

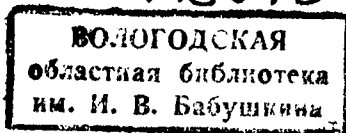
Э. Д. АВДЕЕВ, Э. Ф. ХАРИТОНОВИЧ,
Г. Ф. ДРУЖКОВ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛЕСОПИЛЕНИЯ И СОРТИРОВКИ БРЕВЕН

*Допущено Государственным комитетом СССР
по народному образованию
в качестве учебника
для профессионально-
технических училищ*



1118975



ББК 37.132

A18

УДК 674.023

Рецензент Ю. П. Тюкина, канд. техн. наук

Авдеев Э. Д. и др.

A18 Оборудование для лесопиления и сортировки бревен: Учеб. для ПТУ/Э. Д. Авдеев, Э. Ф. Харитонович, Г. Ф. Дружков. — М.: Высш. шк., 1989. — 224 с.: ил.

ISBN 5-06-000346-9

В книге описаны конструкция и эксплуатация одно- и двухэтажных лесопильных рам и околорамного оборудования, ребровых и торцовочных, ленточнопильных и круглопильных станков, а также линий сортировки бревен. Рассмотрены основы теории резания древесины, пилоправно-пилоставное дело, технологический процесс лесопиления, сортировки бревен. Учебник может быть использован при профессиональном обучении рабочих на производстве.

A 2903020000(4307000000)—231—105—89
052(01)—89

ББК 37.132

6П6.61

ISBN 5-06-000346-9

© Издательство «Высшая школа», 1989

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебник написан в соответствии с учебным планом и программой подготовки в профессионально-технических училищах, а также на производстве рамщиков, станочников-распиловщиков и сортировщиков круглых лесоматериалов.

Так как квалифицированные рабочие должны хорошо знать основы резания древесины, то в главах I, II изложены понятия о резании древесины и пилоправно-пилоставном деле: подготовке рамных, круглых и ленточных пил (насечке зубьев, правке, точке, разводе, плющении), наплавке зубьев пил износостойким сплавом. Описаны станки и приспособления для подготовки и контроля пил.

Глава III посвящена оборудованию, на котором обрабатывают круглые лесоматериалы перед подачей их в цех для продольной распиловки. К этому оборудованию относятся механизмы для доставки, приема, сортировки бревен на воде и суше, тепловой обработки и окорки.

В главе IV учебника рассмотрены конструкции и эксплуатация основного оборудования лесопильных заводов — двухэтажных и одноэтажных лесопильных рам общего и специального назначения и комплектов околорамного оборудования (автоматических продольных цепных лесоконвейеров для бревен, сбрасывателей, впередирамных и позадирамных тележек, роликовых конвейеров, устанавливаемых в потоке за двухэтажными лесопильными рамами первого ряда, брусоперекладчиков с механизмом поштучной выдачи брусьев, роликовых конвейеров, устанавливаемых перед лесопильными рамами второго ряда и за лесопильными рамами второго ряда, навесных роликовых конвейеров).

Для распиловки лесоматериалов используют также ленточно-пильные и круглопильные станки, устройство и работа которых описаны в главе V. В следующей главе приведено оборудование для обработки обрезных и необрезных лесоматериалов, т. е. обрезные, ребровые и торцовочные станки. Заключает учебник глава, в которой рассмотрен технологический процесс лесопиления, а также дана характеристика пилопродукции и комплексное использование древесины в лесопильном производстве.

Учебник знакомит с лесопильным оборудованием, наиболее распространенным в производственной практике типовых лесопильных предприятий, и включает также новейшие модели перспективного лесопильного и пилоправного оборудования, принятые к серийному производству.

ВВЕДЕНИЕ

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года, утвержденные XXVII съездом КПСС, определили дальнейшее развитие лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. Намечено обеспечить улучшение использования лесосырьевых ресурсов прежде всего путем повышения комплексности переработки древесного сырья, создания предприятий по воспроизводству лесов, заготовке и переработке древесины, развивать опережающими темпами производство прогрессивных видов лесной продукции.

За годы двенадцатой пятилетки производство пиломатериалов в СССР значительно увеличилось.

Лесопильное оборудование предназначено для выпуска пиломатериалов, которые применяют во всех отраслях народного хозяйства. Пиломатериалы — один из важнейших видов промышленной продукции, поставляемой на экспорт.

