных — при надвигании доски на пилу или пилы на движущуюся доску.

На предприятиях применяют линии проходного типа и позиционные устройства. Производительность линии проходного типа несколько больше, чем позиционных устройств. Однако позиционные торцовочные устройства обеспечивают более высокое качество обработки пиломатериалов, так как обеспечиваются лучшие условия осмотра и оценки обрабатываемых досок. Но на позиционных устройствах нерационально затрачивается время на продольное перемещение досок (особенно тонких) от комлевой пилы к вершинной. Торцовка комля и вершины выполняется последовательно, в результате чего часть рабочего времени расходуется на внутрицикловые простои. Намного рациональнее используется время, когда операторы, обслуживающие тот или иной участок, работают автономно.

Линии контроля качества и торцовки досок состоят из трех основных участков (рис. 2.24) загрузочного 1, торцовочного 2 и сортировочного 3. Торцовочный участок обслуживают два рабочих. Производительность линии при свободном ритме составляет 7...8 досок/мин. Пропускная способность загрузочного и сортировочного участков достигает 50 досок/мин и более, поэтому для повышения производительности линий и повышения их эффективности необходимо дублировать оценку качества пиломатериалов.

В позиционно-проходном способе торцовки сочетаются достоинства позиционного и проходного способов обработки пиломатериалов и предусматривается практически неограниченное дублирование участков оценки качества — 2', 2'', 2''' и т.д.

Линия позиционно-проходной обработки пиломатериалов (рис. 2.25) состоит из участка загрузки пиломатериалов, участка торцовки комлевых концов досок (проходного типа), узла автоматического распределения досок, нескольких позиционных торцовочных устройств 7, 8, 9 и сортировочных накопителей 13, 14, 15.

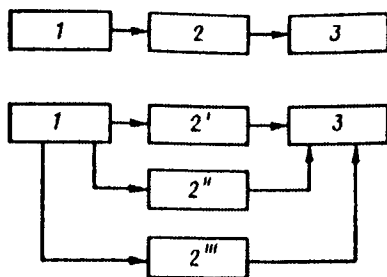


Рис. 2.24. Принципиальные схемы компоновки линий оценки качества и торцевания пиломатериалов

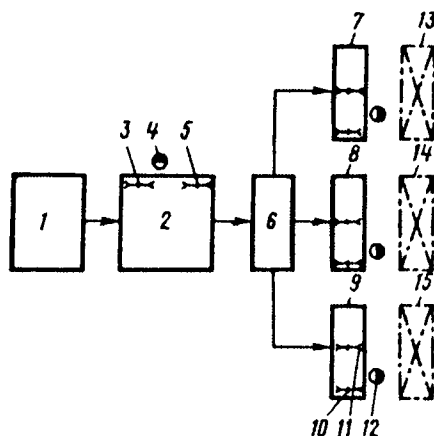


Рис. 2.25. Схема позиционно-проходного способа торцовки пиломатериалов

Сушильные пакеты пиломатериалов поступают на загрузочный участок 1, откуда доски поштучно подаются на торцовочное устройство 2 проходного типа, оснащенное двумя последовательно расположенными слесерными пилами 3 и 5. Пила 3 выполняет автоматическую торцовку (зачистку) комлевых концов досок. Оператор 4 проверяет качество зачистки комлевых торцов досок. При необходимости повторной торцовки комлевых концов отдельных досок оператор 12 выдвигает их на себя и устанавливает в позицию для торцовки пилой 10 или 11.

Узел 6 автоматически распределяет доски между позиционными торцовочными устройствами 7, 8, 9, на которых их окончательно торцуют. В единицу времени поступает заданное число досок. Благодаря некоторому запасу досок перед торцовочным устройством рабочий имеет возможность дифференцировать затраты времени на их обработку, остановить поступление досок на рабочее место.

Средняя производительность позиционных устройств при обслуживании одним рабочим 7 досок/мин. За счет сокращения времени на выполнение вспомогательных операций можно увеличить производительность до 8...9 досок/мин. Достаточно высокая производительность позиционного торцовочного устройства, обслуживаемого одним рабочим, обеспечивается за счет торцовки комлевых концов

досок до поступления их на это устройство, сокращения продольного перемещения досок вдоль стола торцовочного устройства благодаря выравниванию досок по вершинным торцам до поступления их на стол и применению нескольких пил для торцовки вершинных концов досок, механизации выполнения таких трудоемких операций, как поворот и подача досок на торцовочный стол и сбрасывание досок со стола.

2.2.6. Пакетирование, хранение и отгрузка пиломатериалов

Результаты научных исследований и опыт работы передовых предприятий промышленности и транспорта показывают, что одним из эффективных направлений механизации, автоматизации производства и повышения производительности труда, сокращения трудозатрат и издержек на поставку пиломатериалов является организация складских, погрузочно-разгрузочных и транспортных работ на основе пакетирования и пакетного обращения с пиломатериалами. При этом производственный процесс выпуска товарной продукции включает следующие операции: раскрой пиловочного сырья; первичную сортировку пиленых полуфабрикатов; формирование сушильных пакетов (для продукции, отгружаемой в высушенном состоянии); защитную обработку древесины (в случае необходимости); сушку; окончательную обработку сухих пиломатериалов, сортировку и маркирование их по качеству и длине; изготовление, упаковывание и маркирование транспортных пакетов; хранение и комплектование грузовых партий пакетированной продукции; погрузку.

Пакетированию подлежит пиломатериал, вырабатываемый в соответствии с требованиями следующих стандартов и технических условий: ГОСТ 8486—86 «Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия»; ГОСТ 26002—83 «Пиломатериалы хвойных пород северной сортировки, поставляемые для экспорта. Технические условия»; ГОСТ 9302—83 «Пиломатериалы хвойных пород черноморской сортировки, поставляемые для экспорта. Технические условия»; ГОСТ 2695—83 «Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия»; ТУ ОП 13-3701000—74 «Пиломатериалы хвойных пород, отсортированные при производстве экспорта»; ГОСТ 5780—77 «Обапол для крепления горных выработок. Технические условия»; ГОСТ 9685—61 «Заготовки из древесины хвойных пород»; ГОСТ 7897—83 «Заготовки лиственных пород. Технические условия».

Пакетирование пиломатериалов. Пиломатериалы, черновые заготовки и обапол отгружают в виде пакетов прямоугольного поперечного сечения, сформированных, упакованных и замаркированных согласно ГОСТ 21929—76 и ГОСТ 19041—90. Размеры пакетов, мм (ширина × высота), регламентированные ГОСТ 16369—86 «Лесоматериалы. Размеры транспортных пакетов», приведены ниже:

Пиломатериалы по ГОСТ 8486—86, ГОСТ 2695—83 и заготовки по ГОСТ 9685—61, ГОСТ 7897—82	1350 × 1300; 1250 (1350) × 1200; 850 (900) × 800; 900 × 1200
Пиломатериалы по ГОСТ 26002—83, ГОСТ 9302—83, поставляемые на экспорт ..	1250 (1350) × 1200; 850 (900) × 800; 900 × 1200; 1000 × 1100; 1100 × 1100

Примечания. 1. В скобках указана ширина пакетов с учетом перевозки их на железнодорожных платформах. 2. Пакеты размерами 1350 × 1300 и 2800 × 1600 мм предназначены для перевозки пиломатериалов в железнодорожных полувагонах без стоек в стробах по ГОСТ 14110—80 и размерами 1100 × 1100 мм — для перевозок только водным и автомобильным транспортом. 3. Допускается изготовление пакетов с уменьшенной вдвое шириной или шириной и высотой. 4. При прямых внутренних железнодорожных перевозках для заполнения верхней суженной части погрузочного габарита вагонов могут использоваться пакеты пиломатериалов с трапециевидным поперечным сечением, размеры которого должны быть не более 1250/2700 × 1200 мм.

Длину пакетов продукции принимают с учетом длины пиломатериалов, заготовок, обапола и грузовых помещений (средств транспорта), необходимости максимального использования грузоподъемности погрузочно-разгрузочных машин. Масса пакетов пиломатериалов должна соответствовать грузоподъемности погрузочно-разгрузочных машин, установленных в пределах каждого грузопотока.

Транспортные пакеты пиломатериалов, заготовок и обапола в соответствии с требованиями ГОСТ 19041—85 и ГОСТ 5780—77 должны иметь прямоугольное поперечное сечение, один или два выровненных торца (рис 2.26 и 2.27). Для

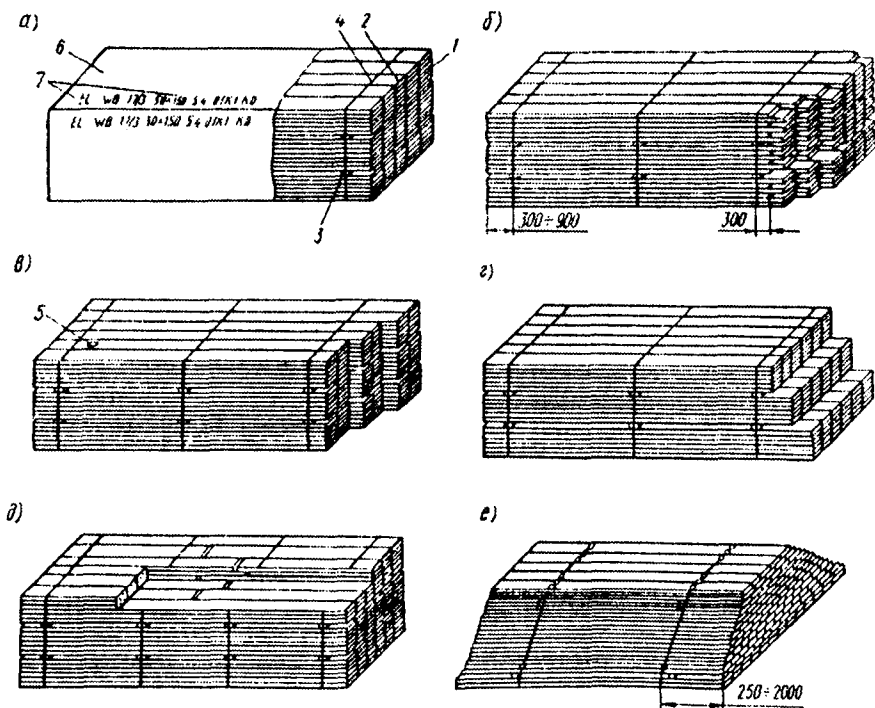


Рис. 2.26. Типы транспортных пакетов: а, б, д — с одним или двумя выровненными торцами; б, з — с уступчатым торцом; е — с трапециевидным поперечным сечением; 1 — ряд; 2 — стопа; 3 — прокладки; 4 — обвязки; 5 — ярлык; 6 — обертка; 7 — марка

заполнения верхней суженной части погрузочного габарита вагона допускается применять пакеты с трапецевидным поперечным сечением и одним или двумя выровненными торцами.

В транспортные пакеты укладывают пиломатериалы и заготовки одного или нескольких сортов, одной толщины, одной или нескольких размеров по ширине, одной или нескольких пород в соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации сортировочно-пакетирующих линий, стандартов, контрактов и договоров, согласно которым выпускается и отгружается данная продукция.

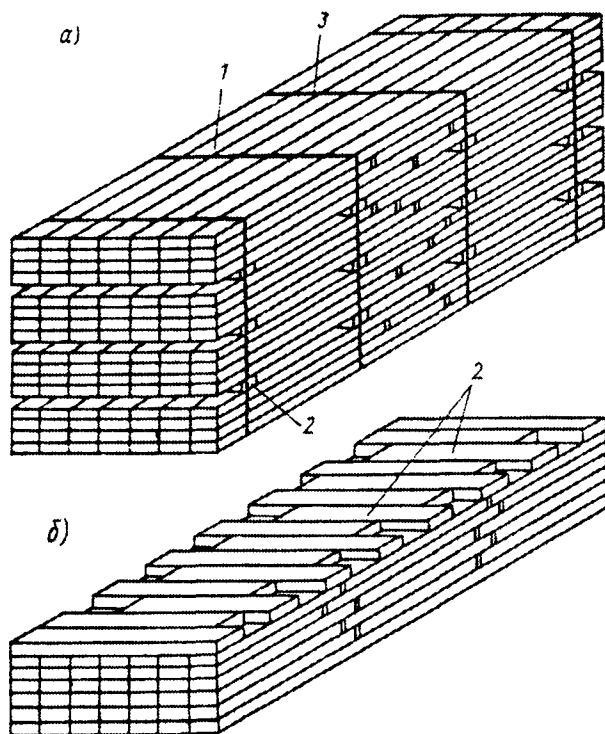


Рис. 2.27. Транспортные пакеты, сформированные из короткомерной пиломатериальной продукции: а — с применением специальных прокладок; б — с использованием в качестве прокладок пиломатериалов и заготовок;

1 — транспортные пакеты; 2 — прокладки специальные или из пиломатериалов и заготовок; 3 — обвязки

В пакет укладывают пиломатериалы и заготовки не более четырех смежных длин. Допускается укладывать пиломатериальную продукцию различных длин при стыковании досок или заготовок по длине пакета. При этом в крайние стопы и в два или три верхних и нижних ряда укладывают пиломатериалы и заготовки длиной, равной длине пакета. При поставке на экспорт в пакеты укладывают пиломатериалы од-

ной длины. По согласованию с внешнеторговым объединением разрешается формировать пакеты из пиломатериалов двух или трех смежных длин.

При пакетировании обопола в пакеты укладывают обопол одного вида, одной группы толщин и одной длины. По соглашению с потребителями пакетируют обопол длиной менее 1,2 м со стыкованием и обкладыванием по периметру поперечного сечения пакета обополом большей длины, кратной длине обкладываемого обопола. Обопол в пакетах укладывают рядами, толстыми и тонкими концами попеременно в разные стороны, выравнивая концы по одному из торцов пакета.

При укладке пилопродукции в пакеты высотой 850 мм и более должно быть размещено два ряда прокладок через $1/3$, а в пакеты высотой менее 850 мм — один ряд прокладок через $1/2$ высоты пакетов, при укладке в пакеты пилопродукции толщиной менее 32 мм — соответственно следует разместить три ряда прокладок через $1/4$ высоты и два ряда прокладок через $1/3$ высоты пакетов. Толщина прокладок должна быть 10...25 мм, ширина — не менее 40 мм. В одном ряду и во всем пакете должны укладываться прокладки одной толщины. Во избежание образования разновысотных штабелей пакетов в складах и на средствах транспорта предприятие, определенная группа или все предприятия должны применять прокладки одинаковой толщины применительно к пиломатериалам всех толщин или определенной толщины. Допускается применять в качестве прокладок доски, заготовки и обопол, если их размеры соответствуют стандартным размерам прокладок.

В ряду по длине пакета должно быть следующее число прокладок: для пакетов длиной до 3,80 м — 2 шт., длиной 3,9...5,6 м — 3 шт., и для пакетов длиной 5,7 м и более — 4 шт.

Крайние прокладки размещают от торцов пакета (рис. 2.28) на расстоянии l_2 , равном 0,3...0,9 м, а средние — приблизительно на одинаковом расстоянии l_1 друг от друга и от крайних. Если в пакет укладывают пилопродукцию нескольких длин, то крайние прокладки укладывают на расстоянии не менее 0,3 м l_3 от торца доски и заготовки наименьшей длины. Концы прокладок не должны выступать за боковые поверхности пакетов. В древесине прокладок не должно быть мягкой гнили, а при пакетировании экспортных пиломатериалов — коры и червоточины. Влажность прокладок не должна быть выше влажности древесины пакетируемой продукции.

Транспортные пакеты можно формировать машинным способом и вручную. Для пакетирования обрезных пиломатериалов рекомендуется использовать механизированные и автоматизированные линии торцовки, сортировки и пакетирования.

Короткие пиломатериалы, заготовки и обопол пакетируют на подступных местах сортировочных конвейеров лесопильных цехов или специальных площадках складов готовой продукции. При пакетировании короткомерных пиломатериалов и заготовок пакеты укладывают на поддон из досок толщиной не менее 38 мм и длиной, равной длине пакета. Пиломатериалы укладывают со стыкованием по длине пакета и перекрытием стыков пиломатериалов, расположенных в нижнем ряду, пиломатериалами верхнего ряда. В качестве прокладок могут быть использованы доски и заготовки толщиной 10...25 мм. Крайние доски и заготовки верхнего ряда должны иметь длину, равную длине пакета.

Упаковывание пиломатериалов. Упаковывание пакетов пиломатериалов в общем случае состоит из обвязки и обертки. Обвязывают транспортные пакеты

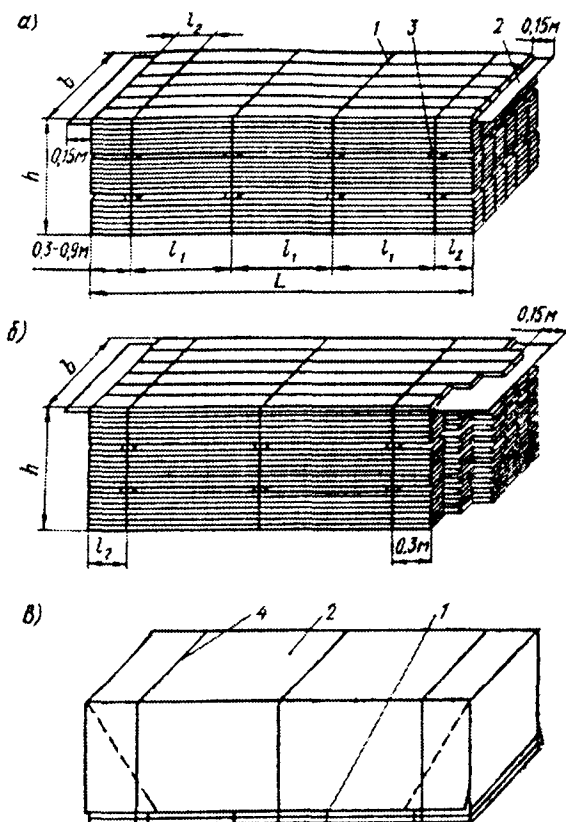


Рис. 2.28. Схемы размещения средств защиты пиломатериалов от осадков: а, б — с размещением водонепроницаемых материалов под верхний ряд пиломатериалов в пакете (односторонняя обертка); в — путем пятистороннего обертывания пакетов;
 1 — обвязки пакета; 2 — обертки; 3 — прокладки; 4 — обвязки для закрепления обертки

для сохранения их формы в процессе транспортирования от производителя до потребителя при воздействии на пакеты, а следовательно, и на обвязку вибрационных, качательных и ускорительных нагрузок.

При пакетировании пилопродукции пакеты упаковывают с помощью многооборотных стропов по ГОСТ 14110—80 или обвязок одноразового пользования, изготовленных из стальной холоднокатаной низкоуглеродистой, нагартованной ленты нормальной точности изготовления по ГОСТ 3560—73 шириной 20 мм и толщиной 0,5 мм с временным сопротивлением разрыву не менее 600 Н/мм² или стальной проволоки по ГОСТ 3282—74 диаметром 4 мм с временным сопротивлением разрыву не менее 300 Н/мм². Стальная упаковочная лента с оцинкованной поверхностью изготавливается по ТУ 4-798—76 «Лента холоднокатаная оцинкованная».

	ПС-01	ПС-02	ПС-04
Масса стропы, кг	10,5	15,4	16,0
Грузоподъемность, кг	3000	3000	3000
Упаковываемая продукция . . .	Пиломатериалы		Пакеты круглых лесоматериалов и облопа
Размеры, мм (ширина × высота)	1350 × 1300	1250 (2700) × 1200	2800 × 1400

Массовая сушка и рост объемов пакетирования пиломатериалов, а также увеличение удельного веса камерной сушки в условиях сезонной отгрузки (характерно для экспортных поставок) обуславливают необходимость хранения на складах поставщиков большого количества сухой пакетированной продукции. В таких случаях особый интерес представляет хранение и перевозка сухих пиломатериалов в пакетах, оснащенных водозащитными обертками. Обертывание пакетов водонепроницаемыми материалами базируется на прогрессивном пакетном методе организации погрузочно-разгрузочных и транспортных работ с пиломатериалами, при этом исключаются загрязнение, увлажнение и растрескивание пиломатериалов в пути и при хранении.

Пакеты пилопродукции влажностью 22 % и менее перед отгрузкой на открытый состав транспорта согласно ГОСТ 19041—85 обертывают водонепроницаемой бумагой или прокладывают ее под верхний ряд пиломатериалов и заготовок пакетов (см. рис. 2.26). Тип обертки согласуется с грузополучателем или с организацией, представляющей его интересы.

Каждый пакет перед отгрузкой, например по железной дороге в морской порт, в случае возможности увлажнения и загрязнения продукции может быть оснащен двумя обертками: односторонней — для предотвращения порчи пиломатериалов при хранении и перевозках на всем пути следования до потребителя и пятисторонней — для защиты пакетов от вредного влияния внешней среды при перевозке по железной дороге.

В качестве упаковочного материала для односторонней обертки рекомендуется применять водонепроницаемые бумаги следующих видов: двухслойную упаковочную Б-80 по ГОСТ 8828—75, пароводонепроницаемую двухслойную по ТУ 81-04-236—79, упаковочную дублированную по ТУ 81-04-583—86. Односторонняя обертка укладывается в пакет под верхний ряд досок. При этом не должно быть свесов бумаги с битумным связующим на торцовые поверхности пакетов.

Маркирование пакетов. Транспортные пакеты пиломатериалов, заготовок и облопа, поставляемых для нужд народного хозяйства страны, снабжают ярлыком размерами 80 × 120 мм, на который несмываемой краской наносят следующие реквизиты: номер партии пакета, наименование грузополучателя, пункта назначения, предприятия — изготовителя (или товарный знак) продукции с указанием сорта (группы качества), породы древесины и размеров продукции в мм, количество продукции в пакете в м³, обозначение стандарта на продукцию.

Ярлык изготовляют из фанеры, древесноволокнистой плиты или бумаги, укладывают в прозрачный, водонепроницаемый конверт и крепят проволокой или шпагатом к пакету в наиболее удобном и хорошо видимом месте.

На верхнюю и боковую поверхности пакета обрезной продукции, поставляемой на экспорт, с правой стороны от выровненного торца на расстоянии 75...100 мм от верхнего бокового ребра и торца пакета несмываемой краской наносят марку (маркировку). Маркировочные знаки (набор букв, цифр, символов) высотой 100 мм располагают вдоль пакета в одну строку. Расстояние между маркировочными знаками должно быть не менее 100 мм. По согласованию с потребителем высота букв и цифр маркировочных знаков может быть принята 50 мм.

Марку пакета необрезной продукции, поставляемой на экспорт, наносят на ярлык или на верхний ряд досок на расстоянии 75...100 мм от правого бокового ребра. Марка пакета продукции на экспорт содержит следующие реквизиты: товарный знак ВО «Экспортлес», номера партии (коносамент) и пакета, сечение пиломатериалов в мм, длину пакета в м, оттиск штампа технического контроля, знак КД (сведения о камерной сушке).

Для маркирования пакетов используют краску «КМ» (ТУ 29-02-859). Цвет краски согласовывают с внешнеторговыми организациями. Ярлыки изготавливают централизованно с нанесением реквизитов с помощью штемпелей вручную или типографским способом. Сведения о пилопродукции надписывают на ярлыках, используя различные письменные принадлежности (шариковые ручки, фломастеры, печатные машинки и др.).