Партия и правительство ставят перед работниками лесной промышленности большие задачи. Прежде всего обращено внимание на всемерную экономию материальных ресурсов, на рациональное, бережное отношение к сырью, организацию его комплексного использования, которое повышает полезный выход товарной продукции, позволяет сохранять лесные массивы от преждевременной вырубki и тем самым вносить вклад в дело охраны окружающей среды. Главная цель — получить из каждого кубометра лесоматериалов больше готовой продукции отличного качества с меньшими затратами. Это в основном зависит от технической подготовки, т. е. от квалификации персонала, обслуживающего лесопильное оборудование, и в первую очередь от мастерства рамщиков, управляющих лесопильными рамами.

Оборудование лесопильного производства следует разделить на три основные группы: технологическое, транспортное и вспомогательное.

К первой группе относятся бревнопильные станки (лесопильные рамы, ленточнопильные и круглопильные станки и линии), обрезные, ребровые и торцовочные станки.

Во вторую группу входят автоматические продольные лесоконвейеры и сбрасыватели бревен, ленточные, роликовые и цепные конвейеры, брусоперекладчики, околорамное и околостаночное оборудование.

К третьей группе относится оборудование, непосредственно не участвующее в технологическом процессе лесопиления, но обеспе-

чивающее его нормальную работу: пилоправно-пилоставное и сортировочное.

Следует отметить, что основное количество всех вырабатываемых в СССР пиломатериалов производят на лесопильных рамах в комплекте с основным околорамным оборудованием.

Современное лесопиление представляет собой поточное производство. Лесопильная рама задает ритм потоку, и от квалификации рамщика зависит объемный и посортный выход пиломатериалов. Большое значение имеет также подготовка рамных, круглых и ленточных пил для лесопильного оборудования, качество которых зависит от квалификации пилоточа, от его умения работать на заточных и других станках в пилоправной мастерской.

В лесопильном потоке механизированы и частично автоматизированы основные (технологические) и вспомогательные операции. Применяемое в этих потоках лесопильное оборудование включает в себя сложные механизмы, гидросистему и дистанционное управление; в механизмах подачи осуществляется бесступенчатое регулирование скорости подачи с применением для этого двигателей постоянного тока, специальных гидродвигателей или тиристорного привода; осуществлена автоматическая синхронизация изменения уклона пильной рамки в зависимости от числового значения подачи распиливаемого лесоматериала; впередирамные манипуляторы и роликовые конвейеры перед лесопильными рамами второго ряда оснащены многооперационными гидрофицированными устройствами.

Промышленность выпускает также новые двухэтажные лесопильные рамы с ходом пильной рамки, увеличенным до 700 мм. Двухэтажные широкопросветные лесопильные рамы 2Р100-1 и 2Р100-2 по техническим характеристикам, производительности, надежности и долговечности работы, удобству обслуживания находятся на уровне лучших зарубежных образцов, а по безопасности обслуживания превосходят их. Одновременно внедряется агрегатное оборудование, на основе которого работают фрезернопильные и фрезерно-брусующие линии.

Для нужд сельского хозяйства выпускают одноэтажные лесопильные рамы Р63—4Б, Р63-5А, Р63-6 и лесопильную раму РТ36 для производства тарной доски.

Станки, устанавливаемые в начале технологического потока лесопильного цеха, на которых производят продольную распиловку или фрезерование бревен, принято называть головными. Ими могут быть лесопильные рамы, ленточнопильные, круглопильные или фрезерные станки. Соответственно существуют комплекты лесопильного оборудования на базе этих головных станков.

В комплекты кроме технологического оборудования, на котором производят в основном окорку лесоматериалов, изменение их формы и размеров (распиловку или фрезерование бревен и брусьев, обрезку или фрезерование пиломатериалов с одновременным раскроем, их торцовку, дробление кусковых отходов), входит и со-

ответствующее околостаночное и транспортное оборудование. На нем в процессе производства пиломатериалов выполняют многочисленные операции по перемещению лесоматериалов, их ориентированию, подаче в станки, а также по сортировке, браковке и пакетированию получаемых пиломатериалов.