Внутризаводские перевозки. При выборе внутризаводского транспорта за основу принимают следующие факторы: годовой объем перевозок и характер грузопотока; транспортабельность перемещаемых грузов (их габариты, массу, вид упаковки, наличие специальных требований к погрузке, разгрузке и транспортированию); частоту и ритмичность подачи, размер транспортных партий груза; расстояние до места доставки и направление перемещения грузов; стабильность и интенсивность грузопотоков; строительную характеристику помещений складов (ширину проездов, конструкцию покрытия и состояние дорог); техническую характеристику транспортных средств и возможные способы их погрузки-разгрузки.

Маршрутные технологические процессы погрузочно-разгрузочных и транспортных работ разрабатывают в определенной последовательности. Перемещаемые материалы группируют по одноименным признакам: габаритам и массе, способам погрузки-разгрузки, складирования, перемещения, контроля. На определенные группы грузов составляют маршрутные карты технологических процессов, которые определяют нормы выработки, полную трудоемкость транспортных работ, необходимое число транспортных средств и рабочих для каждого участка, склада и в целом по заводу. Для этого технологический процесс изображают в виде схемы, на которой указывается направление грузопотоков пиломатериалов по отдельным участкам.

Основные средства внутризаводского транспорта пиломатериалов на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях — автолесовозы и фронтальные автопогрузчики.

Автолесовозы (6,3...8,0 т) годовой производительностью 60 тыс. м³ — наиболее эффективное транспортное средство для перевозки пакетов на короткие расстояния (до 500 м). При перевозке на большие расстояния (до 1000 м) целесообразнее применять трактор МТЗ-80 с тремя сменными прицепами. Использование трактора Т-150К с двумя сменными прицепами и пакетовоза ПН-25 эффективно, когда пакеты перевозятся далее чем на 1000 м.

При перемещении сушильных пакетов пиломатериалов при камерной сушке на расстояние до 200 м применяют автопогрузчик (10 т) годовой производитель-

ностью 65 тыс. м³, при атмосферной сушке при перевозке на расстояние до 500 м — автолесовоз (6,3...8,0 т) годовой производительностью 60 тыс. м³, при транспортировании пакетов пиломатериалов на склад готовой продукции и на погрузку в лесных портах и терминалах на расстояние 1000...1200 м — тягач с прицепом (25 т) общей производительностью 85 тыс. м³, на других предприятиях на расстояние до 700 м — тягач с прицепом (8 т) годовой производительностью 75 тыс. м³.

Хранение пилопродукции. Сухие пиломатериалы, подготовленные к реализации, поступают на склады готовой продукции, где хранятся в условиях, исключающих их увлажнение и загрязнение, — в закрытых складских помещениях, под обертками, брезентами и т. д. На складах грузовые партии пилопродукции сортируют, упаковывают, учитывают и комплектуют, а также отгружают потребителям. Все переместительные операции на складе пиломатериалов выполняются автолесовозами, автопогрузчиками и кранами.

Типовые проекты складов пиломатериалов разработаны Гипродревом. В основу организации и механизации работ на складах пиломатериалов и погрузочно-разгрузочных участках лесопильных предприятий положен пакетный метод обращения с продукцией и полуфабрикатами, что отражено в специальной инструкции.

Открытые склады служат для атмосферной сушки и хранения пиломатериалов. Территорию склада разбивают на участки, кварталы и секции согласно ГОСТ 3808.1—88 «Пиломатериалы хвойных пород. Атмосферная сушка и хранение» и ГОСТ 7319—80 «Пиломатериалы твердых лиственных пород. Правила атмосферной сушки и хранения». При планировании секций учитывают вид механизации при укладке и разборке штабелей, правила сушки и хранения пиломатериалов и правила пожарной безопасности. На складах устанавливается четкая нумерация участков, секций, проулков и фундаментов штабелей; они снабжаются противопожарным инвентарем.

Для штабелирования пакетов пиломатериалов на открытых складах применяют автопогрузчики и краны. Штабель опирается на специальные фундаменты, изготовленные из дерева и бетона. Проекты типовых фундаментов разработаны Гипродревом (рис. 2.29).

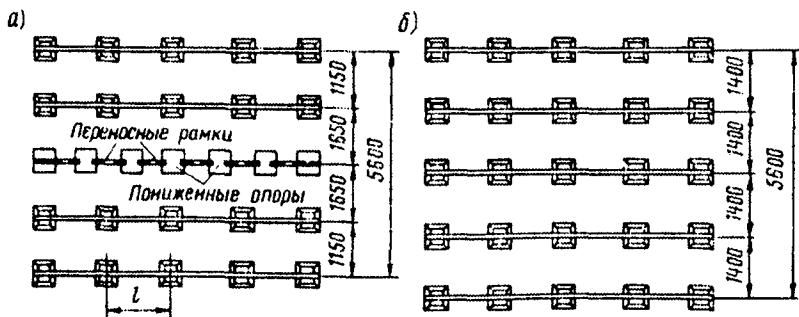


Рис. 2.29. Фундаменты для пакетных штабелей пиломатериалов: а — формируемые автопогрузчиком; б — формируемые краном

Размеры подштабельного фундамента и его элементов должны соответствовать нагрузке от массы штабеля, размерам и конструкции сушильных пакетов, правилам сушки и хранения пиломатериалов, виду механизации при штабелевочных работах. Перед началом укладки каждого штабеля на фундаменты необходим их технический осмотр. Укладка штабелей на неисправные фундаменты воспрещается. Высота фундамента для районов с большим количеством осадков принимается не менее 75 см, в других случаях — не менее 30 см. Основание опор имеет размеры 60×60; 80×80; 100×100 мм. Необходимое число опор n в фундаменте определяется по формуле

$$n = P_{\text{шт}} / (S\sigma),$$

где $P_{\text{шт}}$ — масса штабеля с учетом снеговых нагрузок, кг; S — площадь основания опоры, см²; σ — допускаемое давление на грунт, МПа (для влажных глинистых грунтов — 1,5, для песчаных — 2...3, для суглинков — 3...4, для насыпного грунта — 0,5...1,0 для гальки и гравия — 6...8).

При формировании штабелей автопогрузчиками пакеты укладываются на фундамент штабеля стопами. Разрывы между стопами должны быть не менее 25 см при высоте штабеля до 6 м и не менее 35...40 см при большей его высоте. Если штабелирование выполняется кранами, пакеты в штабель укладываются рядами с разрывом между вертикальными стопами пакетов не менее 40 см.

Штабеля пакетов на открытом складе обязательно накрывают крышами, которые могут быть разборными (из досок) и инвентарными. При формировании пакетных штабелей погрузчиком крышей покрывают только одну стопу пакетов и поднимают ее на штабель одновременно с верхним пакетом каждой стопы. При крановом штабелировании пакетов одной крышей покрывают 3...4 стопы. Укладку и снятие крыши со штабеля выполняют краном с помощью захватного приспособления, при этом исключается необходимость подъема стропальщика на штабель. Инвентарные крыши конструкции ЦНИИМОДа рассчитаны на возможность укладки их друг на друга. При раскрытии штабеля его крыша может быть положена на соседний, что исключает непроизводительные затраты времени на перевозку крыш по складу (рис. 2.30).

Определяющими факторами при расчете вместимости и размеров открытых складов с атмосферной сушкой и сезонной отгрузкой пиломатериалов водным транспортом (что характерно для большинства заводов, расположенных в северных районах страны), являются продолжительность сушки, продолжительность навигационного периода и число сорторазмеров пиломатериалов, поступающих из лесопильного цеха. В таких условиях вместимость склада, м³, рассчитывают по максимальному количеству пиломатериалов, находящихся на складе к началу навигации:

$$V_{\text{ск}} = Q_{\text{с}}T + Q_{\text{пер}},$$

где $Q_{\text{с}}$ — суточное поступление пиломатериалов на склад, м³/сут; T — число рабочих дней лесопилоцеха в межнавигационный период, сут; $Q_{\text{пер}}$ — остаток пиломатериалов на складе после прекращения навигации, м³.

На механизированных складах пиломатериалы хранят в пакетных штабелях. Вместимость пакета определяется по формуле

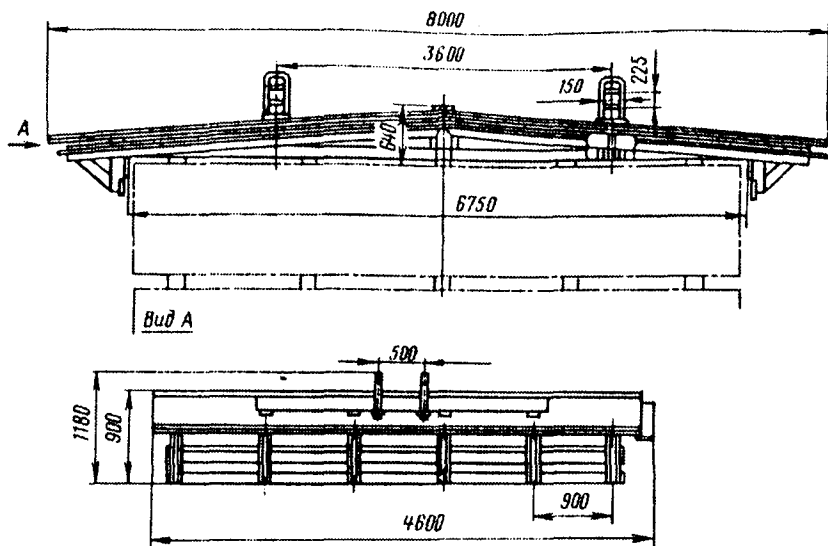


Рис. 2.30. Инвентарная крыша для штабелей пиломатериалов

$$V_{\text{п}} = \frac{(H + p)(B + S)}{(h + p)(b + s)} b h l_{\text{ср}},$$

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 (для расчета принимают $p = 0,025$ м, $S = 0,025 \dots 0,040$ м в зависимости от породы древесины).

Объем досок в штабеле из сушильных пакетов определяют по формуле

$$V_{\text{ш}} = V_{\text{п}} M N,$$

где M — число пакетов по высоте штабеля; N — число стоп пакетов в штабеле.

Высота штабеля определяется максимальной высотой подъема рабочих органов грузоподъемного оборудования, которым оснащены склады. Наибольшая высота пакетных штабелей определяется по формулам:

при укладке автопогрузчиками

$$H_{\text{ш}} = H_{\text{в}} + H - h_1$$

где $H_{\text{в}}$ — высота подъема вил автопогрузчика, м; H — высота пакета, м; h_1 — наименьшая величина промежутка между поднятым пакетом и верхом штабеля (для досок толщиной до 25 мм $h_1 = 0,7$ м, для более толстых $h_1 = 0,5$ м);

при укладке кранами

$$H_{\text{ш}} = H_{\text{к}} - H_3 - h_1 - h_2,$$

где H_k — высота подъема крюка или траверсы, к которым крепится захват, м; H_3 — высота захвата, м; h_2 — наименьший зазор между верхом штабеля и захватом ($h_2 = 0,5$ м).

Тогда число пакетов по высоте штабеля составит

$$M = (H_{ш} - H_{ф} - H_{кр} - p_1) / (H + p_1),$$

где $H_{ф}$ — высота штабельного фундамента (0,50...0,75), м; $H_{кр}$ — высота крыши штабеля (0,8...2,0 м); p_1 — толщина межпакетных прокладок (75...125 мм).

Высота штабелей пакетов должна соответствовать требованиям строительных норм и правил и обеспечивать их устойчивость с коэффициентом запаса $K > 1,2$. Согласно ГОСТ 12.3.011—77, высота штабелей пиломатериалов не должна превышать 12 м.

Число стоп пакетов в штабеле

$$N = (L_{ш} + S_1) / (B + S_1),$$

где $L_{ш}$ — длина штабеля, м; S_1 — зазор между стопами пакетов в штабеле, м.

Длина штабелей зависит от планировки складов и обычно составляет 6...14 м.

Число штабелей на складе определяется исходя из вместимости склада и объема досок в штабеле и не может быть меньше, чем число сорторазмерных групп пиломатериалов, находящихся на складе. Отсюда число штабелей

$$R = V_{ск} / (V_{ш} K_{ш}),$$

где $K_{ш}$ — коэффициент, учитывающий неполноту штабелей (для заводов с железнодорожной отгрузкой — 0,75...0,80, для заводов с водной отгрузкой — 0,85...0,90).

Штабеля пиломатериалов следует располагать на складе секциями (группами). Каждая секция состоит из двух параллельных рядов штабелей и занимает площадь не более 900 м². Размеры секции (ширина и длина) устанавливаются в соответствии с местными условиями с учетом длины и ширины штабелей и разрывов между ними. Расстояние между штабелями в поперечном направлении должно быть не менее 2 м, разрывы между ними в продольном направлении зависят от механизмов, применяемых для укладки штабелей, и могут быть одинаковыми — не менее 1,3 м или дифференцированными (рис. 2.31). Секции штабелей должны быть отделены друг от друга продольными и поперечными проездами шириной 10 м, направление которых должно совпадать с направлением господствующего ветра. В районах, где влияние ветра незначительно, проезды должны быть проложены с севера на юг.

Площадь квартала не должна превышать 4,5 га. Кварталы отделяются друг от друга противопожарными разрывами шириной не менее 25 м. В расчетах принимают следующие значения площади, занимаемой одним штабелем: 90...110 м² при штабелировании консольно-козловым краном и 70...80 м² при штабелировании автопогрузчиком.

Площадь склада определяется по формуле

$$F_{ск} = F_{ш} R / K_d,$$

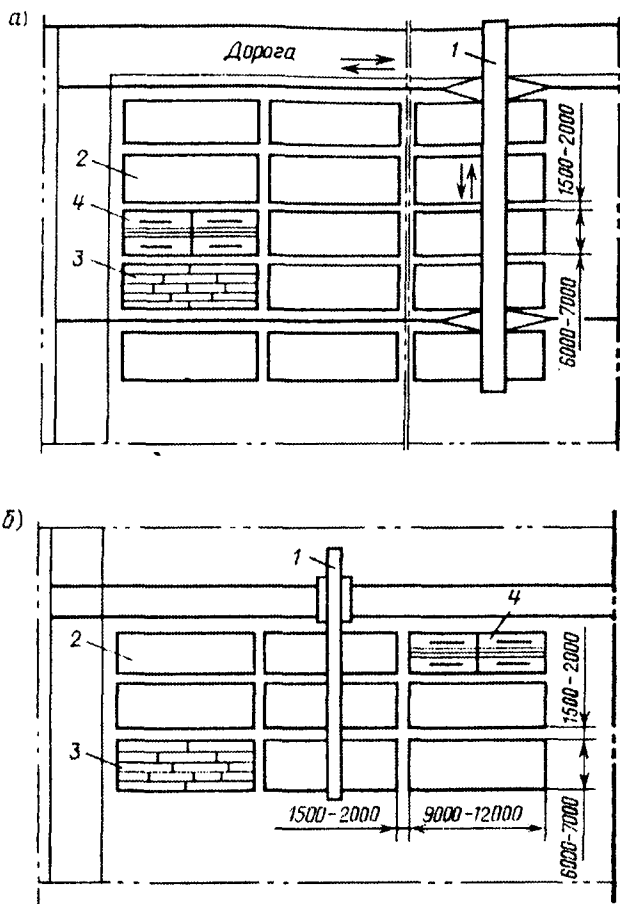


Рис. 2.31. Размещение штабелей транспортных пакетов пиломатериалов на механизированных открытых складах: а — при формировании-разборке штабелей консольно-козловым краном; б — то же башенным краном;

1 — краны; 2 — группы штабелей; 3 — пакеты; 4 — инвентарные крыши

где $F_{\text{ш}}$ — площадь, занимаемая одним штабелем, м^2 ; R — число штабелей на складе; K_d — коэффициент, учитывающий площадь, необходимую для дорог, производственных площадок складских сооружений и зданий (для складов с крановым штабелированием $K_d = 0,51 \dots 0,53$, для складов со штабелированием автопогрузчиком $K_d = 0,55 \dots 0,57$).

Горизонтальные ряды пакетов в штабеле отделяют друг от друга деревянными прокладками сечением 100×100 мм из сухой и не пораженной грибами древесины. Число межпакетных прокладок в горизонтальном ряду зависит от длины пакета, а их расположение — от расположения фундаментных опор. При стыковании коротких пакетов допускается укладка дополнительных прокладок, чтобы каждый пакет опирался не менее чем на две прокладки.

При формировании штабелей в дождливую погоду на прокладки необходимо положить полосы оберточного материала во избежание увлажнения нижней необернутой поверхности пакетов. Зазоры между вертикальными стопами пакетов должны быть не менее 50 мм, чтобы не повредить обертку при штабелировании. В случае длительного (более 2 мес.) хранения обернутых пакетов в штабелях их следует закрывать инвентарными крышами во избежание разрушения оберток верхнего ряда пакетов. Конструкция крыш такая же, как и для штабелей сушильных пакетов.

Закрытые склады и навесы являются в настоящее время основным методом хранения и защиты товарной продукции. Наиболее распространены склады отечественной постройки железобетонной конструкции с обшивкой стен асбоцементными листами: склады сухих пиломатериалов конструкции Гипролестранса внутренними размерами 126×24×7,9 м, площадью складирования 3020 м², объемом складирования 24 000 м³; конструкции Гипродрева с показателями соответственно 186×24×9,5 м, 4470 м² и 42 500 м³ и 150×24×9,25 м, 3600 м² и 33 300 м³; одноэтажный неотапливаемый склад из унифицированных секций конструкции Промстройпроекта — 120×30×8,4 м, 3600 м² и 30 200 м³; навес для хранения пиломатериалов конструкции Гипродрева — 48×18×6,8 м, 864 м², 5880 м³; склад для хранения пиломатериалов «Финсовэкспорт-1» — 120×48×9,8 м, 5800 м² и 59 000 м³. Во всех случаях, кроме склада фирмы «Финсовэкспорт», материал стен — асбоцементные плиты, грузоподъемное устройство — автопогрузчик.

В качестве грузоподъемного оборудования применяется мостовой кран. Наиболее рационально хранение пакетированных пиломатериалов, сгруппированных по сорторазмерным группам без подразделения по длинам пакетов. Варианты рациональной планировки пакетных штабелей пиломатериалов в складе фирмы «Финсовэкспорт» приведены на рис. 2.32.

Расчеты показывают, что с точки зрения заполнения складского помещения эти варианты равноценны: коэффициент заполнения пиломатериалами объема складирования составляет 0,40...0,41, при этом максимальная вместимость склада — 23 тыс. м³ пакетированных пиломатериалов.

Эффективен также способ, когда в закрытых складах пакеты в штабель укладывают крестообразно. Краской на полу наносится план размещения штабелей. Длина штабеля равна ширине склада, а ширина — максимальной длине пакетов пиломатериалов. Первый слой пакетов формируют по всей длине штабеля вразбежку, причем короткие пакеты стыкуются. Затем укладывают прокладки и формируют следующий слой штабеля поперек первого слоя. Пакеты по длине штабеля стыкуются. Высота складирования — 8 ярусов. Вместимость склада по сравнению с обычным способом складирования увеличивается на 20 %.

Наряду с закрытыми складами используют навесы, состоящие из двухскатной крыши, опирающейся на несколько рядов деревянных, кирпичных, бетонных, металлических столбов. Материал кровли — доски, гофрированное железо, асбоцементные плиты и др. Наиболее экономичны навесы железобетонной конструкции с покрытием из асбоцементных листов. Ширина их обычно не менее 10 м. Площадь, занимаемая навесами, по соображениям пожарной безопасности не превышает 1200 м² при постройке навесов из сгораемых материалов и 2000 м² — из полусгораемых и негораемых.

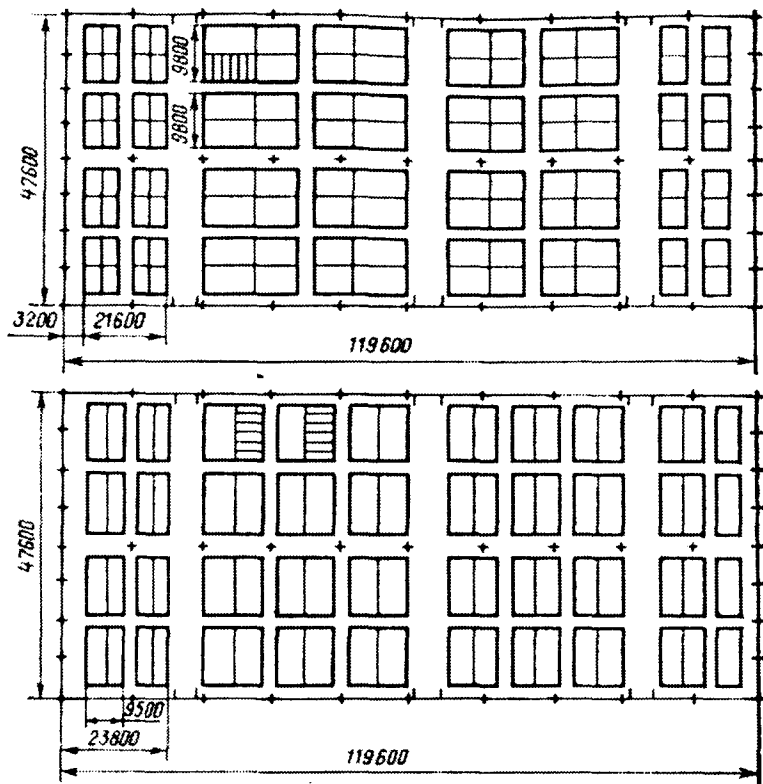


Рис. 2.32. Размещение штабелей пиломатериалов в закрытом складе

Отгрузка пилопродукции. По железной дороге пиломатериалы перевозят преимущественно в четырехосных полувагонах и на платформах (табл. 2.9).

Размещение и крепление пакетированной пилопродукции в железнодорожных вагонах осуществляют с учетом общего и зонального погрузочных габаритов, видов обвязки пакетов и типов вагонов (рис. 2.33), в соответствии с требованиями технических условий погрузки и крепления грузов и местных технических условий, утвержденных МПС и управлениями железных дорог. Размещение пакетов пилопродукции должно обеспечивать максимальное использование грузоподъемности и грузоподъемности вагона. Однако при этом следует предусматривать зазоры между пакетами, необходимые для прохода грузозахватных органов при механизированной погрузке-выгрузке пилопродукции.