Основным в нашей стране является комплект оборудования на базе двухэтажных лесопильных рам. Бригадиром потока, оснащенного таким комплектом, является рамщик. В комплект оборудования лесопильного потока на базе лесопильных рам входят (в технологической последовательности): автоматический продольный цепной конвейер для бревен, подающий бревна из бассейна в лесопильный цех; сбрасыватель, сталкивающий бревна с автоматического продольного цепного лесоконвейера на впередирамные тележки; впередирамные тележки (зажимная и поддерживающая), подающие бревна в вальцы механизма подачи лесопильной рамы; лесопильная рама первого ряда, распиливающая бревно на пиломатериалы (двухкантный брус, необрезные доски и горбыли); роликовый конвейер за рамой первого ряда для транспортирования пиломатериалов от лесопильной рамы первого ряда и отделения бруса от необрезных досок и горбылей; брусоперекладчик для транспортирования бруса от роликового конвейера за лесопильной рамой первого ряда к роликовому конвейеру перед лесопильной рамой второго ряда; роликовый конвейер перед лесопильной рамой второго ряда, ориентирующий брус и подающий его в вальцы механизма подачи лесопильной рамы; лесопильная рама второго ряда, распиливающая двухкантный брус на обрезные пиломатериалы, необрезные доски и горбыли; роликовый конвейер за лесопильной рамой второго ряда, на котором обрезные доски отделяются от необрезных и транспортируются на сортировку, а необрезные передаются на поперечный цепной конвейер; поперечные цепные конвейеры, собирающие необрезные доски от лесопильных рам первого и второго рядов и подающие их к обрезному участку; обрезной станок с впередистаночным столом и позадистаночным реечно-отделительным устройством, обрезающий кромки необрезных досок и при необходимости раскраивающий широкие доски по ширине; торцовочные станки, обрезающие торцы и, если требуется, раскраивающие доски по длине. В лесопильном производстве применяют также окорочные станки для удаления коры с бревен перед их распиловкой, рубильные машины для переработки кусковых отходов лесопиления на технологическую щепу и устанавливаемое за лесопильным цехом оборудование для сортировки, контроля качества, торцовки после сушки, маркирования и формирования пакетов пиломатериалов.

Лесопильные рамы с кривошипно-шатунным механизмом резания, возвратно-поступательным прямолинейным движением пильной рамки и неизменным положением пил в собранном поставе, выпускаемые в нашей стране и за рубежом, постоянно совершенствуются. Главное внимание при усовершенствовании конструкций

лесопильных рам обращается на повышение эксплуатационной надежности и долговечности путем введения лучших конструктивных решений, новых материалов и комплектующих изделий, повышение производительности путем увеличения мощности привода механизма резания, увеличение хода пильной рамки и соответственно скоростей подачи, а также уменьшение возмущающих сил путем снижения массы пильной рамки, шатуна.

Наряду с этим создаются лесопильные рамы иных типов: с рычажной подвеской пильной рамки, заменой пильной рамки, перемещающейся по прямолинейной траектории, пильной рамкой с оптимально замкнутой криволинейной траекторией и возможностью дистанционно в процессе работы изменять расположение пил в пильной рамке. При разработке новейших моделей оборудования предусматривается: внедрение автоматического регулирования скоростей подачи в лесопильных станках с целью повышения их производительности путем лучшего использования мощности привода; введение программного управления, например в обрезных станках; осуществление дефектоскопии лесоматериалов перед распиловкой, что должно открыть путь к автоматизации раскроя каждого бревна, в том числе и фаутного, по оптимальной для него программе.

Для технологического процесса производства обрезных пиломатериалов в рамных лесопильных потоках характерны дробная сортировка пиловочного сырья по диаметрам, обязательная его окорка перед распиловкой, распиловка с брусковкой на лесопильных рамах первого и второго ряда, обрезка необрезных пиломатериалов, переработка горбылей, реек и других кусковых отходов на технологическую щепу, вынос окончательной торцовки пиломатериалов за пределы лесопильного цеха и выполнение ее после сушки. Процесс заканчивается формированием плотных транспортных пакетов пиломатериалов одного сечения и преимущественно одной длины, обрезанных и маркированных, что обеспечивает переход к эффективному пакетному методу обращения при последующих погрузочно-разгрузочных и транспортных операциях. Предусмотрено увеличение количества антисептируемых пиломатериалов.