Таблица 2.9. Техническая характеристика железнодорожных вагонов

Тип вагона	Грузо-подъем-ность, кН	Высота от пола до головки рельса, мм	Внутренние размеры, мм		Высота бортов (кузовов)
			ширина	длина	
Шестиосный цельнометаллический полувагон	940	1418	2908	14 338	2365
Четырехосные цельнометаллические полувагоны:					
12-1000	690	1414	2878	12 076	2060
с глухими торцовыми стенами	690	—	—	—	2060
12-119	690	1414	2878	12 076	2060
12-532	690	1414	2878	12 088	2060
12-726	640	—	2900	11 988	1900
с переходной площадкой для технологической цепи	690	—	2900	11 988	2060
22-478	580	1440	3054	17 248	2610
Пятиосный полувагон с переходной площадкой	690	1416	2850	12 050	1880
Четырехосные платформы с металлическими бортами:					
13-401	700	1302	2770	13 300	400/500
	660	1294	2770	13 300	305/500
Четырехосные платформы	620	1302	2770	13 300	305/500
	600	1270	2770	12 874	305/455
Шестиосная платформа с металлическими бортами для длинномерных грузов	920	1358	2770	23 905	400/500
Четырехосный крытый вагон с металлической торцовой стеной 11-066	680	2760	2760	13 800	2791/(по боковой стене)
Четырехосный крытый вагон 11-066	680	1283	2760	13 800	2791/(по боковой стене)
Четырехосный крытый цельнометаллический вагон с уширенными дверными проемами 11-217	680	1286	2764	13 844	2731/(по боковой стене)
Четырехосный цельнометаллический крытый вагон	680	1280	2760	13 844	2491/(по боковой стене)
Четырехосный крытый вагон	640	1257	2750	13 430	2401/(по боковой стене)
Четырехосный крытый вагон с переходной площадкой	640	1255	2750	13 430	2402/(по боковой стене)

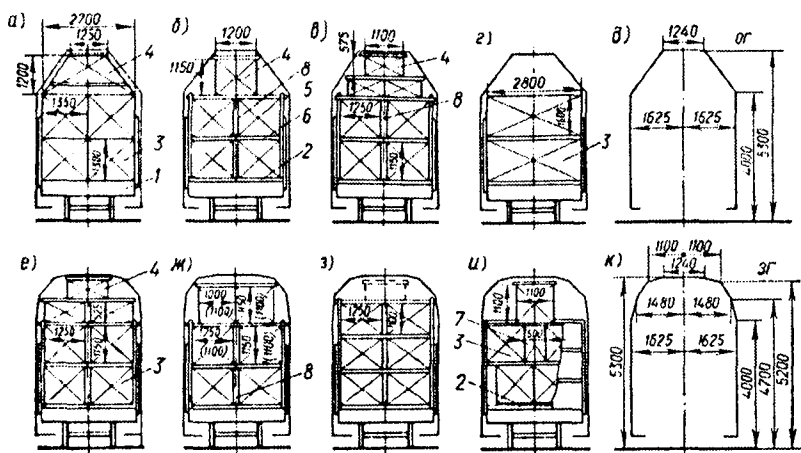


Рис. 2.33. Схемы размещения транспортных пакетов пиломатериалов в открытых железнодорожных вагонах: а, з — размещение пакетов пиломатериалов в стропях АС-01 и ПС-02, оболоча пакетами в стропях ПС-04 (ПС-03); б — пакетов, упакованных обвязками разового пользования, при поставках пиломатериалов с перегрузкой в Новосибирском речном и Новороссийском морском портах; в, е, ж, з — согласно техническим условиям, утвержденным МПС, управлениями Северной, Октябрьской и Восточно-Сибирской железных дорог (в скобках размеры пакетов для поставки через Ленлеспорт); д, к — очертания общего и зонального погрузочных габаритов соответственно; и — на платформах модели 23-4000;

1 — полувагон (платформа); 2 — подкладки; 3 — пакеты основного груза; 4 — пакеты дополнительного груза «шапки»; 5 — стойки; 6 — прокладки; 7 — пакеты с уменьшенной вдвое высотой; 8 — горизонтальные (вертикальные) распорки

В качестве средств механизации работ по погрузке пакетированных пиломатериалов рекомендуются козловые (ККС-10, ККЛ-8) и башенные (БКСМ-14ПМ, КБ-572) краны грузоподъемностью 5...10 т. Нормы времени на погрузку пиломатериалов механизированным способом в часах на один физический вагон приведены в табл. 2.10.

Рекомендуемые значения расхода реквизитных материалов на оборудование четырехосного железнодорожного полувагона и крепления груза приведены ниже:

Древесина (стойки, прокладки и подкладки), м ³	1,5/0,12(1,5)
Проволока, кг	35/2 (35)
Гвозди, кг	0,5/0,5 (2)
Стяжки МПС, шт.	6/(6)
Многооборотные полужесткие стропы ПС-01, ПС-0,2, шт. . .	—/20

Примечание. В числителе — для пиломатериалов россыпью, в знаменателе — для пакетирования пиломатериалов, без скобок — для стропов ПС, в скобках — для обвязок из стальной ленты.

Таблица 2.10. Нормы времени на погрузку-выгрузку пиломатериалов основными типами грузоподъемных машин, оборудованных грузовым крюком

Устройство	С использованием верхней суженной части очертания габарита погрузки		Без использования суженной части очертания габарита погрузки	
	Платформа	Полувагон	Платформа	Полувагон
Бесконсольный кран грузоподъемностью до 5 т	1,74/1,33	1,26/1,63	1,37/1,05	0,98/1,27
Двухконсольный кран грузоподъемностью, т:				
до 5	1,61/1,23	1,16/1,50	1,27/0,97	0,90/1,17
7,5...10,0	1,38/1,06	1,0/1,26	1,09/0,84	0,78/0,98
Мостовой кран грузоподъемностью, т:				
до 5	1,48/1,14	1,07/1,39	1,17/0,90	0,83/1,08
6...10	1,32/1,02	0,95/1,24	1,05/0,81	0,74/0,97
Кран на железнодорожном ходу грузоподъемностью 6...25 т, порталный кран грузоподъемностью до 10 т	1,51/1,17	1,10/1,44	1,20/0,92	0,86/1,12
Автопогрузчик, автокран грузоподъемностью 3...5 т	1 23/1,08	1,09/1,28	0,97/0,86	0,85/1,0
Примечание. В числителе — сроки погрузки, в знаменателе — сроки выгрузки.				

3. ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСОПИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

3.1. ОБОРУДОВАНИЕ УЧАСТКОВ ПОДГОТОВКИ ПИЛОВОЧНОГО СЫРЬЯ К РАСКРОЮ

Основными технологическими операциями подготовки пиловочника к раскрою являются окорка бревен и сортировка их по распиловочным группам. Последовательность выполнения этих операций зависит от конкретных условий работы каждого предприятия. Окорочные станки можно устанавливать в лесопильном цехе или в автоматизированных линиях сортировки.

3.1.1. Окорочные станки и околостаночная механизация

Для окорки пиловочного сырья различных размеров с различным температурно-влажностным состоянием коры и древесины выпускается гамма одно- и двухроторных окорочных станков. Однороторные станки предназначены для окорки свежесрубленной древесины хвойных и лиственных пород, двухроторные — для чистовой окорки или окорки с зачисткой остатков сучьев. Для качественной окорки сухой или мерзлой древесины требуется дополнительная подготовка бревен, связанная с механическим разрушением коры или тепловой обработкой.

На рис. 3.1 приведены схемы одно- и двухроторных окорочных станков всей гаммы. Устройство станков идентичное, они имеют максимальное число унифицированных узлов и деталей. Основные узлы: подающий конвейер, одна или две

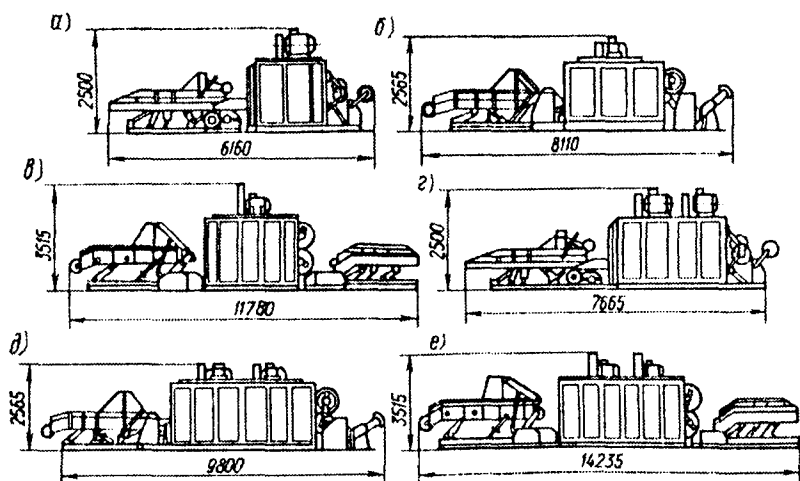


Рис. 3.1. Общий вид одно- и двухроторных окорочных станков: а — ОК40-2; б — ОК63-2; в — ОК80-2; г — 2ОК40-1; д — 2ОК63-1; е — 2ОК80-1

окорочные головки, механизм подачи, приемное устройство, приводы роторов и подачи, система смазки и электрооборудование, общая рама.

Технические характеристики окорочных станков

	20К63-1	ОК63-2	20К80-1	ОК80-2	ОК100-2
Диаметр ротора, мм	630	630	800	800	1000
Размеры лесоматериалов:					
толщина, см	10...55	10...55	12...70	12...70	15...90
длина, м	2,7...7,5	2,7...7,5	2,7...7,5	2,7...7,5	2,7...20
Скорость подачи, м/с	0,2...1,0	0,2...1,0	0,2...1,2	0,2...1,0	0,2...0,75
Угловая скорость ротора, рад/с	16; 21; 26	16; 21; 26	16; 21	16; 21	12...16
Габаритные размеры, мм:					
длина	9,56	7,96	11,64	9,57	21,4
ширина	2,22	2,22	2,51	2,51	3,57
высота	2,57	2,57	3,51	3,37	3,38
Установленная мощность, кВт	75,09	50,09	111,0	87,09	120,21
Масса станка, т	13,0	9,84	23,0	17,8	28,0
	ВК-16 фирмы «Вальч- Конс»	ВК-26 фирмы «Вальч- Конс»	ВК-450 фирмы «Вальч- Конс»	70-35АА фирмы «Камбио»	85-66Л фирмы «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...7,5	2,0 и бо- лее	3,0 и бо- лее
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	31	46	23
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
высота	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

	71-75 фирмы «Камбио»	Д26 фирмы «Николь- сон»	32 фирмы «Николь- сон»	С43 фирмы «Николь- сон»
Диаметр ротора, мм	750	660	810	1700
Размеры лесоматериалов:				
толщина, см	11...75	7,5...66,0	11...81	13...110
длина, м	3,0 и более	2,1 и более	2,4 и более	27 и более
Скорость подачи, м/с	0,78...1,18	0,31	0,31	0,31
Угловая скорость ротора, рад/с	102	160	90	80
Габаритные размеры, мм:				
длина	12,2	—	—	—
ширина	3,60	—	—	—
высота	2,56	—	—	—
Установленная мощность, кВт	55,0	33,0	22,4	58,8
Масса станка, т	19,8	16,0	18,0	115,5

При выработке на лесопильном предприятии технологической щепы для сульфатного производства целлюлозы окоренная поверхность бревен должна составлять 91...96 %, а для сульфитного — 96...98 %, чтобы в щепе содержалось коры не более 1,5...3,0 % и 1,0...1,5 % соответственно.

Сменная производительность роторных окорочных станков определяется по формуле

$$P_{cm} = 2,3d^2v_{II}K_mK_p$$

где d — расчетный диаметр окоряемых бревен, см; v_{II} — скорость подачи, м/с; K_m — коэффициент использования машинного времени, $K_m = 0,65...0,80$; K_p — коэффициент использования рабочего времени (0,75...0,85)

На лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях окорку выполняют в течение всего года перед бассейном лесопильного цеха или в потоке лесопильного цеха. Последний вариант предпочтительней, он проще технологически и более экономичен.

На станках роторного типа пиловочные бревна окаривают в соответствии с технологическим режимом РП 02-01 (табл 3.1).

Одна из важнейших деталей роторного станка — коросниматели (рис 3.2). Они должны быть прочными, долговечными и износостойкими, обеспечивать высокую производительность и высокое качество окорки.

Подготовку их к работе осуществляют в соответствии с технологическим режимом РИ 15-00 «Положение об организации инструментального хозяйства лесопильного производства», разработанным ЦНИИМОДом.

Таблица 3.1. Режимные параметры окорки бревен различного состояния

Параметр	Вид бревен					
	Сплавная	Свеже-срубленная	Подсушенная	Оттаянная	Свеже-срубленная	Сплавная
Скорость подачи бревен в станок, м/мин	30...45	20...35	15...25	20...40	15...30	10...25
Частота вращения ротора, с ⁻¹	3,0	3,0	2,2...3,0	2,2...3,0	2,2	2,2
Давление резца короснимателя на поверхность бревна, Па	10...15	15...20	20...30	15...20	20...25	25...35

Рекомендуемые значения основных параметров короснимателей

	ОК63-2	БК-26	БК-32
Длина рабочей кромки, мм	50	45	55
Расстояние между плоскостью и рабочей кромкой, мм:			
короснимателя	52	75	105
короподрезателя	—	65	90
Угол заточки заходной кромки, град . . .	55...60; 45	50...60	50...60
Передний угол, град	(5...25)	—	—
Угол окорки, град	95...135	95...135	95...135
Длина наплавки, мм	—	60	90
Расстояние между плоскостью шаблона и отдаленной кромкой головки, мм	—	1,5	2,0
Радиус заточки рабочей кромки* для лесоматериалов, мм:			
свежесрубленных	1,0...1,5	0,8...2,0	0,8...2,0
сплавных	1,5...2,0	1,0...2,0	1,0...2,0
мерзлых и подсушенных	0,1...1,0	0,1...1,0	0,1...1,0

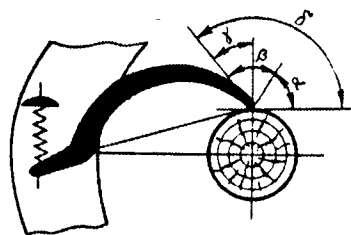


Рис.3.2 Углы рабочей кромки короснимателя:
 γ — передний; β — угол заточки; α — задний;
 δ — угол окорки

* При ступенчатой заточке в зимних условиях рекомендуются следующие радиусы рабочей кромки короснимателя: 0,1...0,2 мм по длине 18...20 мм и 1...2 мм по длине свыше 20 мм. Угол заточки острой ступени рабочей кромки 50°. •

При механизированной валке деревья срезают с прикорневой частью, чем достигается более полное использование лесных ресурсов. В связи с этим на лесопильные предприятия до 30 % пиловочного сырья поступает с утолщенной комлевой частью — закомелистостью.

На зарубежных лесозаводах в последнее время в процесс производства пиломатериалов включают операцию калибрования комлевой части пиловочных бревен, в результате чего повышается производительность лесопильных потоков на 5...10% и увеличивается выход пиломатериалов на 0,5...1,0%.

Калибрование бревен производят на специализированных станках роторного типа.

Технические характеристики станков для калибрования бревен

	100-АА фирмы «Кокум» (Швеция)	ОЦ-40	RR-700 фирмы «Брукс» (Швеция)	КБ-30
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	1175
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	1530	2180	5880	6500
ширина	3000	2680	1775	2174
высота	1680	1990	1900	2116
Масса, т	4,0	3,0	5,0	6,0

3.1.2. Линии сортировки пиловочного сырья

Линии сортировки пиловочного сырья служат для автоматизированного разделения его на распиловочные группы по диаметрам и качеству.

На рис. 3.3 приведена принципиальная схема такой линии. Механизм загрузки 1 предназначен для создания буферного запаса бревен и их поштучной выдачи на приемный конвейер 3 с наименьшими разрывами между торцами. Шиберное устройство 2 служит для отделения крупномерных бревен диаметром свыше 60 см до сортировочного конвейера 7. Приемный конвейер 3 является участком визуальной оценки качества бревен и установки измерителя размеров 4 (диаметра и длины бревен 5 и пульта). Сортировочный конвейер 7 с комплектом сбрасывателей 8 распределяет сорторазмерные группы бревен по лесонакопителям 9. Последние служат для формирования пучков рассортированных бревен с целью дальнейшего их транспортирования и накопления запасов в штабелях. Система управления 6

предназначена для автоматического управления процессом сортирования и учета бревен по сортировочным признакам и размещается в кабине оператора. С помощью гидравлического манипулятора 11 производится поправка отдельных бревен в процессе разборки пучков на приемном столе 10, а также удаление мелкотоварника и крупных бревен в лесонакопители 12.

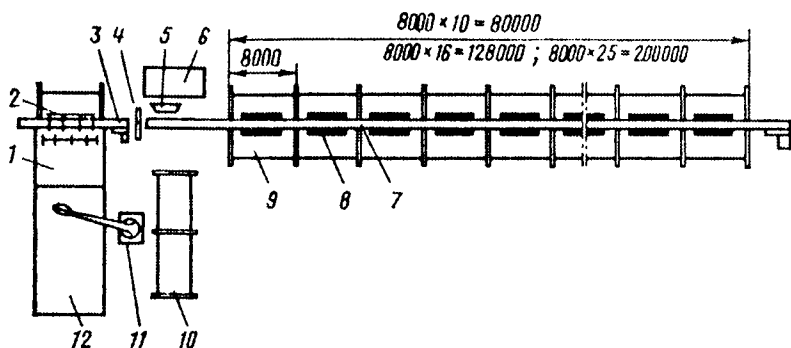


Рис 3.3. Принципиальная схема сортировочного конвейера для бревен

Сортировочные конвейеры для бревен по степени автоматизации разделяют на частично или полностью автоматизированные. К частично автоматизированным относятся сортировочные конвейеры, у которых измерение диаметров бревен, оценка качества и задание их адреса осуществляются оператором. К ним относятся и те конвейеры, у которых размеры бревен измеряют приборы, а оценивает качество — оператор. В автоматических сортировочных конвейерах все операции осуществляются без участия человека.

Технические характеристики оборудования для сортировки бревен

	ЛТ 86А (ЦНИИМЭ)	ЛТ-182 (ЦНИИМЭ)	ЛТ-173 (ВКНИИВОЛТ)
Размеры сортируемых бревен:			
диаметр, см	8...110	6...70	6...60
длина, м	1,6...6,5	3,2...6,5	0,5...6,5
Число сортировочных мест при сортировке пиловочника по диаметрам, шт.	13	16	10 + 1
Производительность конструктивная, бревен/мин	7	11	8
Скорость тягового органа, м/с	0,8	1,2	1,2
Длина сортировочного конвейера, м	130	75	124
Установленная мощность, кВт	37	18,5	18
Конструктивная масса, т	18	32	15

Тяговый орган	Цепь разборная Р2-80-290 (ГОСТ 589— 80)	Лента типа 2,2 × 400 × 4 × × БКНЛ × 4,5 × × 35 × Б (ГОСТ 20—80)	
Система управления	С запоминани- ем команд опе- ратора, нанесе- нием магнит- ных меток на тяговую цепь ТС-72	С запоминани- ем команд опе- ратора на бара- бане «заказов»	
	ЛСБ-2 (Кареллеспром)	РБ-12 (ЦНИИМОД)	БС60-3 (ГКБД)
Размеры сортируемых бревен:			
диаметр, см	12...60	12...40	12...60
длина, м	3,5...7,5	4,0...7,0	4,0...7,0
Число сортировочных мест при сортировке пиловочника по диа- метрам, шт.	34	12 + 2	26 + 1
Производительность конструк- тивная, бревен/мин	11	14	20
Скорость тягового органа, м/с	1,34	1,6	20,0
Длина сортировочного конвей- ера, м	161,3	80,2	163,0
Установленная мощность, кВт .	41	61	205
Конструктивная масса, т	42,0	60,0	23,5
Тяговый орган	Цепь кругло- звенная повы- шенной проч- ности 19 × 102 (ТУ 12.0173856. 006—79)	Цепь разбор- ная Р2-80-290 (ГОСТ 589— 80)	Цепь пла- стинчатая М315-160-2
Система управления	С автоматическим изменением диаметров бревен, нахождением середины их длины и передачей команд в микропроцессорный блок		

Механизация сортировки пиловочных бревен на заводских рейдах и в бассейнах осуществляется применением гидравлических и тросовых ускорителей бревен. Для загрузки и разгрузки сортировочных линий применяются краны различных типов и колесные погрузчики с челюстными захватами бревен.

Для разворота бревен вершинным концом по направлению подачи в линиях окорки и сортировки служат разворотные устройства различных типов. На отечественных предприятиях применяют устройства для разворота бревен, состоящие из смонтированных на общем основании одноцепного выносного конвейера и двух реверсивных разворотных конвейеров, цепи которых имеют захваты для перемещения бревен (рис. 3.4). Для четкого разворота служат два выдвижных упора.

Бревна, лежащие на цепях разворотных конвейеров и ориентированные перпендикулярно к цепям, перемещаются этими конвейерами до середины их длины, где со стороны комлевого конца бревна выдвигается упор. Затем разворотные конвейеры начинают двигаться в противоположном направлении, за счет чего бревно разворачивается и ориентируется вершиной вперед. Соскальзывая с цепей разворотных конвейеров, по V-образному желобу бревно скатывается на выносной конвейер.

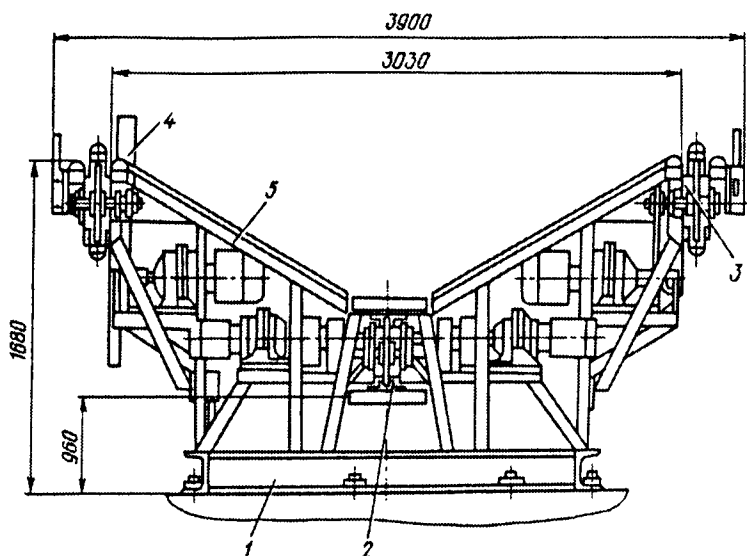


Рис. 3.4. Разворотное устройство ЛТ-90:

1 — основание; 2 — выносной конвейер; 3 — разворотные конвейеры; 4 — выдвижной упор; 5 — желоб

Технические характеристики устройств для разворота бревен

	ЛТ-90 (ИФЦНИИМЭ)	УРБ-1175 (ЦНИИМОД)
Длина бревна, м	4,0...7,0	3,5...7,5
Пропускная способность, шт./ч	360	480
Установленная мощность, кВт	16,5	14,5
Габаритные размеры, м:		
длина	9,2	9,7
ширина	3,9	3,5
высота	2,05	1,76
Масса, т	6,85	4,5

3.2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСОПИЛЬНЫХ ЦЕХОВ

Оборудование лесопильных цехов komponуется в лесопильные потоки, представляющие собой поточные линии для переработки пиловочных бревен на пиломатериалы и попутную продукцию (технологическую щепу, стружку, технологические опилки). В лесопильном потоке осуществляются все основные и вспомогательные операции, начиная с подачи бревен в лесопильный цех и кончая выдачей досок на участок сортирования.

3.2.1. Оборудование для подачи бревен в лесопильный цех

Продольные конвейеры. Основными конструктивными элементами конвейеров являются приводная и натяжная станция, цепь с зубчатыми траверсами, расположенными одна от другой на расстоянии 1,6...1,8 м, и несущая конструкция — эстакада, на которой установлены направляющие пути — шины для цепи с траверсами.

Технические характеристики конвейеров

	БА-40	БА--60	БА-100	БА-3М	БА-4М
Размеры транспортируемых бревен:					
наибольший диаметр, см	40	60	100	60	150
длина, м	3,0...7,5	3,0...7,5	3,0...7,5	3,0...7,5	3,0...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	3850	3950	4800	2200	4900

Сбрасыватель бревен. В зоне распиловочного станка бревна снимают с продольных цепных конвейеров сбрасывателями, выполненными в виде рычагов (двух или трех), шарнирно связанных с толкателями, закрепленными на общей поворотной оси. Привод толкателей может быть пневматическим, гидравлическим или электромеханическим. Серийно выпускаются сбрасыватели с электромеханическим приводом.

Технические характеристики сбрасывателей бревен

	СБР75-1	СБР100-1
Размеры сбрасываемых бревен:		
диаметр (в комле), мм	100...500	200...1000

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	1775, 2115	1700, 1800
Продолжительность цикла сбрасывания, с	1,8	2,7
Установленная мощность, кВт	3,2	6,3
Габаритные размеры, мм:		
длина	3800	3900
ширина	1250	1700
высота	1000	1970
Масса, кг	740	1310

Накопители бревен. Для более полного использования технологической производительности головного оборудования между продольным цепным конвейером и головным станком устанавливают механизмы — накопители, на которых размещаются буферные запасы бревен, локализирующие кратковременные перерывы в подаче сырья.

Накопители выполняют в виде наклонных плоскостей с углом наклона к горизонту 14° или горизонтальных поперечных конвейеров с индивидуальным электромеханическим приводом. Для загрузки бревен во впередистаночные устройства головных станков все накопители снабжены рычажными механизмами поштучной выдачи бревен. Эти механизмы, как и сбрасыватели бревен, могут быть снабжены пневматическим, гидравлическим или электромеханическим приводом. Как отдельный функциональный механизм накопитель бревен с механизмом поштучной выдачи серийно не выпускается. Он входит в состав фрезерно-пильных линий, в частности в ЛАПБ, ЛФП, и поставляется по требованию потребителя комплектно с ними.

3.2.2. Оборудование для формирования сечения пиломатериалов

Для продольного раскря бревен и брусьев применяют лесопильные рамы, ленточнопильные и круглопильные станки, называемые головными, и фрезерно-пильные станки (агрегаты). Каждый тип оборудования характеризуется схемой раскря и видом применяемого дереворежущего инструмента.

Лесопильные рамы. На лесопильных предприятиях наиболее широкое применение получили высокопроизводительные двухэтажные лесопильные рамы (рис. 3.5) и менее производительные одноэтажные лесопильные рамы (рис. 3.6).

Как двухэтажные, так и одноэтажные лесопильные рамы имеют механизм резания с возвратно-поступательным движением инструмента рамных пил, устанавливаемых в пильной рамке. Кривошипно-шатунный механизм резания двухэтажных лесопильных рам — одношатунный, одноэтажных — двухшатунный.

Технические характеристики двухэтажных лесопильных рам

	2Р75-1	2Р75-2	2Р100-1	2Р100-2
Просвет пильной рамки, мм	750	750	1000	1000
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	3,0...7,5	3,0...7,5	3,0...7,5	3,0...7,5
Просвет между верхними и нижними вальцами, мм	80...750	80...420	180...1000	150...650
Подача, мм/об	9...65	9...65	10...70	10...70
Частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	325	325	250	250
Наибольшее число пил в поставе, шт. .	12	14	14	14

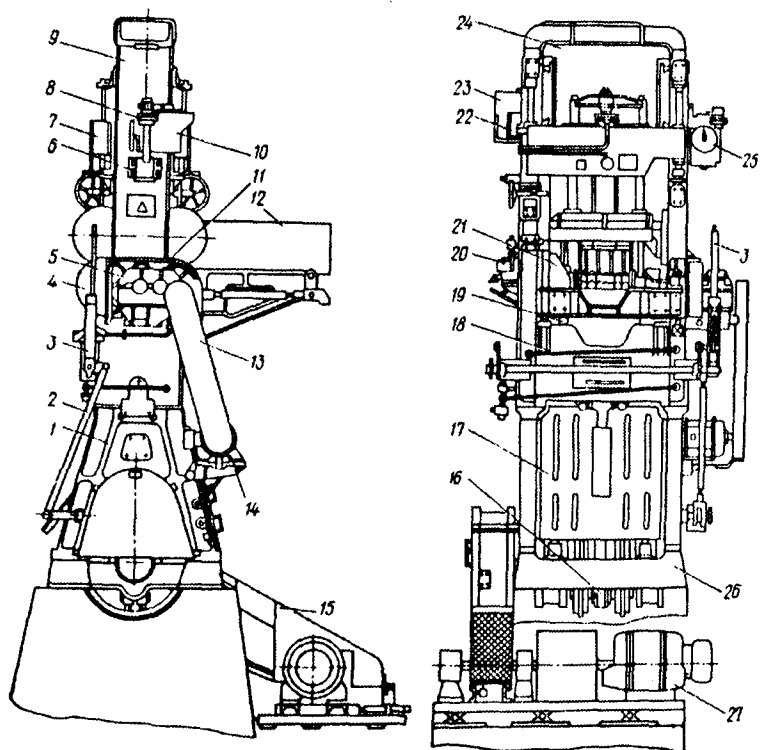


Рис. 3.5. Лесопильная рама 2P75-1:

1 — стойка станины; 2 — тормоз; 3 — рычаг тормоза; 4 — ограждение; 5 — редуктор механизма подачи; 6 — механизм привода верхних вальцов; 7 — верхние передние ворота; 8 — механизм изменения уклона; 9 — осто́в станины; 10 — верхние задние ворота; 11 — нижний задний валец; 12 — направляющий аппарат; 13 — ограждение привода подачи; 14 — привод механизма подачи; 15 — ограждение главного привода; 16 — кривошипно-шатунный механизм; 17 — лоток для опилок; 18 — система охлаждения; 19 — пильная рамка; 20 — смазочная система; 21 — нижние передние ворота; 22 — механизм изменения подачи; 23 — ограждение механизма изменения подачи; 24 — ограждение пильной рамки; 25 — указатель подачи; 26 — плита; 27 — главный привод

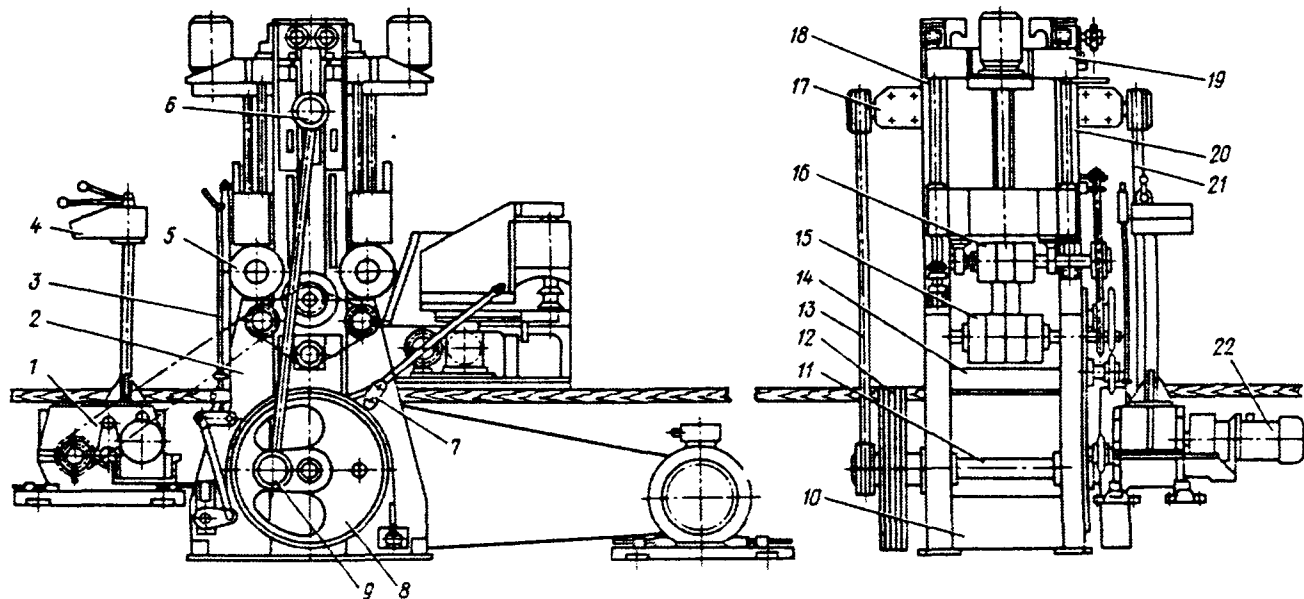


Рис. 3.6 Лесопильная рама Р63-4Б:

1 — привод механизма подачи; 2 — станина; 3 — тормоз; 4 — пульт управления; 5 — механизм подачи; 6 — механизм резания; 7 — рычажно-храповой механизм; 8, 12 — маховики; 9 — палец; 10 — подрамник; 11 — вал; 13, 21 — шатуны; 14, 17 — траверсы; 15, 16 — нижний и верхний валцы; 18, 20 — боковины; 19 — верхняя связь; 22 — электродвигатель

Установленная мощность, кВт	107,7	120,08	125	125,6
Габаритные размеры, мм:				
длина	2900	2250	2900	2900
ширина	2750	2820	3035	3035
высота	5400	5050	5935	5585
Масса, кг	17 400	17 000	20 900	20 900

Технические характеристики одноэтажных лесопильных рам

	P65-4M*	P63-4Б	P80-2
Просвет пильной рамки, мм	630	630	800
Ход пильной рамки, мм	400	400	500
Наибольший диаметр распиливаемого бревна (в вершине) или бруса, см	38	38	
Длина распиливаемого бревна, м	3,0...7,5	3,0...7,5	3,0...7,5
Частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	250	270	275
Подача, мм/об	0...22	5...35	5...40
Наибольшее число пил в поставе, шт.	12	12	14
Установленная мощность, кВт	28	63,8	83,4
Габаритные размеры, мм:			
длина	2000	2180	2960
ширина	2100	2550	2740
высота	2700	3000	3540
Масса, кг	5500	5540	6900
	PT36*	PK63-2	PT-40
Просвет пильной рамки, мм	360	630	400
Ход пильной рамки, мм	210	400	250
Наибольший диаметр распиливаемого бревна (в вершине) или бруса, см	20	53	12**
Длина распиливаемого бревна, м	0,8...4,0	1,0...4,0	0,8...4,0
Частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	650	285	500
Подача, мм/об	37,0...14,9	4,0...40,0	6,0
Наибольшее число пил в поставе, шт.	16	12	20
Установленная мощность, кВт	24,5	52,4	41,6
Габаритные размеры, мм:			
длина	1250	4332	1400
ширина	1315	2660	1530
высота	2220	3575	2180
Масса, кг	2800	6700	5000

Ленточнопильные станки. Наиболее распространены в мировой и отечественной практике лесопиления вертикальные однопильные ленточнопильные

* Рамы сняты с производства.

** Указана толщина бруса.

станки. Станки для распиловки бревен имеют индекс ЛБ, а для ребрового деления брусьев, досок и горбылей — индекс ЛД. Однопильные станки (ЛБЛ150-1Б, ЛД125К-1) изготовляют и поставляют в комплекте с околостаночным оборудованием. Многопильные ленточнопильные станки (например, ЛБЛ-1) — перспективный высокопроизводительный тип оборудования.

Технические характеристики ленточнопильных станков

	ЛБЛ150-1Б	ЛД125К-1	ЛБЛ-1
Размеры 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 пиленной 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

Круглопильные станки. В лесопильных цехах круглопильные станки применяют как для продольного раскря бревен, брусьев, необрезных пиломатериалов, выработки тары, так и для поперечного раскря древесины.

Для продольного раскря бревен выпускаются станки только для индивидуальной распиловки, для продольного раскря брусьев и досок — многопильные станки, выполненные по одновальной (Ц8Д-8М, СБ-8, СБ-8М) или двухвальной схемам (Ц12Д-1М). Для продольной обработки необрезных досок в размер по ширине используются обрезные станки. Поперечный раскрой пиломатериалов выполняют на торцовочных станках ЦКБ-40, которые могут быть встроенными как в позиционные, так и в проходные торцовочные установки.

Технические характеристики однопильного круглопильного станка для распиловки бревен ЦДТ-7

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	8000

Технические характеристики многопильных станков для распиловки бруса

	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 ⁻¹	1470	1470	1500	2220
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	3500	4370	5500	3000
ширина	3465	2780	2950	2350
высота	1415	1670	1600	1500
Масса, кг	6000	11 860	11 900	5435

Технические характеристики обрезных станков

	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 ⁻¹	2560	2860
Скорость подачи, м/мин	80; 120; 100; 150	80; 120
Установленная мощность, кВт	46,0	46,0
Габаритные размеры, мм:		
длина	2280	1940/2140
ширина	2450	1560

* На двух валах.

высота	1355	1400
Масса, кг	2300	2100

Примечание. В числителе — при левом исполнении, в знаменателе — при правом исполнении.

Технические характеристики станков для поперечного раскроя пиломатериалов

	ЦКБ40-1	ЦКБ63-1
Наибольшие размеры пропила, мм:		
высота	100	100
ширина	400	630
Диаметр пилы, мм	710	630
Частота вращения пильного вала, мин ⁻¹	1440	1440
Наибольшее число двойных ходов, мин ⁻¹	45	45...50
Установленная мощность, кВт	10	10
Габаритные размеры, мм:		
длина	1200	1185
ширина	1230	1140
высота	1080	1160
Масса, кг	1000	920

Фрезернопильное оборудование. Отечественное фрезернопильное оборудование выпускается в виде линий. В линиях ЛАПБ осуществляется развальный метод раскроя бревен, а в линиях ЛФП-1 и комплексе линий ЛФП-2 и ЛФП-3 — брусоразвальный (рис 3.7). На линии ЛФП-2 осуществляется раскрой бревен, а на линии ЛФП-3 — раскрой брусьев.

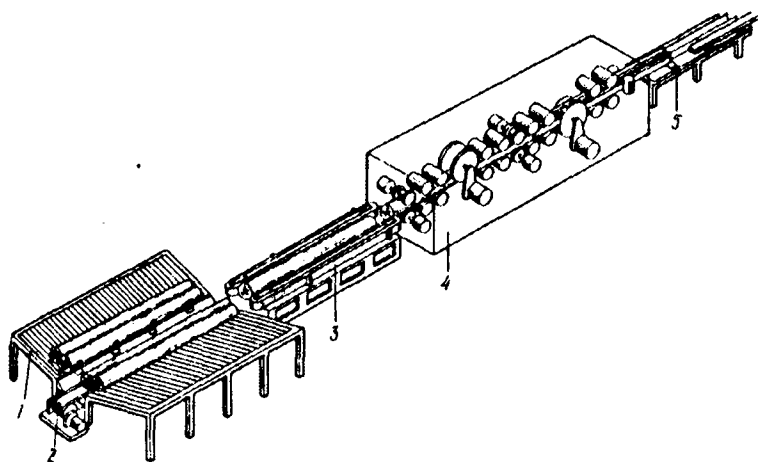


Рис. 3.7. Линия агрегатной переработки бревен модели ЛАПБ-2:

1 — накопитель с механизмом поштучной выдачи бревен; 2 — конвейер догона; 3 — всерединягрегатный конвейер; 4 — фрезернопильный агрегат; 5 — позадиагрегатный конвейер

Линии ЛАПБ, ЛФП-2 и ЛФП-3 оснащены круглопильными узлами резания. В линии ЛФП-1 для распиловки бревен применяют два сдвоенных ленточнопильных станка ЛБ-150, а для распиловки брусьев — многопильный круглопильный станок Ц12Д-1. В узлах фрезерования линий ЛФП-1, ЛФП-2 и ЛФП-3 установлены малорезцовые торцово-конические фрезы. В линии ЛАПБ для получения технологической щепы используют однорезцовые фрезы, в линии ЛАПБ-2 — двух- и четырехрезцовые, в линии ЛАПБ-3 — двух- и трехрезцовые, зачистные фрезы — цилиндрические шестирезцовые.

На фрезерно-брусующих станках применяют как малорезцовые торцово-конические фрезы (конструкции ЦНИИМОДА), ФБС-750 (рис 3.8), так и многорезцовые (конструкции АЛТИ, Лобвинского КЛПК и Петрозаводского ПКТБ). На фрезерно-обрезных станках Ц2Д-1Ф применяют также торцово-конические фрезы конструкции ЦНИИМОДА.

Одним из основных направлений дальнейшего совершенствования фрезерно-пильного оборудования является повышение его технологической гибкости.

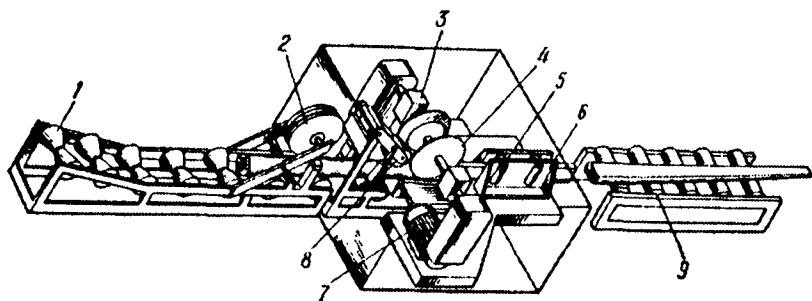


Рис. 3.8. Фрезерно-брусующий станок модели ФБС-750:

1 — загрузочное устройство; 2 — прижимной валс загрузочного устройства; 3 — торцовое устройство; 4 — фрезерная головка (торцово-коническая фреза); 5 — вытяжные валцы с приводом; 6 — направляющие стенки; 7 — электродвигатель привода фрезерной головки; 8 — прижимной валс станка; 9 — позадистаночный роликовый конвейер

Технические характеристики фрезернопильных линий ЛАПБ

	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 ⁻¹	1470	1470	1470
Максимальный диаметр пил, мм	630	630	400
Установленная мощность, кВт	389,0	440,0	418,5

* Линия не выпускается.

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

Технические характеристики линии с фрезернопилильными станками

	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 1-го ряда	500	280	—
станка 2-го ряда	180	—	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

Технические характеристики фрезерно-обрезного станка Ц2Д-1Ф

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

Технические характеристики фрезерно-брусующих станков

	ФБС-750* ЦНИИМОД	СевНИИПа ** АЛТИ	Петрозавод- ского** СКТБ
Размеры перерабатываемых бревен:			
диаметр в вершинном торце, см .	8...16	12...16	12...16
длина, м	3,0...7,5	2,0...7,5	3,0...8,0
Скорость подачи, м/мин	50	36	54

* Используется малорезцовая торцово-коническая фреза с прорезным диском.

** Используется многорезцовая торцово-коническая фреза.

Скорость подачи, м/мин	110
Длительность хода подвижного суппорта, с	2
Точность установки подвижного суппорта	±1
Высота подъема верхних подающих валцов, мм	70
Расстояние от основания до рабочей поверхности нижних валцов, мм	800
Общая установленная мощность, кВт	120,7
Габаритные размеры станка, мм:	
длина	4330
ширина	3620
высота	1310
Масса станка, кг	7850

3.2.3. Околостаночное оборудование

Околостаночное оборудование по месту расположения его относительно головного лесопильного оборудования подразделяется на переди- и позадистаночное. Впередистаночное оборудование выполняет функции базирования предметов обработки и подачи их в станок, позадистаночное — обычно функцию разделения потоков вырабатываемой продукции и ее передачу на последующие операции обработки.

В виде самостоятельных функциональных узлов околостаночное оборудование выпускается для лесопильных рам 1-го и 2-го ряда, круглопильных станков (в том числе и обрезных) для распиловки двухкантных брусьев и досок и для фрезерно-обрезных станков. Ленточнопильное (однопильные станки) и фрезернопильное оборудование поставляется в комплекте с околостаночным оборудованием.

Впередирамное оборудование. Основным видом впередирамного оборудования, применяемым перед двухэтажными лесопильными рамами 1-го ряда, являются механизмы с возвратно-поступательным движением, выполненные в виде двух тележек: основной (зажимной) и поддерживающей.

Для повышения производительности впередирамных механизмов разработано устройство, состоящее из основной тележки и перехватной тележки модели ПТ-1, устанавливаемой взамен поддерживающей.

Технические характеристики тележек перед двухэтажными лесопильными рамами

	ПРТ8-2Д	ПРТ8-2	ПРТ100	СТ-1
Развод клешей, мм	80...750	140...700	130...1100	—
Диаметр в вершинном торце, мм	120...700	140...700	170...900	—
Предельные углы поворота клешей (вправо, влево), град	180	Не ограничен		
Наибольшее поперечное перемещение клешей, мм	135	—	—	—
Скорость откатки для потока, м/мин	58/42/—	80/80/—	—/—/56	—
Скорость подкатки для потока, м/мин	116/84/—	80/80/—	—/—/56	45/—/—

Ширина колеи, мм	850	850	1300	850
Мощность электродвигателей, кВт	5,6	6,6	5,9	—
Габаритные размеры зажимной тележки, мм:				
длина	3085	2375	2210	1232
ширина	1153	1205	1480	1430
высота	1500	900	965	1235
Габаритные размеры поддерживающей тележки, мм:				
длина	628	—	610	—
ширина	1000	1000	1480	—
высота	1500	925	1200	—
Масса, кг	2070	2950	3000	855

Примечание. Через косую черту приводятся данные для узкопросветного, среднеспросветного и широкопросветного потоков соответственно.

В качестве впередирамыных устройств перед лесопильными рамами 2-го ряда используют роликовые конвейеры с механизмом центрирования брусьев.

Технические характеристики роликовых конвейеров с механизмом автоматического центрирования брусьев перед двухэтажными лесопильными рамами 2-го ряда

	ПРД В-80	ПРД В-100
Размеры подаваемых брусьев, мм:		
длина	3000...7500	3000...7500
толщина	80...400	80...800
Скорость движения бруса, м/с	0,6; 1,04	0,42
Развод манипуляторов, мм	120...1200	120...1200
Установленная мощность, кВт	8,0	8,0
Габаритные размеры, мм:		
длина	8820	8820
ширина	1800	1980
высота	1914	2294
Масса, кг	2365	2430

Технические характеристики тележек перед одноэтажными лесопильными рамами

	ПРТ1-80	ПРТ1-63
Размеры транспортируемого бревна:		
диаметр наибольший (в комле), мм	700	530
длина, м		3,0...7,5
Угол поворота бревна, рад/с		Не ограничена
Ширина колеи, мм	850	850
Установленная мощность, кВт	6,2	6,2
Габаритные размеры, мм:		
длина	2170	2170

ширина	1380	1336
высота	1500	1375
Скорость перемещения тележки, м/с .	—	0,8
Масса, кг	1050	1600

Позадирамное оборудование. В качестве позадирамного оборудования двухэтажных и одноэтажных лесопильных рам 1-го и 2-го рядов используют роликовые конвейеры.

Технические характеристики роликовых конвейеров за двухэтажными лесопильными рамами 1-го ряда

	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...1400	800...1800	1700...2240
Общее число роликов	16	16	16
Расстояние между роликами, мм	1450	1450	1450
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	4104	5224	6000

Технические характеристики роликовых конвейеров за двухэтажными лесопильными рамами 2-го ряда

	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
тощина, мм	16...100	16...100	16...100
Размеры роликов, мм:			
диаметр	219	219	219
длина	1120	1400	1800
Расстояние между роликами, мм	1350	1350	1350
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
Высота разделительных пластин над роликами, мм	165	240	360
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	2515	2835	3400

Околостаночное оборудование круглопильных станков для раскроя двухкантных брусьев, обрезных и фрезерно-обрезных станков для обработки кромок необрезных досок. Технические характеристики впередистаночных и позадистаночных устройств для этих станков приведены ниже.