XXVII съезд КПСС поставил задачи совершенствования системы профессионально-технического образования, улучшения качества подготовки специалистов, повышения квалификации кадров. Коренная перестройка процесса обучения и воспитания учащихся предусматривается решениями февральского (1988 г.) Пленума ЦК КПСС.

Настоящий учебник призван помочь будущим молодым рабочим освоить объем знаний, необходимых для приобретения высокого профессионального мастерства.

Предисловие, введение, заключение и глава IV написаны Э. Д. Авдеевым, главы I, II — Э. Ф. Харитоновичем, главы III, V—VII — Г. Ф. Дружковым.

Глава I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О РЕЗАНИИ ДРЕВЕСИНЫ

§ 1. РЕЗАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ

Резанием называется обработка, заключающаяся в образовании новых поверхностей путем отделения поверхностных слоев материала с образованием стружки (ГОСТ 3.1109—82*). Кроме резания в деревообработке применяют и *раскрой материала*, т. е. его разделение на отдельные заготовки без образования стружки (например, с помощью ножниц).

Древесина состоит из волокон, расположенных вдоль ствола и соединенных между собой. Прочность на разрыв вдоль волокон значительно выше, чем прочность на разрыв поперек волокон. Поэтому резание древесины в различных направлениях сопровождается неодинаковой затратой энергии и требует применения инструментов с разной формой (геометрией) режущих элементов.

При обработке древесины на режущий инструмент действует система сил. Равнодействующая сил, направленная на режущий инструмент при обработке резанием, называется *силой резания* P , а усилие, приходящееся на единицу площади поперечного сечения снимаемой резцом стружки, — *удельной силой резания* K . Работу, затраченную на превращение единицы объема древесины в стружку, называют *удельной работой резания*.

На усилие резания влияют порода древесины, степень ее влажности, форма резца и острота его режущих кромок, температурные условия (мерзлая, пропаренная, нагретая). Так, если принять за единицу сопротивление резанию древесины сосны, то у липы оно составит 0,8, у ели — 0,9 ... 1, у ольхи, лиственницы — 1,1, березы — 1,2 ... 1,3, бука — 1,3 ... 1,5, дуба — 1,5 ... 1,6. С увеличением влажности от нуля до точки насыщения волокон (влажность 30%) механическая прочность древесины уменьшается, с повышением температуры прочность и упругие свойства древесины снижаются.

В зависимости от вида механической обработки древесины применяют различные конструкции дереворежущих инструментов (однолезвийный, многолезвийный, с поступательным или вращательным движением). Обязательный элемент режущего инструмента — *лезвие* в форме клина (рис. 1). Оно образуется двумя основными поверхностями $abdf$ — передней и $acef$ — задней и двумя вспомогательными abc и fde — боковыми. Кромка лезвия инструмента af , образуемая пересечением передней и задней поверхностей лезвия, называется *главной режущей кромкой*.

При резании различают следующие углы: угол заострения β , образуемый передней и задней поверхностями лезвия; передний угол γ между передней поверхностью лезвия и плоскостью P_v , перпендикулярной направлению движения резания; задний угол α , образуемый задней поверхностью лезвия и плоскостью резания.

Процесс резания древесины, связанный с внедрением лезвия инструмента в материал, отделением и формированием элементов стружки, по физической сущности достаточно сложен. Чтобы упростить решение вопросов, связанных с резанием древесины, этот процесс сводят к более простому — *элементарному резанию*, характеризующемуся следующими признаками:

резание является «открытым», т. е. ширина однолезвийного инструмента — резца — больше ширины обрабатываемой заготовки (например, при строгании брусков ручными фуганками);

траектория резания (путь режущей кромки при снятии одной стружки) прямолинейна, скорость резания постоянна, режущая кромка перпендикулярна направлению движения резца;

толщина стружки постоянна;

плоскость резания и направление движения резца определенным образом ориентированы по отношению к направлению волокон и соответствуют одному из трех основных видов резания:

резание в торец, когда режущая кромка резца перемещается в плоскости, перпендикулярной направлению волокон древесины, перерезая их;

продольное резание, когда режущая кромка резца перемещается в плоскости волокон древесины параллельно направлению волокон;

поперечное резание, когда режущая кромка резца перемещается в плоскости, параллельной волокнам древесины, но в направлении, перпендикулярном их длине.

Наибольшее сопротивление оказывает древесина в процессе резания в торец. При резании вдоль волокон оно уменьшается почти вдвое, а при поперечном резании — в 5...6 раз по сравнению с резанием в торец.

Толщина срезаемой стружки h' , определяемая как кратчайшее расстояние между двумя смежными траекториями резания, оказывает прямое влияние на силу резания P . Для условий $0,1 < h' \leq 1$ мм зависимость между силой резания и толщиной срезаемой стружки может быть представлена выражением $P = p + kh'$, где p —

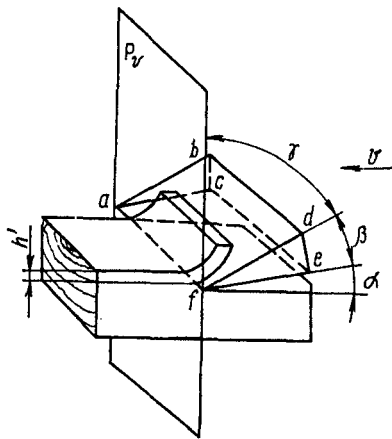


Рис. 1. Элементы лезвия

независимая составляющая силы резания; k — коэффициент (тангенс угла наклона графика функции P); p и k — величины постоянные для данных условий резания. Из приведенного выражения следует, что с увеличением толщины стружки сила резания возрастает. В то же время удельная работа резания уменьшается. Таким образом, увеличение толщины снимаемой стружки не только повышает производительность механической обработки, но и снижает энергетические затраты. Однако необходимо учитывать, что при этом увеличивается шероховатость обрабатываемой поверхности древесины.

§ 2. ПИЛЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ РАМНЫМИ И КРУГЛЫМИ ПИЛАМИ

Пилением называют резание древесины пилами с целью разделения ее на части. Различают два основных вида пиления: поперечное, при котором плоскости пропила перпендикулярны направлению волокон, и продольное, при котором плоскости пропила параллельны направлению волокон древесины.

В процессе пиления образуются три поверхности резания (две боковые и дно пропила). Такое резание называют *закрытым*. Наиболее часто встречается *сложное резание*, которое характеризуется следующими признаками: является закрытым; траектория резания криволинейная; толщина стружки переменная. Сложное резание наблюдается в процессе пиления, фрезерования, сверления.

При резании различают два вида относительных перемещений инструмента и древесины: главное движение резания и движение подачи. *Главным движением резания* (ГОСТ 25762—83) называют прямолинейное поступательное или вращательное движение заготовки или режущего инструмента, происходящее с наибольшей скоростью в процессе резания. Скорость главного движения резания обозначается буквой v и обычно выражается в м/с. *Движением подачи* называется прямолинейное поступательное или вращательное движение режущего инструмента или заготовки, скорость которого меньше скорости главного движения резания и которое предназначено для того, чтобы распространять отделение слоя материала на всю обрабатываемую поверхность. Скорость движения подачи обозначается v_s и обычно выражается в м/мин.

В обработке древесины резанием рассматривают относительное перемещение заготовки и инструмента в движении подачи, происходящее на один оборот или ход инструмента (заготовки) в главном движении резания. Это перемещение называют *подачей* (на оборот или ход) и обозначают S . Подача, соответствующая повороту (или перемещению) инструмента либо заготовки на один угловой (или линейный) шаг зубьев режущего инструмента, называется *подачей на зуб* и обозначается S_z .

Подача на зуб S_z (мм) равна

$$S_z = v_s \cdot 1000 / zn,$$

где v_s — скорость подачи, м/мин; z — число рабочих зубьев пилы; n — число рабочих ходов рамной пилы (мин) или частоты вращения круглой пилы, об/мин.

Пиление рамными пилами происходит за счет возвратно-поступательного движения натянутых в пильной рамке полотен пил при продольной подаче бревна. Рамная пила представляет собой тонкую пластину, на одной из кромок которой насечены зубья. Режущая часть пилы характеризуется следующими основными параметрами: шаг зуба t (расстояние между вершинами двух смежных зубьев); высота зуба h (кратчайшее расстояние между линиями, соединяющими вершины зубьев и впадин); задний угол α , угол заострения β , передний угол γ .