Технические характеристики впередистаночных устройств для круглопильных станков

	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
Развод клещей центрирующего устройства, мм . . .		80...650
Габаритные размеры, мм:		
длина	5220	5900
ширина	530	1120
высота	890	1235
Масса, кг	238	1500

Примечание. ВЦ2Д-7 используется для обрезных станков, ВЦ8Д-8 — для многопильных станков для распиловки бруса.

Технические характеристики позадистаночных устройств для круглопильных станков

	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...300	60...500	100...500
Установленная мощность, кВт	1,6	1,6/2,3	3,0
Габаритные размеры, мм:			
длина	8530	8700	10 420
ширина	480	1040	2030
высота	815	900	970
Масса, кг	820	1600	2500

Примечание. РЦ2Д-7 и РЦ3Д-7 используются для обрезных станков, РЦ8Д-8 — для многопильных станков для распиловки бруса.

3.2.4. Транспортные устройства лесопильных цехов

Транспортные устройства лесопильных цехов, выполняя функцию перемещения предметов обработки с одной позиции на другую, одновременно выполняют и функцию буферных устройств — межоперационных накопителей, например, брусоперекладчики двухкантных брусьев и поперечные цепные конвейеры для необрезных досок.

В лесопильных цехах для продольного перемещения пиломатериалов широко применяют навесные роликовые и ленточные конвейеры. Для транспортирования отходов (опилок) и попутной продукции технологической щепы широко используют также скребковые конвейеры.

Технические характеристики брусоперекладчиков цепных двухсекционных

	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	2300	3500
Расстояние между цепями, мм	1500	1500
Скорость цепей, м/с	0,34	0,21
Установленная мощность, кВт	3,0	3,0
Габаритные размеры, мм		
длина	3053	4662
ширина	5590	5927
высота	603	588
Масса, кг	2310	2623

Технические характеристики конвейеров поперечных для досок

	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		1000; 1200; 1800; 2000		
Скорость тяговых цепей, м/с	0,3; 0,5	0,3; 0,5	0,3; 0,5; 0,8	0,3
Установленная мощность, кВт	3,0; 4,0	3,0; 5,5	4,0; 7,5; 10	5,5
Габаритные размеры, мм:				
длина	6100	11 100	21 100	41 100
ширина	7000	7 000	7 000	7 000
высота	1060	1 060	1 060	1 060
Масса, кг	1200	1600	2400	4100

Технические характеристики роликовых навесных конвейеров

	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	1000
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 ...	1450	1450	1450	1450
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	9920	9995	9995	10 000
ширина	1080	1210	1370	1 579
высота	680	680	680	680
Масса, кг	1336	1470	1696	1796

Технические характеристики ленточных конвейеров

	КСЛ 4040-60	КСЛ 5040-60	КСЛ 5050-80
Ширина ленты, мм	400	500	500
Длина, м	25	32	50
Скорость ленты, м/с	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

	КСЛ 6540-60	КСЛ 6550-80
Ширина ленты, мм	650	650
Длина, м	45	50
Скорость ленты, м/с	0,6...2,0	0,6...2,0
Установленная мощность, кВт .	2,8...10,0	4,5...20

Технические характеристики конвейера ТОЦ16-5 цепного скребкового для опилок

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 ³ /ч	15
Установленная мощность, кВт	5,5
Габаритные размеры, мм:	
длина	41 370
ширина	1 755
высота	632
Масса, кг	1390

3.3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТОРЦОВКИ, СОРТИРОВКИ И ПАКЕТИРОВАНИЯ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

3.3.1. Торцовочно-сортировочное оборудование

Технические характеристики станков позиционного типа для поперечного раскроя пиломатериалов и торцовочных линий проходного типа приведены ниже.

Технические характеристики позиционных станков для торцовки пиломатериалов

	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 ⁻¹	1440	1440	1440
Наибольшее число двойных ходов пилы, мин ⁻¹ ..	45	45...50	50
Установленная мощность, кВт	10	10	4
Габаритные размеры, мм:			
длина	1200	1185	780
ширина	1230	1140	990
высота	1080	1160	1200
Масса, кг	1000	920	272

Общий вид торцовочного станка ТСП-2 показан на рис. 3.9.

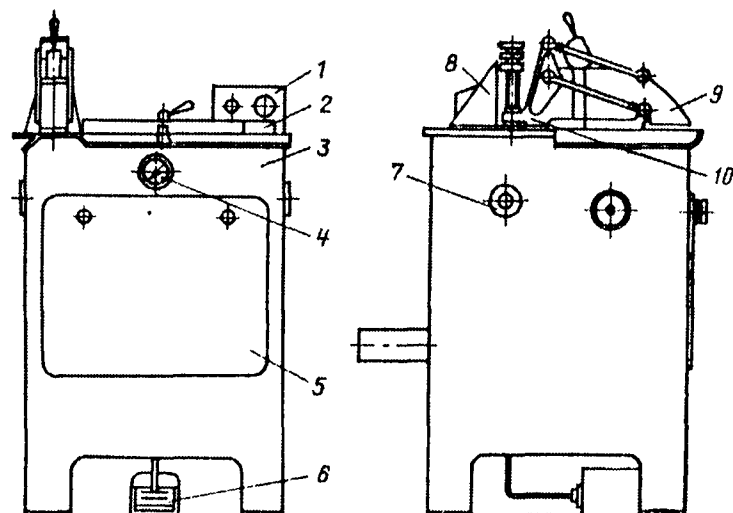


Рис. 3.9. Торцовочный станок ТСП-2

1 — пульт управления; 2 — направляющая линейка; 3 — станнина; 4 — пневмосистема; 5 — дверка; 6 — педаль; 7 — механизм пиления; 8 — ограничитель подъема прижима; 9 — механизм прижима; 10 — кронштейн

Технические характеристики линий для торцовки пиломатериалов

	ЛТ-1	ЛТ-1М
Размеры обрабатываемых досок, мм:		
толщина	16...80	19...75
ширина	75...300	75...275
длина	1500...6600	2000...7000
Пропускная способность, досок/мин	10...40	25
Установленная мощность, кВт	53,7	19,9
Габаритные размеры, мм:		
длина	16 600	13 800
ширина	10 000	9 600
высота	1 500	1 320
Масса, т	16,0	11,5

Линии обслуживают 3 чел. Общий вид линий показан на рис. 3.10. Пиломатериалы у лесопильного цеха сортируют в основном на поперечных цепных конвейерах (сортплощадках) ТСП-3 и ТСП-4.

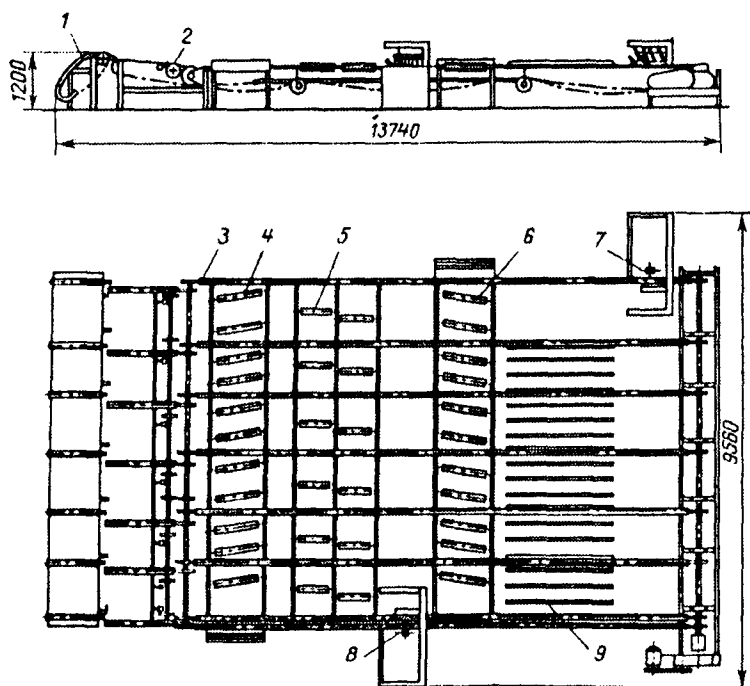


Рис. 3.10. Линия торцовки пиломатериалов ЛТ-1М:

1 — загрузочное устройство; 2 — механизм поштучной выдачи; 3 — главный конвейер; 4, 6 — приводные роликовые конвейеры; 5 — несириднойной роликовый конвейер; 7, 8 — торцовочные пилы; 9 — мерные упоры

Технические характеристики цепных сортировочных конвейеров

	ТСП-3	ТСП-4
Число цепей, шт.	4	5
Скорость движения тяговых цепей, м/с	0,2	0,2
Расстояние между цепями, мм	1250; 2050	800; 1200; 1800
Установленная мощность, кВт	10	10
Масса, кг	6242	7500
Габаритные размеры, м:		
длина	60	62
ширина	5,9	5,88
высота	По месту	0,953

Для облегчения подъема досок с конвейера и подачи их на пакет с обеих сторон эстакады устанавливают секции из трех бортовых роликов Р-1800. Секции поставляются комплектами.

Технические характеристики комплекта

Число секций в комплекте, шт.	13
Число роликов в комплекте, шт.	39
Масса комплекта, кг	1430
Габаритные размеры ролика, мм:	
длина	1790
диаметр	114

На сортплощадке выполняются следующие операции: разравнивание досок в однослойный ряд, оценка качества и нанесение соответствующих меток на доски, раскладка досок по сортировочным местам в зависимости от сечения, сорта, породы, назначения, длины, формирование плотного (сушильного) пакета. В соответствии с технологическими требованиями отдельные операции можно исключать.

Производительность одного рабочего по оценке качества 6...7 досок/мин, длина рабочей зоны около 4 м. Число сортировочных мест, обслуживаемых одним рабочим-разборщиком, составляет 4...8 в зависимости от размеров и интенсивности поступления досок. Один рабочий, занятый на поправке досок в формируемых пакетах, обслуживает 15...20 сортировочных мест.

На лесопильных предприятиях внедряются автоматизированные линии сортировки пиломатериалов ЛСП, ЛССА и др., оборудование для сортировки пиломатериалов по сечениям на базе распределителей досок СПР1...СПР7. Рекомендуется применять линии ЛССА в лесопильных цехах с объемами производства от 150 тыс. м³ пиломатериалов в год и выше, линии ЛСП — от 100 до 150 тыс. м³ пиломатериалов в год, оборудование СПР1...СПР7 рационально использовать в лесопильных цехах малой мощности.

Линии ЛСП по требованию заказчика изготавливаются в нескольких исполнениях с участком предварительной или окончательной на стандартный размер по длине торцовки или без участка торцовки.

Технические характеристики линий сортирования пиломатериалов

	ЛТС-16	ЛСП-21	ЛССА-18Т
Размеры торцуемых и сортируемых досок:			
длина, м	2,1...6,6	2,2...7,0	2,1...7,0
ширина, мм	75...300	75...275	75...275
толщина, мм	16...50	16...75	16...75
Пропускная способность, досок/мин	40	60; 80	80
Число сортировочных мест, шт.	16	21	18
Установленная мощность, кВт	55	59,2	259
Габаритные размеры, м:			
длина	38,7	87,0	81,0
ширина	12,3	9,1	15,8
высота	5,4	4,5	7,25
Масса, т	68	86,5	247
Число обслуживающих рабочих, чел.	7	—	7

	ЛТС-М	ЛСП-18Т	ЛССА-36Т
Размеры торцуемых и сортируемых досок:			
длина, м	2,1...6,6	2,0...7,0	2,0...7,0
ширина, мм	75...280	75...275	75...275
толщина, мм	16...50	19...75	19...75
Пропускная способность, досок/мин	36	60	60
Число сортировочных мест, шт.	22	18	36
Установленная мощность, кВт	60,0	186,8	204,8
Габаритные размеры, м:			
длина	44,7	97,0	133,0
ширина	11,0	13,25	13,25
высота	5,8	5,6	5,6
Масса, т	63	132	164,5
Число обслуживающих рабочих, чел.	6	9	10

При окончательной торцовке досок на стандартный размер линия ЛТС-М (рис. 3.11) может компоноваться с линией торцовки ЛТ-1, линии ЛСП, ЛТС-М — с накопителями центральных досок НД-2, установленными по одному на каждый лесопильный поток (рис. 3.12).

Технические характеристики накопителя досок НД-2

Размеры накапливаемых пиломатериалов, мм:	
толщина	32...75
ширина	100...275
длина	4000...7000
Пропускная способность, досок/мин	До 20
Скорость конвейера, м/с:	
роликового	1,26

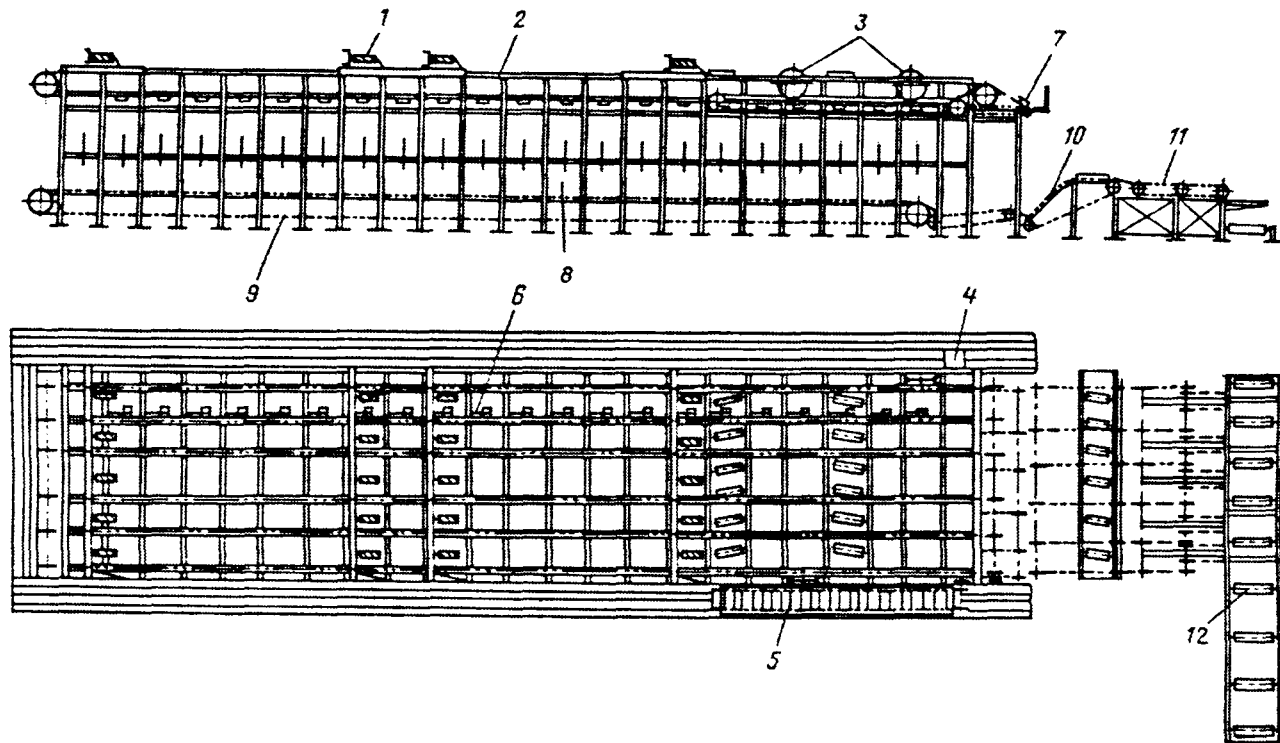


Рис. 3.11. Линия сортировки и пакетирования пиломатериалов ЛТС-М

1 — роликовые винтовые конвейеры для поштучной загрузки досок; 2 — сортировочный конвейер; 3 — торцовочный участок; 4 — пульт управления; 5 — командоаппарат; 6 — исполнительный механизм; 7 — механизм перекладки; 8 — накопители; 9 — выносной конвейер; 10 — механизм поштучной выдачи с торцеравнителем; 11 — пакетоукладчик; 12 — роликовый конвейер

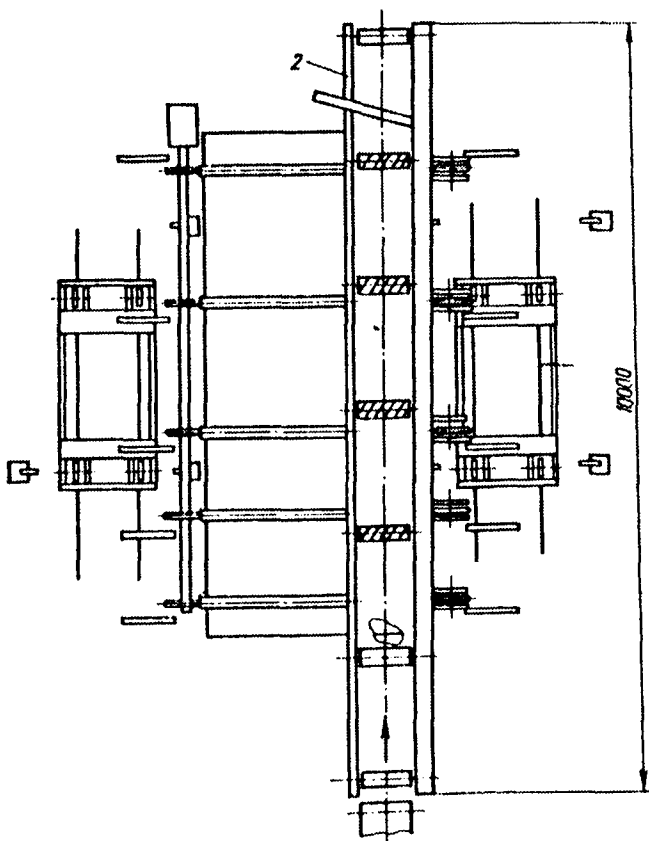
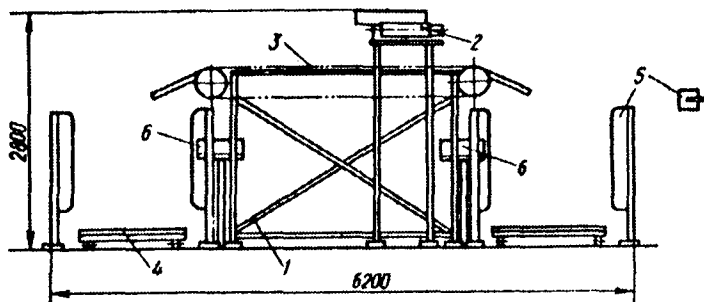


Рис. 3.12. Накопитель толстых досок НД-2 (габаритные размеры уточняются при проектировании):

1 — металлоконструкция; 2 — навесной роликовый конвейер; 3 — поперечный цепной конвейер; 4 — тележка; 5 — стойка; 6 — пульт управления

поперечного	0,30
Размеры пакета, мм:	
ширина	1350
высота	1300
Установленная мощность, кВт	6
Габаритные размеры накопителя, мм:	
ширина	6 400
высота	2 800
длина	10 000
Масса, кг	5500

Накопитель обслуживается одним рабочим.

Оборудование для сортирования пиломатериалов по сечениям на базе распределителей досок СПР-1 ... СПР-7 (рис. 3.13) предназначено для сортирования по сечениям сырых боковых и центральных досок в лесопильном цехе, может производиться также и предварительное торцевание боковых досок.

Оборудование для сортирования по сечениям сырых пиломатериалов шириной 75...300, толщиной 16...32 мм, длиной 2000...7000 мм, включает изделия семи наименований.

Технические характеристики распределителя досок СПР-1

Пропускная способность, досок/мин	До 20
Скорость продольного перемещения досок, м/мин	150
Общая установленная мощность, кВт	4,4
Габаритные размеры, мм	
длина	9080
ширина	1096
высота	825
Масса, кг	2060
Число сортировочных групп	3

Технические характеристики ленточного конвейера со сбрасывающим устройством СПР-2

Скорость движения ленты, м/мин	150
Установленная мощность, кВт	5,5
Ширина ленты, мм	300
Наибольшая длина ленточного конвейера, м	39
Габаритные размеры, мм	
длина	7600
ширина	425
высота	400
Общая масса, кг	3300

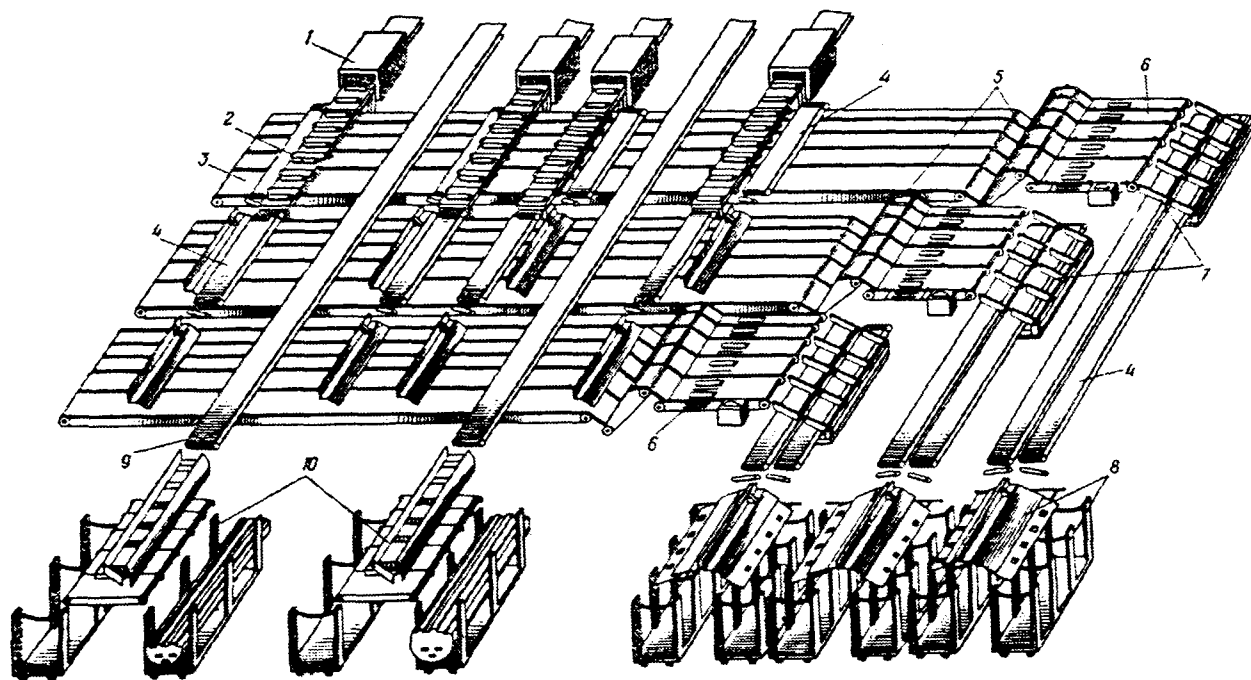


Рис. 3.13. Схема размещения сортировочного оборудования СПР в двухпоточном лесопильном цехе:

1 — обрезной (фрезернообрезной) станок; 2 — распределитель досок СПР-1; 3 — цепной сборочный конвейер; 4 — ленточный конвейер со сбрасывающим устройством СПР-2; 5 — механизм поштучной выдачи досок СПР-3; 6 — участок предварительной торцовки СПР-4; 7 — устройство разделения досок СПР-5; 8 — накопитель тонких досок СПР-6; 9 — ленточный конвейер от лесопильной рамы второго ряда; 10 — накопитель толстых досок СПР-7

Технические характеристики механизма поштучной подачи досок СПР-3

Пропускная способность, досок/мин	До 24
Скорость движения цепей, м/с	0,24
Шаг упоров, мм	400
Габаритные размеры, мм	
длина	1600
ширина	6400
высота	1440
Установленная мощность, кВт	2,4
Масса, кг	2100

Технические характеристики участка предварительной торповки досок СПР-4

Пропускная способность, досок/мин	До 24
Величина выдвижения вершинного конца доски, мм	500
Число пил, шт.	1
Габаритные размеры, мм:	
высота	1580
ширина	8240
длина	4430
Установленная мощность, кВт	11,9
Масса, кг	4900

Технические характеристики устройства для разделения досок СПР-5

Пропускная способность, досок/мин	До 24
Число сортируемых групп	2 или 3
Установленная мощность, кВт	0,5
Габаритные размеры, мм:	
длина	1240
ширина	6150
высота	940
Масса, кг	1130

Технические характеристики накопителя тонких досок СПР-6

Пропускная способность, досок/мин	До 24
Внутренние размеры накопителя, мм:	
ширина сверху	1350
ширина внизу	1220
высота	2000
Ширина колеи, мм	900
Габаритные размеры, мм:	
длина	7210
ширина	2635
высота	3400

Масса, кг	3140
-----------	------

Технические характеристики накопителя толстых досок СПР-7

Пропускная способность, досок/мин	До 20
Размеры пиломатериалов, мм:	
длина	4000...7000
толщина	32...75
ширина	100...300
Внутренние размеры накопителя, мм:	
ширина сверху	1350
ширина снизу	1220
высота	2000
Ширина колеи, мм	900
Максимальная масса пучка, кг	6700
Установленная мощность, кВт	5,2
Габаритные размеры, мм:	
длина	8410
ширина	4910
высота	5778
Масса, кг	12 360

Из указанных изделий может быть сформирована любая технологическая схема участка сортировки, при этом могут быть использованы все или только часть изделий.

Технические данные торцовочно-сортировочного оборудования для окончательной обработки досок после сушки, применяемого на лесопильных предприятиях нашей страны, приведены ниже.

Технические характеристики линий торцовки, сортировки и пакетирования пиломатериалов

	«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...300	75...275
Длина обработанных досок, м	1,5...6,6	2,7...6,3	1,5...6,3	1,5...6,6
Размеры 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
Размеры 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 1,30	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, тыс. м ³ /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

В ЦНИИМОДе создана торцовочно-сортировочная линия ОТС-25 в составе которой рекомендованные для серийного производства линия торцовки ЛТ-1, устройство для разделения досок СПР-5 и ленточные конвейеры СПР-2. Дополнительно в линию (рис 3.14) входят цепной поперечный конвейер для перемещения штабелей, лифт, конвейер для послойной разборки пиломатериалов из штабелей и отделения прокладок, роликовый конвейер для выравнивания досок по комлевому концу, четыре накопителя досок с отсекаателями, бункер для прокладок.

Технические характеристики линий торцовки, сортировки и пакетирования пиломатериалов (Финляндия)

	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 обработанных досок, м	1,8...6,7	—
Размеры загружаемых пакетов, м:		
длина	7,3	6,7
ширина	1,8	1,3
высота	1,6	1,35
Размеры 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, тыс. м ³ /год	50	100
Число обслуживающих рабочих, чел.	5	5...6
Установленная мощность, кВт	70	61
Габаритные размеры, м:		
длина	43,0	10,0

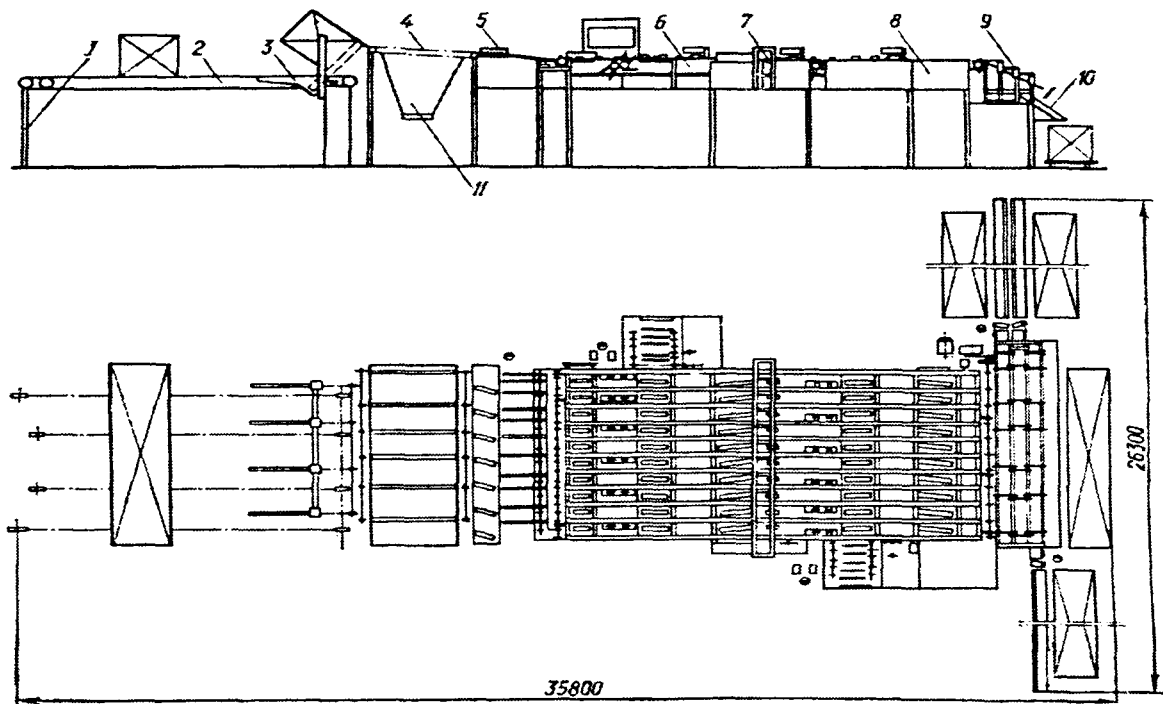


Рис. 3.14. Линия торцевания и сортирования досок ОТС-25

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

ширина	27,0	15,0
высота	5,1	4,7
Масса, т	53	57

3.3.2. Упаковочное оборудование

СКТБ лесопильной и деревообрабатывающей промышленности разработана ручная машинка МПР-3 для обвязывания пакетов пиломатериалов стальной термически необработанной проволокой диаметром 4 мм (ГОСТ 3282—74). После замены некоторых деталей машинки можно использовать проволоку диаметром 1...5 мм. С помощью ручной машинки натягивают проволоку, формируют проволоочный замок, обрезают концы проволоки.

С применением машинки можно обвязывать пакеты пиломатериалов заранее отрезанными кусками проволоки, а после незначительной переналадки — проволокой, подаваемой из бухты.

Технические характеристики машинки МРП-3

Сечение обвязываемых пакетов, мм	500×500... 1400×1400
Усилие, Н:	
натяжения проволоки	До 3000
на рукоятках	250
Длительность одной обвязки, мин, не более	1
Габаритные размеры (со сложенными рукоятками), мм	
длина	195
ширина	270
высота	380
Масса, кг	4,7

4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

4.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Под *техническим контролем* понимается проверка соответствия продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленным техническим требованиям (ГОСТ 16504—78).

Контроль качества продукции — это контроль количественных или качественных характеристик свойств продукции. При контроле качества продукции объектом контроля является перерабатываемая, изготавливаемая, выпускаемая или эксплуатируемая продукция.

В зависимости от этапа процесса контроль может быть входным, операционным и приемочным. *Входной контроль* — это контроль продукции поставщика, поступившей к потребителю. *Операционный контроль* — это контроль продукции или процесса во время выполнения или после завершения определенной операции. *Приемочный контроль* — это контроль готовой продукции, по результатам которого принимается решение о ее пригодности к поставке или использованию.

В зависимости от полноты охвата различают сплошной и выборочный контроль. *Сплошной контроль* — это контроль каждой единицы продукции, осуществляемый с одинаковой полнотой. *Выборочный контроль* — это контроль выборок или проб из партии или потока продукции.

Требования к контролю качества устанавливают порядок проведения контроля, параметры процесса контроля и критерии соответствия качества продукции требованиям стандарта, характеристики контрольно-измерительных приборов и инструментов с указанием необходимой точности, способы обработки результатов контроля и формы протоколов результатов контроля.

Качество продукции на лесопильных предприятиях проверяют работники ОТК и лаборатории, технологи и контрольные браковщики.

Предприятие (объединение) может реализовать лишь продукцию, принятую ОТК или изготовленную лицами, работающими в условиях самоконтроля. На продукцию должны быть оформлены сертификат, паспорт, формуляр или другой документ, удостоверяющий соответствие этой продукции установленным требованиям.

Главными задачами ОТК являются предотвращение выпуска предприятием продукции, не соответствующей требованиям стандартов и технических условий, условиям поставки и договоров, а также укрепление производственной дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции.

4.2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

Общие требования к организации и проведению входного контроля сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и инструмента устанавливаются ГОСТ 24297—88 и определяются основными принципами Единой системы государственного управления качеством продукции.

Входной контроль производится с целью проверки соответствия качества получаемого сырья, материалов, инструментов требованиям, установленным стан-

дартами, техническими условиями и договорами. Перечень поступающей продукции, подлежащей входному контролю, устанавливается стандартом предприятия.

Приемку лесоматериалов осуществляют методами индивидуального и группового учета. Основным методом индивидуального учета круглых лесоматериалов, рекомендуемым ГОСТ 2292—88, является *табличный*, основанный на измерении диаметра верхнего торца (без учета коры) и номинальной (стандартизованной) длины с нахождением объема по таблицам (ГОСТ 2708—75). При этом припуски и допускаемые отклонения по длине в расчет не принимаются. При нарушении градации длины (включая минимальный припуск) объем бревна определяют по ближайшей наименьшей длине, установленной в стандартах на лесоматериалы. В этих таблицах заложена определенная сбежистость сортиментов, которая возрастает с увеличением их диаметра и уменьшением длины в пределах 0,4...3,6 см/м. Диаметр лесоматериалов определяют как среднее значение замеров наименьшего и наибольшего диаметров. При массовых измерениях (более 100 бревен в отдельно учитываемой партии) допускается определять диаметр в одном направлении. Длину круглых лесоматериалов определяют в метрах с округлением до сотых долей. При косом срезе торцов длину определяют по наименьшему расстоянию между торцами. Табличный метод наиболее удобен благодаря единообразию учета, относительной легкости реализации и удовлетворительной воспроизводимости результатов учета. Результаты повторного контрольного обмера и учета партии лесоматериалов по ГОСТ 2708—75 по отношению к первичным результатам обычно не превышают 1...2 %.

Групповые методы учета подразделяются на два вида: геометрический и весовой. *Геометрический метод* учета круглых лесоматериалов основан на непосредственном измерении линейных геометрических параметров партии лесоматериалов, определении на основании этих размеров объема условного тела правильной геометрической формы и вычислении плотного объема древесины с использованием экспериментально найденного переводного коэффициента. Геометрический метод учета характеризуется удовлетворительной точностью. *Весовой метод* учета основан на непосредственном измерении массы совокупности бревен и последующем вычислении их суммарного объема по коэффициенту перевода. Учет хлыстов может осуществляться также индивидуальным и групповым методом. В соответствии с ОСТ 13-83—88 при индивидуальном методе объем хлыстов определяют по длине и диаметру, измеренному на расстоянии 1,3 м от нижнего торца, по соответствующим таблицам, объем частей хлыстов — по ГОСТ 2708—75. Допускается применение таблиц, пересчитанных на диаметры комлевых торцов.

Качество лесоматериалов определяется путем оценки размеров таких сортообразующих пороков, как кривизна, сучки, наклон волокон, механические повреждения, трещины, гниль и др.

Входной контроль поступающих сырья и материалов осуществляется представителями отдела технического контроля предприятия в строгом соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Сырье и материалы должны подаваться в производство только после оформления работниками ОТК сопроводительных документов, в которых удостоверяется качество поступающей продукции.

Основные функции подразделений предприятия в организации входного контроля. Цех подготовки сырья к распиливанию и отдел материально-технического снабжения обязаны немедленно сообщить отделу технического кон-

троля о поступлении сырья и представить все сопроводительные документы поставщика; выделить участок для проведения входного контроля и необходимое число рабочих; после проверок в течение 24 ч совместно с отделом технического контроля оформить документы на результаты контроля и представить их в бухгалтерию и при необходимости юриконсульту; по результатам приемки вести учет состава и объема поступающих сырья и материалов в течение года.

Отдел технического контроля обязан осуществлять входной контроль поступающих на предприятие сырья и вспомогательных материалов; привлекать лабораторию к проведению контрольных испытаний химикатов, входящих в состав антисептика и маркировочной краски; оформлять необходимую документацию на результаты контроля.

Бухгалтерия обязана по акту предварительной приемки сырья вести расчет с поставщиком; по акту окончательной приемки сырья и акту результатов проверки материалов произвести перерасчет за поставленное сырье и материалы и данные (при необходимости) представить юриконсульту для составления претензий; по результатам приемки вести учет состава и объема поступающего сырья в течение года. Юриконсульт обязан на основании имеющихся актов и перерасчетов на оплату составить претензии и предъявить их поставщику сырья и материалов.

Порядок оформления документов на результаты контроля. Результаты контроля оформляются в форме актов, сводной ведомости, двухсторонних актов и претензий (рекламаций). Акты на результаты контроля материалов составляются в произвольной форме, но они должны содержать следующие положения: дату и место контроля, результаты проверки, наименование отделов, проводящих контроль. Документы на результаты контроля сырья оформляются в сроки, установленные «Особыми условиями поставки лесопроductии», а документы на материалы — в течение 24 ч. Документы на результаты контроля должны храниться в отделе технического контроля и в бухгалтерии (на результаты контроля сырья и материалов), в плановом отделе (на результаты контроля сырья), в отделе материально-технического снабжения (на результаты контроля материалов).

Порядок составления и предъявления претензий (рекламаций) поставщиком по результатам входного контроля. Претензионная работа заключается в предъявлении претензий за низкое качество продукции предприятиям и организациям, поставившим заводу некачественную или не соответствующую нормативно-технической документации продукцию. Претензии предъявляются не позднее 1 мес. со дня обнаружения брака. Предъявление претензий подтверждается необходимыми документами.

4.3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА

Контроль качества на этапах производства (операционный контроль) включает оценку качества окорки, сортировки и распиливания сырья, обработки, сортировки, антисептирования, сушки и пакетирования пиломатериалов.

Качество окорки определяется по процентному содержанию коры в щепе лабораторией предприятия. Для контроля качества окорки отбирается проба щепы и на аналитических весах определяется масса коры и чистой щепы с точностью до 0,1 г. Масса пробы и периодичность взятия проб устанавливаются на предприятиях и нормативной документацией не регламентируются.

Точность размеров и качество обработки вырабатываемых пиломатериалов контролируются выборочно сразу за распиловочным оборудованием. Точность размеров по толщине, ширине и длине пиломатериалов определяется с помощью калибров или измерительной линейки. Правильность формы доски, наличие мшистости и бахромы контролируются визуально. Шероховатость поверхности пиломатериалов при производственном контроле определяется по образцам шероховатости по ГОСТ 15612—85. Шероховатость поверхности проверяется в лесопильном цехе сразу после выхода пиломатериалов из распиловочного оборудования. Проверка производится выборочно два раза за период между сменой режущего инструмента: один раз в начале периода, второй — в середине. Первая проверка в начале периода даст возможность своевременно определить правильность установки режущего инструмента, настройки станка, выбора скорости подачи и другие факторы, влияющие на качество обработки поверхности пиломатериалов. Следует контролировать качество обработки центральных или сердцевинных досок поставки как имеющих худшую шероховатость поверхности. За период между сменой режущего инструмента должно проверяться не менее восьми досок на одном бревнопильном потоке. Проверке подлежит каждый бревнопильный поток.

Шероховатость определяется параметром Rm_{max} , который является средним значением пяти максимальных неровностей, измеренных на менее качественной пласти доски. К неровностям, характеризующим шероховатость поверхности, относятся риски, неровности разрушения или упругого восстановления. Размер этих неровностей определяется расстоянием от вершины гребня до дна впадины. При этом не измеряются неровности, не характерные для всей поверхности. Такие неровности считаются дефектами, нормируются и контролируются отдельно. К дефектам относятся вырывы волокон в присучковой зоне при выработке пиломатериалов на фрезернопильных установках, сколы, выхваты, царапины, задиры и другие дефекты, появление которых бывает вызвано случайными причинами или пороками древесины (сучками, местным косослоем и др.).

На некоторых предприятиях контролируется правильность распиловки бревен и брусьев, обрезки и торцовки досок.

Наличие технического брака дополнительно контролируется на сортировочной площадке контрольными браковщиками. В случае обнаружения технического брака контрольный браковщик подает сигнал на распиловочное оборудование и работа всего распиловочного потока должна быть немедленно прекращена до выяснения и устранения причин обнаруженного технического брака.

Контроль точности сортировки пиломатериалов производится выборочно, учет ведется для каждого браковщика или в целом для бригады. Если обнаружена ошибка сортировки, то причины ее анализируются вместе с рабочими.

Такой контроль способствует повышению квалификации рабочих и точности сортировки.

На предприятии должен производиться контроль за обязательным антисептированием всех пиломатериалов, поступающих на атмосферную сушку или отправляемых потребителю с ненормированной влажностью в теплое время года. В процессе антисептирования пиломатериалов нужно контролировать правильность приготовления водного раствора антисептика и соблюдение режимов антисептирования. Концентрация раствора антисептика контролируется по плотности с помощью денсиметров. Количество раствора в ванне необходимо поддерживать постоянным с помощью стабилизатора уровня. При антисептировании пиломатериала-

лов поверхность должна быть полностью смочена раствором антисептического препарата.

При камерной сушке пилопродукции необходим контроль температуры и относительной влажности агента сушки, а также текущей влажности древесины. Осуществляется также наблюдение за правильностью укладки пилопродукции в пакеты и штабели, закладкой контрольных образцов, вновь поступающими и повторно используемыми прокладками, начальной влажностью пилопродукции. Контроль за состоянием прокладок производится один раз в месяц путем поштучного осмотра их и обмера. Остальные виды контроля должны производиться систематически.

Начальную влажность пиломатериалов определяют по сечениям, а текущую — по образцам. Среднее значение влажности, вычисленное по двум сечениям, принимается за начальную влажность контрольного образца. В каждый сушильный штабель укладываются по два контрольных образца в места интенсивной и замедленной сушки. Длительность перехода с одной ступени режима сушки на другую определяют по влажности медленно сохнувшего образца, а время окончания сушки — по средней влажности двух образцов. При определении времени окончания сушки следует учитывать, что контрольные образцы, как правило, высыхают несколько быстрее, чем пилопродукция в штабеле, и к концу сушки эта разница достигает 2...3 %. Влажность определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 16588—87 с помощью электровлагомера или сушильно-весовым методом.

Электровлагомером измеряют влажность на середине ширины каждой пласти; у пиломатериалов, длина которых не превышает 30 толщин, — на половине длины; у пиломатериалов, длина которых равна или более 30 толщин, — в любых участках на расстоянии не менее 10 толщин от торца. Число участков должно быть не менее 2, если длина пиломатериалов более 30, но не превышает 50 толщин; не менее 3, если длина пиломатериалов более 50, но не превышает 80 толщин и не менее 4 при длине пиломатериалов более 80 толщин.

На каждом участке выполняют три измерения на расстоянии 10...15 мм друг от друга по ширине. За результат измерения влажности участка принимают среднее арифметическое трех измерений.

По сушильно-весовому методу определения влажности из пиломатериалов выпиливают образец в виде поперечного среза размером вдоль волокон 10...15 мм на расстоянии от торца не менее 10 толщин. Из пиломатериалов длиной менее 20 толщин образец выпиливают посередине. Если ширина пиломатериалов более 150 мм, допускается для удобства размещения в сушильном шкафу раскалывать образец на несколько частей. Образец не должен содержать кору и видимые пороки по ГОСТ 2140—77. Выпиленные образцы, очищенные от опилок и заусениц, составляют пробу. Пробу взвешивают с погрешностью, не превышающей 0,1 г. Если образцы невозможно взвесить сразу после изготовления, их необходимо поместить до взвешивания в пакеты или сосуды. Пакеты или сосуды заполняют как можно полнее и герметически закупоривают. Взвешенные образцы высушивают при температуре 103 ± 2 °C, а при ускоренном способе — при температуре 120 ± 2 °C и принудительной циркуляции воздуха в течение 2,0...2,5 ч.

Влажность пиломатериалов в процентах вычисляют по формуле

$$W = \frac{m - m_0}{m_0} \cdot 100 ,$$

где m — масса пробы до высушивания, г; m_0 — масса пробы после высушивания, г.

В последние годы предложен ряд дистанционных методов измерения влажности в процессе камерной сушки: по усадке штабеля, по убыли массы штабеля или его частей, по электропроводности или температуре древесины. Наиболее разработан метод измерения влажности по усадке штабеля.

При атмосферной сушке пилопродукции должен осуществляться контроль укладки и размещения штабелей, установки крыши, сохранности их в процессе сушки, влажности пилопродукции, а для пилопродукции твердых лиственных пород — и защиты торцов. Прочность и плотность крыши необходимо периодически проверять, особенно после сильного ветра. Периодически нужно проверять также состояние подштабельных фундаментов с заменой загнивших частей.

При изготовлении клееной пилопродукции контролируют главным образом прочность зубчатых клеевых соединений при изгибе нагружением на кромку и плась. В производственных условиях качество зубчатых соединений контролируют выборочно в течение смены по образцам, вырезанным из склеенных лент по ГОСТ 21554.2—83, или специально изготовленным образцам поперечным сечением 20×20 мм и длиной вдоль волокон 300 мм по ГОСТ 15613.4—78. Методы испытаний древесины клееной массивной регламентируются также ГОСТ 15613.1—83, ГОСТ 15613.2—77, ГОСТ 15613.3—77 и ГОСТ 15613.5—79, ГОСТ 15613.1—83 устанавливает требования к методам определения предела прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон, ГОСТ 15613.2—77 — при раскалывании, ГОСТ 15613.3—77 — при растяжении клеевого торцового соединения впритык, ГОСТ 15613.5—79 — то же для зубчатых клеевых соединений.

Контроль качества подготовки режущего инструмента включает проверку угловых параметров и величины развода или плющения зубьев, степени валцевания и плоскостности пил, правильности формы короснимателей, угла заточки ножей рубильных машин. Из приспособлений обязательно следует контролировать межпилные прокладки.

При настройке оборудования в процессе эксплуатации и установке режущего инструмента контролируется значительное число параметров: параллельность и вертикальность пил, угол наклона пил, натяжение пил, точность базирующих и направляющих устройств, расположение шкивов и пил на них в ленточнопильных станках и др.

Для учета результатов проверок ведется журнал контроля. В таком журнале регистрируют результаты контроля содержания коры в технологической щепе, контрольных сортировок пиломатериалов, качество подготовки пил, наличие технического брака, концентрацию раствора антисептика.

4.4. КОНТРОЛЬ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Присмочный контроль готовой продукции совмещают с операцией учета и проводят путем внешнего осмотра пакетов пиломатериалов с проверкой правильности укладки, обвязки и маркировки в соответствии с требованиями стандартов.

Хранение высушенных пиломатериалов осуществляется в плотных пакетах или блок-пакетах на закрытых складах или под навесами с плотными торцовыми стенками и закрытыми боковыми сторонами. На открытых складах допускается

хранить пиломатериалы также в плотных пакетах, защищенных водонепроницаемой бумагой, синтетической пленкой или подобными материалами и в пакетных штабелях, закрытых плотными крышами и щитами. Правила хранения пиломатериалов регламентируются ГОСТ 19041—85 «Пакеты и блок-пакеты пилопродукции». Формирование, упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение». Контроль правил хранения пиломатериалов заключается в наблюдении за формированием пакетов, укладкой и защитой их, а также сохранностью средств защиты пиломатериалов в процессе хранения. При обнаружении порчи пиломатериалов при хранении работниками ОТК составляется акт и испорченные пакеты отправляются на переработку. При отгрузке пиломатериалов, поступающих со склада, производится повторный контроль путем внешнего осмотра каждого пакета.

Инспекционный и ведомственный контроль готовой продукции, а также контроль готовой продукции при приемосдаточных операциях должен производиться выборочно в соответствии с ГОСТ 6564—84. Качество и размеры пиломатериалов и заготовок партии проверяют выборочным контролем. По согласованию поставщика (грузоотправителя) с потребителем или по требованию последнего применяют сплошной контроль. При выборочном контроле выбору отбирают равномерно из разных мест партии. При контроле пиломатериалов или заготовок, предназначенных для нужд народного хозяйства, проводится одноступенчатый нормальный контроль.

Для пиломатериалов и заготовок, поставляемых на экспорт, осуществляют одноступенчатый и двухступенчатый нормальный и усиленный контроль. Усиленный контроль проводят по требованию потребителя или внешнеторгового объединения.

При наличии особых, указанных в заказах-нарядах внешнеторговых объединений требований к отдельным порокам, контроль проводят в соответствии с этими требованиями. Объем выборки и приемочные числа при одноступенчатом контроле приведены в табл.4.1. Объем выборки и приемочные числа при двухступенчатом контроле приведены в табл.4.2.

При сплошном контроле партию считают удовлетворяющей требованиям нормативно-технической документации, если число пиломатериалов или заготовок, не удовлетворяющих этим требованиям, не превышает 5 %.

Таблица 4.1. Объемы выборок и приемочные числа, шт., при одноступенчатом контроле

Объем партии	Объем выборки	Приемочное число при контроле	
		нормальном	усиленном
До 280	32	3	2
281...500	50	5	3
501...1200	80	7	5
1201...3200	125	10	8
3201...10 000	200	14	12
10 001...150 000	315	21	18

Таблица 4.2. Объемы выборок и приемочные числа, шт., при двухступенчатом контроле

Объем партии	Объем выборки		Приемочное число при контроле					
	первой	второй	нормальном			усиленном		
			C_1	C_2	C_3	C_1	C_2	C_3
До 2800	20	20	1	4	4	0	3	3
281...500	32	32	2	5	6	1	4	4
501...1200	50	50	3	7	8	2	5	6
1201...3200	80	80	5	9	12	3	7	11
3201...10 000	125	125	7	11	18	6	10	15
10 001...150 000	200	200	11	16	26	9	14	23

При одноступенчатом контроле партия пиломатериалов или заготовок считается удовлетворяющей требованиям нормативно-технической документации, если число пиломатериалов в выборке, не отвечающих этим требованиям, меньше или равно приемочному числу. Если число таких пиломатериалов или заготовок в выборке больше приемочного числа, то партию считают не удовлетворяющей требованиям нормативно-технической документации.

При двухступенчатом контроле по результатам проверки первой выборки партию пиломатериалов или заготовок считают удовлетворяющей требованиям нормативно-технической документации, если число пиломатериалов или заготовок в выборке, не отвечающих этим требованиям, меньше или равно приемочному числу C_1 .

Если число пиломатериалов или заготовок, не удовлетворяющих требованиям нормативно-технической документации, в выборке равно или больше C_2 , то партию считают не удовлетворяющей требованиям нормативно-технической документации. Если число пиломатериалов или заготовок, не удовлетворяющих требованиям нормативно-технической документации, превышает число C_1 , но меньше числа C_2 , то отбирают вторую выборку. По результатам контроля второй выборки партию считают удовлетворяющей требованиям нормативно-технической документации, если число пиломатериалов или заготовок, не соответствующих этим требованиям в двух выборках, меньше или равно числу C_3 .

Если число таких пиломатериалов или заготовок в двух выборках больше числа C_3 , то партию считают не удовлетворяющей требованиям нормативно-технической документации.

Для контроля шероховатости поверхности и влажности пиломатериалов или заготовок выборку берут из числа пиломатериалов или заготовок, отобранных для контроля качества и размеров методом систематического отбора по ГОСТ 18321—87. Для контроля шероховатости поверхности отбирают 10 пиломатериалов или заготовок.

Для контроля влажности партий различных объемов рекомендуются следующие значения числа образцов:

Объем партии . .	До 280	281...500	501...1200	1201... 3200	3201... 10 000	10 001... 150 000
Число образцов	8/15	15/5	36/10	50/10	50/25	50/50

Примечание. В числителе — число образцов при определении влажности электровлагомером, в знаменателе — при определении влажности сушильно-весовым методом.

Длину пиломатериалов и заготовок определяют по наименьшему расстоянию между торцами пиломатериалов или заготовок, опиленными перпендикулярно к продольной оси сортимента с округлением до второго десятичного знака. Толщину определяют в миллиметрах в любом месте длины пиломатериала или заготовки, но не ближе 150 мм от торца.

Ширину определяют в миллиметрах следующим образом: обрезных с параллельными кромками — в любом месте длины пиломатериалов или заготовок, где нет обзола, но не ближе 150 мм от торца; необрезных и односторонне обрезных — в середине длины пиломатериала или заготовки как полусумму ширин обеих пластей (без учета коры и луба). Причем доли до 5 мм не учитывают, доли 5 мм и более считают за 10 мм; обрезных с непараллельными кромками — в середине длины пиломатериала или заготовки на пласти без обзола. Расчетная ширина двухкантного бруса в середине его длины определяется по следующим формулам:

при одинаковой ширине пластей

$$A_1 = (a + 3d)/4,$$

где a — ширина пласти в середине длины бруса; d — наибольшая ширина бруса между его необрезными сторонами в середине длины;

при различной ширине пластей и расположении их по обе стороны центральной плоскости

$$A_2 = (a + b + 3d)/5,$$

где a — ширина узкой пласти бруса в середине его длины; b — ширина широкой пласти бруса в середине его длины;

при различной ширине пластей и расположении их по одну сторону центральной плоскости

$$A_3 = (a + 2b)/3;$$

при различной ширине пластей и совпадении широкой пласти с центральной плоскостью

$$A_4 = (a + 3b)/4.$$

Равномерность толщины и ширины пиломатериалов и заготовок (разнотолщинность и разноширинность) определяют путем нескольких измерений по длине с интервалом 0,8 м, причем при определении равномерности толщины измерения производятся в каждом сечении дважды (от обеих кромок). Разнотолщинность и разноширинность пиломатериалов и заготовок характеризуется разностью между максимальным и минимальным результатами замеров.

Контроль шероховатости поверхности пилопродукции при приемочном контроле осуществляется путем измерения 10 наиболее глубоких неровностей на линии качественной пласти.

Каждая партия пиломатериалов должна сопровождаться документом, содержащим следующие данные: наименование предприятия-поставщика, его товарный знак, местонахождение (город или условный адрес); сорт (группа сортов) пиломатериалов (заготовок); размеры пиломатериалов (заготовок); породу древесины (группы пород); количество пиломатериалов (заготовок) в партии, м³ и шт; обозначение стандарта.

У технологической щепы по ГОСТ 15815—83 контролируют размеры (длину и толщину), угол среза, массовую долю коры, гнили, минеральных примесей, остатков на ситах (фракционного состава), содержание обугленных частиц и металлических включений и примесь других пород. Массовая доля коры, гнили, остатков на ситах и содержание обугленных частиц и металлических включений проверяются при приемосдаточных испытаниях, а состав щепы по породам, содержание минеральных примесей, массовая доля щепы с мятыми крошками и угол среза — при периодических испытаниях, проводимых по требованию потребителя. Пробы для испытаний массой не менее 1 кг отбирают из транспортных средств на глубину не менее 20 см от верхнего уровня щепы или через равные промежутки времени в процессе равномерной погрузки или разгрузки транспортных средств. Допускается производить отбор щепы после разгрузки на приемную площадку. Точечные пробы соединяют вместе, тщательно перемешивают и методом двукратного квартования сокращают до навески массой 2,0...2,5 кг. Результаты вычислений округляют до первого десятичного знака.

У опилок по ГОСТ 18320—78 контролируют массовую долю коры, гниль, мелкие и крупные частицы, породный состав, минеральные и металлические примеси. Для проверки содержания в древесных опилках коры, гнили, мелких и крупных древесных частиц, породного состава, минеральных и металлических примесей из разных мест партии отбирают 10 разовых проб массой 0,8... 1,0 кг. Разовые пробы соединяют вместе, тщательно перемешивают и сокращают методом квартования до навески массой 1,0...1,2 кг.

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ (НТД) НА КРУГЛЫЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛЫ

Обозначение НТД	Наименование НТД
ГОСТ 9462—88	Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия.
ГОСТ 9463—88	Лесоматериалы круглых хвойных пород. Технические условия.
ГОСТ 9014.0—75	Лесоматериалы круглые. Хранение. Общие требования.
ГОСТ 9014.1—78	Лесоматериалы круглые. Защита дождеванием.
ГОСТ 9014.2—79	Лесоматериалы круглые. Хранение. Защита влагозащитными и влагозащитно-антисептическими покрытиями.
ГОСТ 9014.3—81	Лесоматериалы круглые. Химическая защита способом опрыскивания при хранении.
ГОСТ 2292—88	Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, транспортирование, методы измерений и приемка.
ГОСТ 2708—75	Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов.
РД 13-2-1—94	Сертификация лесоматериалов. Обеспечение фитосанитарной безопасности. Общие требования.
РД 13-2-2—94	Сертификация круглых лесоматериалов. Обеспечение качества и бесконфликтной приемки при заключении договора на поставку.
РД 13-2-3—97	Лесоматериалы круглые, поставляемые на экспорт. Методы измерения размеров и объема. Контроль качества. Приемка.
РД 13-2-4—98	Маркировка круглых лесоматериалов и пиломатериалов. Рекомендации.
ТУ 13-2-1—95	Балансы, поставляемые в Финляндию. Технические условия.
ТУ 13-2-3—00	Балансы, поставляемые в Швецию. Технические условия.
ТУ 13-2-5—00	Хвойные пиловочные бревна, поставляемые АК «Карел-леспромом» в Норвегию. Технические условия.
ТУ 13-2-8—96	Березовый фанерный кряж, поставляемый в Финляндию. Технические условия.
ТУ 13-2-10—96	Балансы, поставляемые в Финляндию в судах. Технические условия.
ТУ 13-2-11—96	Балансы, поставляемые в Финляндию железнодорожным и автомобильным транспортом с применением весового метода измерения объема. Технические условия.
ТУ 13-2-12—96	Хвойные пиловочные бревна, поставляемые в Финляндию. Технические условия.

Обозначение НТД	Наименование НТД
ТУ 13-2-14—99	Хвойные пиловочные бревна, поставляемые фирме «Хольциндустри Швайгхофер», Австрия. Технические условия.
ТУ 13-2-15—99	Свежие словые балансы, поставляемые в Финляндию. Технические условия.
ГОСТ 616—83	Стойки рудничные деревянные. Технические условия.
ГОСТ 3243—88	Дрова. Технические условия.
ГОСТ 17461—84	Технология лесозаготовительной промышленности. Термины и определения.
ГОСТ 17462—84	Продукция лесозаготовительной промышленности. Термины и определения.
ГОСТ 22296—89	Балансы для экспорта. Технические условия.
ГОСТ 22297—76	Стойки рудничные хвойных пород (пропсы), поставляемые для экспорта. Технические требования.
ГОСТ 22298—76	Бревна пиловочные хвойных пород, поставляемые для экспорта. Технические требования.
ГОСТ 22299—76	Бревна пиловочные лиственных пород, поставляемые для экспорта. Технические требования.
ГОСТ 24260—80	Сырье древесное для пиролиза и углежжения. Технические условия.
ОСТ 13-43—79	Лесоматериалы круглые. Геометрический метод определения объема и оценка качества лесоматериалов, погруженных в вагоны и на автомобили.
ОСТ 13-59—82	Лесоматериалы круглые. Весовой метод определения объема и оценка качества.
ОСТ 13-75—88	Хлысты древесные. Методы измерения объема.
ОСТ 13-238—88	Сырье древесное. Групповой метод измерения объема по массе.
ОСТ 13-303—92	Лесоматериалы круглые. Методы поштучного измерения объема.

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ НА ПРОДУКЦИЮ ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Обозначение НТД	Наименование НТД
ГОСТ 18288—87	Производство лесопильное. Термины и определения.
ГОСТ 6782.1—75	Пилопродукция из древесных хвойных пород. Величина усушки.
ГОСТ 6782.2—75	Пилопродукция из древесных лиственных пород. Величина усушки.
ГОСТ 24454—80	Пиломатериалы хвойных пород. Размеры.
ГОСТ 7307—75	Детали из древесины и древесных материалов. Припуски на механическую обработку.
ГОСТ 7016—82	Изделия из древесины и древесных материалов. Параметры шероховатости поверхности.
ГОСТ 16369—96	Пакеты транспортные лесоматериалов. Размеры.
ГОСТ 19041—85	Транспортные пакеты и блок-пакеты пилопродукции. Пакетирование, маркировка, транспортирование и хранение.
ГОСТ 19414—79	Древесина клееная массивная. Общие требования к зубчатым клеевым соединениям.
ГОСТ 8486—86	Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия.
ГОСТ 2695—83	Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия.
ГОСТ 26002—83	Пиломатериалы хвойных пород северной сортировки, поставляемые для экспорта. Технические условия.
ГОСТ 9302—83	Пиломатериалы хвойных пород черноморской сортировки, поставляемые для экспорта. Технические условия.
ГОСТ 968—68	Пиломатериалы авиационные (бруски и доски). Технические условия.
ГОСТ 9685—61	Заготовки из древесины хвойных пород. Технические условия.
ГОСТ 2646—71	Заготовки авиационные хвойных пород. Технические условия.
ГОСТ 6900—83	Заготовки деревянные резонансные для музыкальных инструментов.
ГОСТ 7897—83	Заготовки лиственных пород. Технические условия.
ГОСТ 2996—79	Заготовки авиационные лиственных пород. Технические условия.
ГОСТ 48—86	Заготовки лыжные. Технические условия.
ГОСТ 12131—85	Бруски деревянные для ткацких челноков. Технические условия.

Обозначение НТД	Наименование НТД
СНиП П-25—80	Строительные нормы и правила. Деревянные конструкции.
ГОСТ 20850—84	Конструкции деревянные клееные. Общие технические условия.
ГОСТ 12457—77	Заготовки деревянные для весел. Технические условия.
ГОСТ 6241—85	Секторы деревянные для обувных колодок. Технические условия.
ГОСТ 6251—85	Бруски деревянные для каблуков. Технические условия.
ГОСТ 13520—85	Бруски деревянные для шпуль и катушек. Технические условия.
ГОСТ 16424—83	Заготовки для лож спортивного и охотничьего стрелкового оружия. Технические условия.
РСТ РСФСР 96—79	Пиломатериалы хвойных пород для музыкальных инструментов.
РСТ РСФСР 95—79	Заготовки деревянные для деталей музыкальных инструментов.
ГОСТ 78—89	Шпалы деревянные для железных дорог широкой колеи. Технические условия.
ГОСТ 8993—75	Шпалы деревянные для железных дорог узкой колеи. Технические условия.
ГОСТ 22830—77	Шпалы деревянные для метрополитена. Технические условия.
ГОСТ 8816—70	Брусья деревянные для стрелочных переводов железных дорог широкой колеи. Технические условия.
ГОСТ 8992—75	Брусья деревянные для стрелочных переводов железных дорог узкой колеи. Технические условия.
ГОСТ 9371—76	Брусья переводные деревянные клееные для железных дорог широкой колеи. Технические условия.
ГОСТ 3191—82	Вагоны железных дорог колеи 1520 мм. Детали из древесины и древесных материалов. Общие технические условия.
ГОСТ 9008—81	Детали деревянные платформ грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов. Общие технические условия.
ГОСТ 11047—72	Детали и изделия деревянные для малоэтажных жилых и общественных зданий. Технические условия.
ГОСТ 8242—75	Детали деревянные фрезерованные для строительства.
ГОСТ 4767—70	Детали деревянные для воздушных линий связи. Технические условия.
ГОСТ 17280—79	Доски подоконные деревянные. Технические условия.
ГОСТ 4981—87	Балки перекрытий деревянные. Технические условия.

Обозначение НТД	Наименование НТД
ГОСТ 5217—74	Шашки деревянные для торцовых полов. Технические условия.
ГОСТ 26138—84	Элементы и детали встроенных шкафов и антресолей для жилых зданий. Технические условия.
ГОСТ 6564—84	Пиломатериалы и заготовки. Правила приемки, методы контроля, маркировка и транспортирование.
ГОСТ 5780—77	Обапол для крепления горных выработок. Технические условия.
ГОСТ 1400—73	Топорища для топоров строительных.
ОСТ 13-24—86	Диски необрезные. Способы учета объема.
ОСТ 13-28—74	Горбыль деловой хвойных и лиственных пород.
ГОСТ 5306—83	Пиломатериалы и заготовки. Таблицы объемов.
ГОСТ 15815—83	Щела технологическая. Технические условия.
ГОСТ 18320—78	Опилки деревянные технологические для гидролиза. Технические условия.
ГОСТ 16870—83	Доски воинские съемные. Технические условия.

Приложение 3

ПОКАЗАТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ ПИЛОПРОДУКЦИИ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СТАНДАРТАМИ

Стандарт, регламентирующий влажность	Вид пилопродукции	Нормирование влажности
ГОСТ 8486—86	Пиломатериалы хвойных пород.	Пиломатериалы отборного, 1-, 2- и 3-го сортов изготавливают сухими, сырыми антисептированными. Влажность сухих пиломатериалов не более 22%. Влажность пиломатериалов 4-го сорта не нормируется.
ГОСТ 26002—83	Пиломатериалы хвойных пород северной сортровки.	Влажность пиломатериалов не должна превышать 22%.
ГОСТ 9302—83	Пиломатериалы хвойных пород черноморской сортровки.	Влажность пиломатериалов не должна превышать 22%.

Стандарт, регламентирующий влажность	Вид пилопродукции	Нормирование влажности
ГОСТ 2695—83	Пиломатериалы лиственных пород.	Пиломатериалы изготавливают сухими, сырыми и сырыми антисептированными. Влажность сухих пиломатериалов не более 22%.
ГОСТ 968—68	Пиломатериалы авиационные (бруски и доски).	Влажность пиломатериалов не должна превышать 20%.
РСТ РСФСР 96—79	Пиломатериалы хвойных пород для музыкальных инструментов.	Влажность пиломатериалов, поставляемых с 1 мая по 1 октября, не должна превышать 25%.
СНиП 25—80	Пиломатериалы для несущих элементов деревянных конструкций.	Максимальная влажность древесины для конструкций: 1) эксплуатируемых внутри отапливаемых помещений при температуре до 35 °С — 20%; 2) эксплуатируемых внутри неотапливаемых помещений в сухой и нормальной зонах 20%, в сухой и нормальной зонах с постоянной влажностью в помещениях более 75% и во влажной зоне — 25%; 3) эксплуатируемых на открытом воздухе: в сухой зоне — 20%, в остальных зонах — 25%; 4) постоянно увлажняемых и находящихся в воде — влажность не ограничивается.
ГОСТ 9685—61	Заготовки из древесины хвойных пород.	Пилёные заготовки поставляются с влажностью не более 22%. Влажность клееных и комбинированных заготовок должна соответствовать влажности деталей.
ГОСТ 7897—83	Заготовки лиственных пород.	Влажность заготовок не должна превышать 22%.

Стандарт, регламентирующий влажность	Вид пилопродукции	Нормирование влажности
ГОСТ 16424—83	Заготовки для лож спортивного и охотничьего стрелкового оружия.	В период с 1 марта по 1 ноября в 3-й и 4-й климатических зонах и с 15 апреля по 15 октября в 1-й и 2-й климатических зонах влажность заготовок не должна превышать 22%.
ГОСТ 2646—71	Заготовки авиационные хвойных пород.	Влажность древесины заготовок не должна превышать 15%.
ГОСТ 2996—79	Заготовки авиационные лиственных пород.	Влажность древесины заготовок не должна превышать 15%.
ГОСТ 12457—77	Заготовки деревянные для весел.	Влажность древесины заготовок не должна превышать 22%.
ГОСТ 8242—75	Детали деревянные фрезерованные для строительства.	Влажность древесины деталей — $12 \pm 3\%$.
ГОСТ 11047—72	Детали и изделия деревянные для малоэтажных жилых и общественных зданий.	В строганых деталях внутри помещения — 15%; то же снаружи помещения — 18%; в нестроганных деталях — 22%; в брусках — не нормируется.
ГОСТ 9008—81	Детали деревянные платформ грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов.	Влажность древесины деталей — не более 18%; клееных деталей — не более 15%.
ГОСТ 16870—83	Доски воинские съемные.	Влажность древесины досок, поставляемых в период с 1 мая по 1 октября, не должна быть более 22%.
ГОСТ 17280—79	Доски подоконные деревянные.	Влажность древесины досок — $12 \pm 3\%$, для древесины заделок (пробок) на 2...3% меньше нормированной влажности древесины, подлежащей заделке.

ТЕХНИЧЕСКИЙ БРАК ЛЕСОПИЛЬНЫХ РАМ, ПРИЧИНЫ ЕГО ВОЗНИКНОВЕНИЯ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ

Вид брака	Причина брака	Методы устранения
Кривизна досок	<p><i>Из-за неправильной подго-товки и установки пил</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пилы поставлены не параллельно рельсовым путям. 2. Передние грани зубьев пил заточены не под прямым углом к плоскости полотна. 3. Неодинаково отточены на автомате короткие режущие кромки зубьев. 4. Зубья пилы разведены или расплющены на одну сторону больше, чем на другую. 5. Зубья пилы имеют односторонние крупные заусенцы после точки на автомате. Пилы сбегает на сторону заусенцев. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить правильность установки пил по угольнику с проверочной линейкой. 2. и 3. Исправить установку точильного круга в автомате или направляющей линейки автомата. При этом плоскость круга должна быть перпендикулярна к плоскости полотна пилы, центр точильного круга должен совпасть с плоскостью, проходящей через середину плоскости полотна пилы. 4. Проверить развод и плющение пилы до установки в раму. Следить за правильной работой разводчика или плющильщика. 5. Систематически очищать выточенные пилы от заусенцев.
	<p><i>Из-за неправильной работы комлевого и вершинного рамщиков (при работе с вершинной тележкой).</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вершина бревна сдвинута при зажиме его клещами задней (вершинной) тележки. 2. Не закреплен или слабо закреплен стопорный винт на вершинной тележке. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закреплять бревно клещами, не допуская сдвигание его в сторону. 2. Обязательно закрепить стопорным винтом клещи вершинной тележки.

Вид брака	Причина брака	Методы устранения
Кривизна досок	<p>3. Бревно зажато клещами вершинной тележки при закреплённом стопорном винте, клещи вершинной тележки не центрированы по оси бревна.</p> <p>4. Бревно слишком рано освобождено от зажима клещей комлевой тележки и поздно зажато вершинной.</p> <p>5. При распиловке кривых бревен слишком резко выведен комель.</p>	<p>3. Отвинчивать стопорный винт у вершинной тележки после разжима клещей.</p> <p>4. Освобождать своевременно комлевую тележку и зажимать бревно вершинной тележкой, когда останется нераспиленной треть длины бревна.</p> <p>5. Устранить резкие выводы бревен. Допускать выводы бревен только при выпилке тонких размеров досок.</p>
Крыловатость	<p><i>Из-за неправильной установки пил в раму</i></p> <p>1. Пилы установлены неправильно: с вывертом верха относительно низа вследствие неравномерного зажима винтов нижних струбцин или неправильного размера по толщине прокладок.</p> <p>2. Пилы неправильно поставлены по отвесу или пильная рамка движется не по отвесу.</p> <p><i>Из-за недостатков в раме и околораменном оборудовании</i></p> <p>1. Отдельные подающие вальцы не горизонтальны, следовательно, и не параллельны между собой.</p> <p>2. Изношены середины подающих вальцов или неравномерно намерзли опилки.</p> <p>3. Рельсы не на одном уровне.</p>	<p>1. Проверить по линейке с угольником верхнее и нижнее положения пильной рамки. Устранить неравномерный поджим струбцин. Организовать правильное изготовление и хранение прокладок.</p> <p>2. Проверить отвесность пилы при помощи линейки с угольником или отвесом.</p> <p>1. Проверить параллельность осей подающих вальцов.</p> <p>2. Сменить средние колыба у вальцов. Держать вальцы чистыми, установить приспособление для чистки вальцов.</p> <p>3. Проверить правильность установки рельсов.</p>

Вид брака	Причина брака	Методы устранения
Крыловатость	<p><i>Из-за неправильной работы рамщиков и неправильной формы бревна</i></p> <p>1. Бревно в течение некоторого времени не зажато ни передней, ни задней тележкой.</p> <p>2. Клещи сжимают бревно не по центру и косо.</p> <p>3. Бревно имеет неправильную форму (наплывы, закомелистость).</p>	<p>1. Своевременно зажимать и разжимать бревна клещами тележек.</p> <p>2. Зажимать бревно клещами, когда они расположены горизонтально и правильно относительно центра.</p> <p>3. Срубать все неровности (наплывы, сучки и т. д.) и правильно устанавливать бревно, сообразуясь с его формой.</p>
Волнистый распил	<p><i>Из-за неправильной установки и недостаточной подготовки пил к работе</i></p> <p>1. Слабо натянуты одна или несколько пил вследствие недостаточной жесткости карабинов или плохой приклейки планок к пилам.</p> <p>2. Пилы не провальцованы или не прокованы; нельзя правильно натянуть пилы.</p> <p>3. Некоторые зубья пил разведены и плющены неодинаково; развод и формирование сделаны на одну сторону.</p> <p>4. Передний угол зубьев пилы слишком велик. Велики высота и шаг зубьев пилы.</p> <p>5. Линия вершины зубьев не прямая (отдельные зубья выступают).</p> <p>6. Слишком малы развод и плющение зубьев — пилы греются.</p>	<p>1. Проверить натяжение пил; следить за исправностью карабинов и планок у пил.</p> <p>2. Следить за правильностью вальцовки и проковки пил.</p> <p>3. Перед установкой пил проверить развод и плющение.</p> <p>4. Проверить профиль зубьев пил, шаг и высоту зубьев. Установить передний угол согласно стандарту.</p> <p>5. Сфуговать выступающие зубья.</p> <p>6. Исправить развод и плющение.</p>

Вид брака	Причина брака	Методы устранения
Доски толще или тоньше номинального размера	<p><i>Из-за неправильной подготовки пил к работе</i></p> <p>1. Парные прокладки неодинаковой толщины; спилы не параллельны.</p> <p>2. Неправильно изготовлены прокладки по толщине.</p> <p>3. Развод или плющение пил больше или меньше норм, включенных в толщину прокладки.</p> <p>4. Между пилами набиваются кора, опилки, занозы.</p> <p>5. Боковые пилы поставлены слишком тонкие и узкие.</p>	<p>1 и 2. Следить за правильностью изготовления и установки прокладок.</p> <p>3. Проверить развод и плющение пил.</p> <p>4. Следить за чистотой пил, своевременно очищать от засоров.</p> <p>5. По краям поставы ставить более широкие пилы.</p>
Нечистый распил на пласть досок (мшистость)	<p>1. Установлены тупые пилы.</p> <p>2. Неправильный уклон пил.</p> <p>3. Слишком большой шаг зуба пилы.</p> <p>4. Слабина пильной рамки в направляющих.</p>	<p>1. Заточить пилы.</p> <p>2. Дать правильный уклон.</p> <p>3. Уменьшить шаг зуба.</p> <p>4. Проверить направляющие.</p>
Усы (бахрома) на кромках досок	Установлены тупые пилы при больших посылках.	Устранить усы путем устройства двух—четырех встречных зубьев в нижнем конце пилы.

Приложение 5

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕНТОЧНОПИЛЬНЫХ И КРУГЛОПИЛЬНЫХ СТАНКОВ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАСПИЛОВКИ

Ленточнопильные станки для индивидуального раскроя

	ЛП-40	ЛП-60	ЛП-80	ЛП-100
ООО «Авангард» (Россия)				
Диаметр шкивов, мм	430	50	560	645

Максимальный диаметр бревна, мм . . .	600	650	850	1050
Длина распиливаемых бревен, м	1,0...6,5	1,0...6,5	1,0...7,0	1,5...10,0
Характеристика пильной ленты, мм				
длина	3500	4850	4950	6000
ширина	32	32...51	32...51	51
толщина	0,9...1,1	0,9...1,1	0,9...1,1	0,9...1,1
Скорость резания, м/с	26	28	28	36
Скорость подачи м/мин.	—	—	0,05...20,0	0,05...20,0
Установленная мощность, кВт	5,50	7,87	11,74	11,37
Габаритные размеры (без дороги), мм				
длина	1000	1000	1000	1100
ширина	2100	2170	2350	2720
высота		1580	1920	1950
Масса, кг	400	900	110	1350

	ПЛР-1	ЭЛР-1	ЭЛП-2
	Wood PRO (Канада)		
Диаметр шкивов, мм	750	750	750
Максимальный диаметр бревна, мм	900	900	900
Длина распиливаемых бревен, м	2...7	2...7	2...7
Характеристика пильной ленты, мм			
длина	5182	5182	5182
ширина	50	80	80
толщина	0,9	0,9	0,9
Скорость резания, м/с	30	30	30
Установленная мощность, кВт	30/40	30/40	30/40
Габаритные размеры (без дороги), мм			
длина	9000	9000	9000
ширина	2300	2300	2300
высота	2600	2600	2600
Масса, кг	2600	2600	2600

**Горизонтальные ленточные станки (мобильные и стационарные)
фирмы «Pezzolato» (Италия)**

	Timber Zucen HD 5	Mini-Profi 900
Диаметр шкивов, мм	475	900
Максимальный диаметр бревна, мм . . .	800	800
Длина распиливаемых бревен, м	1,0...4,5	1,0...6,1
Характеристика пильной ленты, мм		
длина	5400	5400
ширина	32	70...100
толщина	0,9	0,9
Скорость резания, м/с	25	35
Скорость подачи м/мин.	0...45	0...45
Установленная мощность, кВт	11/19; 11/20; 11/30	18/27,5
Габаритные размеры, мм		
длина	7000	7400
ширина	2470	2470

высота	2000	3000
Масса, кг	2000	2300

Распиловочные станки фирмы «Wood Mizer»

	Super с гидравликой		С гидравликой	
	LT40HD	LTND30	LT40HD	LT30HD
Максимальный диаметр бревна, мм .	910	910	910	910
Длина распиливаемых бревен, м	6,4	5,1	6,4	5,1
Скорость пиления, м/мин	16,4	16,4	11	11
Установленная мощность, кВт	29,8/18,6		17,9/11,2	
Производительность, м ³	10...12	10...12	4,7...8,0	4,7...8,0
Габаритные размеры, мм				
длина	7700	6300	7700	6300
ширина	2000/2500			
высота	2300	2300	2300	2300
Масса, кг	1464	1400	1358	1289
Масса с шасси, кг	1648	1578	1540	1470

	Super без гидравлики		Без гидравлики	
	LT40	LT30	LT40	LT30
Максимальный диаметр бревна, мм .	910	910	910	910
Длина распиливаемых бревен, м	6,4	5,1	6,4	5,1
Скорость пиления, м/мин	16,4		11	
Установленная мощность, кВт	29,8/18,6		17,9/11,2	
Производительность, м ³	5,5...7,0		5,5	
Габаритные размеры, мм				
длина	7700	6300	7700	6300
ширина	2000/3500			
высота	2300	2300	2300	2300
Масса, кг	1270	1225	1180	1112
Масса с шасси, кг	1470	1427	1390	1323

	Без гидравлики		
	LT25-L	LT25	LT15
Максимальный диаметр бревна, мм .	810	810	810
Длина распиливаемых бревен, м	6,4	5,1	4,5
Скорость пиления, м/мин	3,6	3,6	5,0
Установленная мощность, кВт	8,2/11,2		7,5
Производительность, м ³	2,5...3,0		3,0
Габаритные размеры, мм			
длина	7700	6300	6300
ширина	2000/3500		
высота	2300	2300	2300
Масса, кг	982	803	429

Масса с шасси, кг	1132	961	960
-------------------------	------	-----	-----

Примечание. Производительность указана при распиловке на 25 мм доску. Меньшее значение — обслуживание одним работником, большее — двумя с использованием дополнительного оборудования. Производительность зависит также от типа древесины и способа распиловки.

Характеристики круглопильных станков индивидуального раскроя, используемых на малых предприятиях

	«Kara»			УСК-1
	F2000	YS	Master	
Максимальный диаметр бревна, мм ..	385	435	500	500
Характеристика пильных дисков, мм				
диаметр	960	1100	1100	960
толщина	3,6	3,6	3,6	3,6
Скорость подачи м/мин.	0...125	0...125	0...140	0...50
Установленная мощность, кВт	30/37	37/45		37
	Laimet-100	Laimet-120	Laimet-130	УСК-1-1
Максимальный диаметр бревна, мм ..	445	495	520	—
Характеристика пильных дисков, мм				
диаметр	1100	1200	1300	500
толщина	3,6	3,6	4,2	3,6
Скорость подачи м/мин.	0...100	0...100	0...50	0...50
Установленная мощность, кВт	45	45	45	38

Следует отметить также круглопильные станки чешского и словацкого производства с двумя перпендикулярно расположенными пилами, позволяющими за один проход отпиливать одну обрезную доску. Несколько таких станков работают на малых деревообрабатывающих предприятиях Северо-Западного региона и заслуживают довольно серьезного внимания, тем более, что в России уже налажено производство бревнопильных станков Grizli. При работе на этих станках не требуется обрезной станок. Данное оборудование довольно производительное, только при распиловке крупномерных бревен.

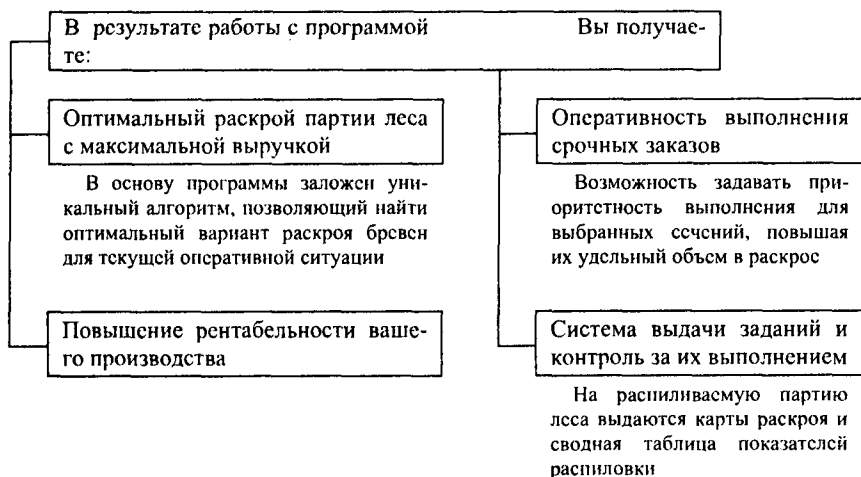
Ленточная лесопильная установка «Мастер 2000-04»

Диаметр шкивов, мм	850
Максимальный диаметр бревна, мм	900
Длина распиливаемых бревен, м	7,0 (+ 3,0)
Характеристика пильной ленты, мм:	
длина	6500
ширина	50
толщина	1,1
Сила натяжения ленточной пилы, т	2,6
Скорость протяжки ленточной пилы, м/с	42
Толщина распила, мм	1,6... 2,2
Скорость подачи портала, м/с	0... 30

Производительность, м ³ /ч	1,0...1,5
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	11
Габаритные размеры, мм	
длина	9000
ширина	3000
высота	2150
Площадь, занимаемая комплексом, м ²	30,0
Масса, кг	3600

Приложение 6

ПРОГРАММА ОПТИМИЗАЦИИ РАСКРОЯ БРЕВЕН



В настоящее время реализованы следующие версии:

Раскрой 4.12 — для ленточных и дисковых пилорам (Wood-Mizer, Kara);

Раскрой 6.11 — для лесопильных рам (типа Р-63) и линий распиловки;

Раскрой 7.11 — для линий со схемой распиловки: однопил + многопил + об-резной станок.

Программа имеет удобный интерфейс, рецензирована и одобрена центром по экспертизе и стандартизации лесоматериалов «ЛЕСЭКСПЕРТ».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенов П. П. Технология пиломатериалов. — М.: Лесная пром-сть, 1976. — 479 с.
2. Батин Н. А. Раскрой пиловочного сырья на пиломатериалы. — Минск: БТН, 1972. — 36 с.
3. Инструкция по расчету производственных мощностей лесопильных цехов, потоков и установок. — Архангельск.: ЦНИИМОД, 1981. — 40 с.
4. Калитеевский Р. Е. Технология лесопиления. — М.: Лесная пром-сть, 1986. — 264 с.
5. Калитеевский Р. Е. Теория и организация лесопиления. — М.: Экология, 1995. — 352 с.
6. Калитеевский Р. Е. Метод расчета производственной мощности лесопильных предприятий, основные процессы лесопиления и методики их расчета // Текст лекций. — СПб.: СПб ЛТА, 2002. — 124 с.
7. Коробов В. В., Рушнов Н. П. Переработка низкокачественного сырья (проблемы безотходной технологии). — М.: Экология, 1995. — 288 с.
8. Коротаев Э. И., Клименко М. И. Производство строительных материалов из древесных отходов. — М.: Лесная пром-сть, 1977. — 168 с.
9. Никишов В. Д. Комплексное использование древесины: Учеб. для вузов. — М.: Лесная пром-сть, 1985. — 264 с.
10. Песоцкий А. Н. Лесопильное производство. — М.: Лесная пром-сть, 1970. — 432 с.
11. Руководящие технические материалы по комплексной переработке вторичных ресурсов в лесопилении. — Архангельск: ЦНИИМОД, 1990. — 142 с.
12. Симонов М. Н. Механизация окорки лесоматериалов. — М.: Лесная пром-сть, 1984. — 216 с.
13. Справочник по лесопилению / Е. С. Богданов, А. М. Боровиков, Н. Д. Голенищев и др.; Под ред. С. М. Хасдана. — М.: Лесная пром-сть, 1980. — 424 с.
14. Справочник по лесопилению / Ю. А. Варфоломеев, И. С. Дружинин, Ю. А. Дьячков и др.; Под ред. А. М. Копейкина. — М.: Экология, 1991. — 496 с.
15. Суровцева Л. С. Технология и оборудование производства композиционных материалов: Учеб. для вузов. — Архангельск: ГТУ, 2001. — 223 с.
16. Турушев В. Г. Технологические основы автоматизированного производства пиломатериалов. — М.: Лесная пром-сть, 1975. — 208 с.
17. Песоцкий А. Н., Ясинский В. С. Рациональное использование древесины в лесопилении. — М.: Лесная пром-сть, 1977. — 127 с.
18. Ясинский В. С., Щербаков А. С., Юрьев Ю. И. Основы проектирования деревообрабатывающих предприятий. — М.: Экология, 1991. — 310 с.

В Н И М А Н И Е

Продаются книги для специалистов
лесопромышленного комплекса

1.Измерения объемов круглого леса.

« Кубатурник».

В комплексе оценены все виды рубок и условия их применения. Таксация лесосек. Материальная и денежная оценка леса на корню Методы хранения и физучета лесоматериалов Таблицы объемов.

2.Справочник по лесопилению

Сведения о пиловочном сырье и продукции лесопиления. Технологические требования к качеству ПП и к раскрою сырья. Нормы расхода.

3. Сушка древесины

Рациональные способы и режимы сушки в зависимости от видов сушильных камер. Традиционные методы сушки.

4.Деревообработка

Типы и виды продукции деревообработки. Приведены все технологии деревообработки, сырье и основные материалы, инструменты и оборудование.

5. Конструирование мебели

Представлена классификация всей мебели, требования к конструкциям и деталям, виды, соединений, допуски и посадки, техническая документация, испытания.

6. Экспорт лесоматериалов.

Освещены действующие отечественные и международные стандарты. Прохождение тамо-

женного, фитосанитарного, валютного контролей.
Купля – продажа лесопродукции по терминам ИНКОТЕРМС - 2000. Оформление перевозок, заполнение деклараций. Русско – английский и англо – русский словарь терминов при торговле лесной продукцией.

7. Лесозаготовка.

Материалы, связанные с работой современного лесозаготовительного комплекса характеристика лесосечного фонда; машины и оборудование для выполнения подготовительных, вспомогательных и основных работ; основные технологические хемы разработки при хлыстовой и сортиментной технологиях; способы хранения и учета ЛМ. Описание дереворежущих инструментов.

8. Лесопиление в 21 веке

Концепция и роль лесопиления. Раскрой сырья на ПМ с использованием ЭВМ. Классификация современного оборудования. Новейшие методы и примеры расчета производственной мощности ЛПП. Подготовки пиловочного сырья.

Современные процессы производства ПМ на различной мощности ЛПП

9. Лесопромышленная логистика

Основы дисциплины - лесопромышленной логистики. Даны основные понятия, концепция, взаимодействие составляющих ЛПЛ: информационное обеспечение, транспорт, управление запасами, логистика международных перевозок. Понятие о таможенной логистике. Для студентов направления 250300 «Технология и оборудование ЛЗ и ДО производств» и по специальности . 250301 «Лесоинженерное дело» по специализации «Транспорт леса и логистика»

10. Бензиномоторные и электромоторные цепные пилы

Устройства современных бензиномоторных и электромоторных пил. Правила технической эксплуатации этих их. Приспособления к пилам, улучшающие эффективность их применения. Передовые приемы валки деревьев, обрезки сучьев, раскряжевки хлыстов моторными инструментами.

11. Техническое оснащение современных лесозаготовок.

Приведены сведения об организации, машинах, оборудовании и технологии лесосечных работ. Рассмотрены особенности конструкций современных лесосечных машин: трелевочных тракторов с манипулятором, пачкоподборщиков (скиддеров), валочно-трелевочных машин и сортиментовозов (форвардеров).

12. Проектирование технологических процессов изготовления изделий деревообработки.

Проектирования технологических процессов производства изделий из древесины и древесных материалов на годовую программу.

13. Выбор трактора

для лесохозяйственных работ

Изложены технические характеристики и другие сведения о новейших марках тракторов, выпускаемых в России, Украины и Белоруссии.

14. Бизнес – словарь лесной промышленности

Основные терминов и определений, используемых в лесопромышленном бизнесе, жаргонизмы.

15. Международные перевозки лесопродукции.

Лесоматериалы как объекты международной торговли, классификация и характеристика перевозок и транспортные характеристики грузов. Характеристики видов транспорта. Сведения о международных контрактах, базисных условиях поставок, контрактных условиях перевозки лесопродукции, таможенный контроль.

КНИГИ ПРОДАЮТСЯ

Город	Продавец	Адрес
Архангельск	«Дом книги»	пл. Ленина, 8
Барнаул	Бибколлектор	ул. Попова, 11
Белгород	Бибколлектор	пр.Богдана Хмельницкого132а
Благовещенск	«Буквица»	Б.Хмельницкого 9
Брянск	ЦНТИ	ул. Горького,30
Вологда	ЦНТИ	ул.Зосимовская 3
Воронеж	«Амиталь»	пл. Ленина,4
Екатеринбург	«Дом Книги»	ул. А. Валека, 12
Екатеринбург	Магазин 14	ул.Челюскинцев 23
Екатеринбург	«Техкнига»	ул. К.Либхнекта 16
Иваново	«Новая мысль»	пр. Ленина, 5
Ижевск	Техкнига	ул.Пушкинская 242
Калуга	«Кругозор»	пр. Ленина, 68
Киров	ИД «Норма»	ул. Чапаева, 1 «б»
Киров	ЦНТИ	ул. Энгельса, 67
Комсомольск-на-Амуре	«Огонек»	ул. Ленина 9

Красноярск	«Дом книги»	пр. Metallургов 20А
Москва	Техкнига	Ленинский пр., 40
Москва	«Дом книги»	Новый Арбат, 8
Нальчик	Книжный мир	ул. Захарова, 103
Н. Новгород	ЦНТИ	ул. Студеная, 8
Новосибирск	«Топ - Книга»	Сеть магазинов
Пенза	ЦНТИ	ул. Ульяновская, 1
Пермь	Образование	ул. Солдатова, 37
Самара	«Катюша»	ул. Чкалова, 100
Саратов	«Дом книги»	ул. Вольская, 81
С -Петербург	«Дом книги»	Невский пр., 62
С-Петербург	«Техкнига»	ул. Пушкинская, 2
С-Петербург	Деловая книга	пр. Лиговский, 99
С-Петербург	Лань-Трейд	ул. Крупской, 13
С - Петербург	« Книги»	пр. Славы, 15
Сургут	« Книга»	ул. Сибирская 12
Хабаровск	Деловая книга	ул.Путевая, 1 а
Уфа	«Белая река »	ул. Ленина, 24
Чита	«Дом книги»	ул. Амурская, 58/7

Согласно заказу на книги, выписывается счет на предоплату. Стоимость почтовой доставки будет учтена в ценах указанных в счете.

С наложенным платежом не работаем.

ООО «ПрофиКС»

190031 г. С - Петербург, а \ я 340

E-mail: agnyprofix @mail.ru

Факс сервисного центра только для приема заказов в письменной форме

(812) 3-12-32-08

Телефон (812) 5-94-16-28.