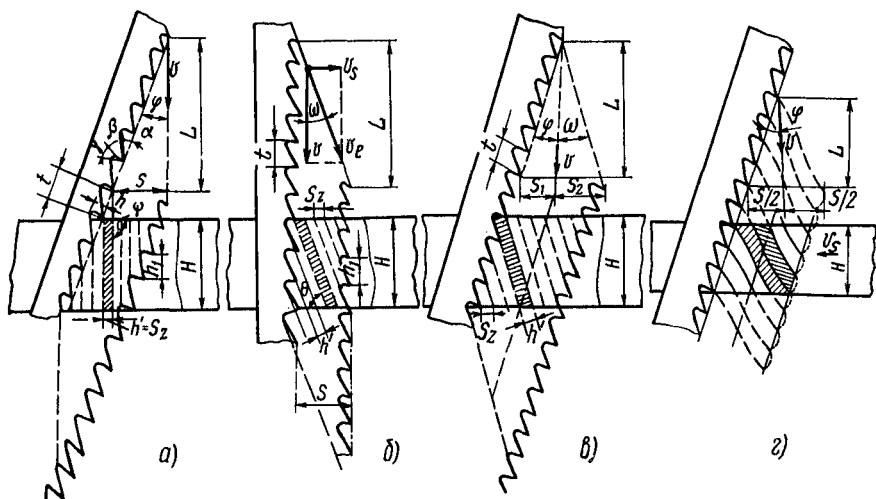


Рис. 2. Схемы подачи при пилении:

а — периодическая за холостой ход, *б* — периодическая за рабочий ход, *в* — двухпериодическая за холостой и рабочий ходы, *г* — непрерывная

В случае периодического движения подачи за холостой ход (рис. 2, *а*) древесина перемещается в период подъема пильной рамки. В момент рабочего хода пил древесина остается неподвижной. Чтобы каждый зуб пилы срезал стружку определенной толщины, придают пилам уклон на угол φ . Уклон пил выбирают в зависимости от подачи, приходящейся на один двойной ход S (посылки). Уклон пил часто выражается линейной величиной i , равной катету, противолежащему углу φ на высоте хода пильной рамки L . Таким образом, для рассматриваемого случая подачи уклон $i = S$. Толщина срезаемой стружки равна подаче на зуб $h' = S_z$. Дно пропила формируется в виде ступенек высотой h_1 . Если при подъеме пил в начале холостого хода одновременно с ним начинается и подача, то бревно (брус) нажимает на пилы

на расстоянии хода пильной рамки, равном h_1 , и зубья скоблят древесину задней гранью. Для устранения этого подачу начинают только тогда, когда пилы в холостом движении пройдут путь h_1 .

Нагрузки от силы резания и подачи приходится на разные периоды времени, что улучшает условия работы лесопильной рамы. Недостаток этого вида движения подачи состоит в том, что требуется установка пил со значительным уклоном, который определяет максимальную посылку. Это ухудшает условия работы пил и требует более тщательного их обслуживания.

При периодическом движении подачи за рабочий ход (рис. 2, б) траектория перемещения зубьев относительно древесины не совпадает с направлением главного движения резания. Угол наклона ω траектории перемещения зубьев относительно древесины к направлению главного движения резания зависит от выбранной скорости движения подачи. Для срезания стружки не требуется уклона пил, так как главные движения резания и движения подачи происходят одновременно. В процессе пиления образуется ступенчатое дно пропила, в результате чего пила при подъеме должна срезать задней гранью образовавшиеся выступы, что приводит к отбою древесины и деформации полотна.

Для устранения этого явления движение подачи заканчивают раньше, чем закончится главное движение пилы, т. е. срезают выступы на дне пропила. С этой целью применяют метод опережения движения подачи. Так как механизм подачи приводится в действие от контркривошипа, то опережение момента окончания движения подачи вызывает одновременно и опережение момента ее начала. В результате движение подачи бревна начинается еще при холостом движении пилы. Чтобы устранить нажим древесины на пилу и скобление задних граней зубьев о древесину, перед началом движения подачи отводят инструмент от дна пропила. Для этого пилам придают небольшой уклон порядка 1...3 мм на длине хода пильной рамки.

Преимущество этого вида пиления заключается в том, что подачу легко регулировать без изменения уклона пил в пильной рамке.

Двухпериодическое движение подачи за двойной ход (рис. 2, в) делится на две части: одна из них происходит за холостой S_1 , другая — за рабочий ход S_2 . Пиле придается уклон, соответствующий подаче S_1 за холостой ход.

Преимущество данного вида движения подачи состоит в том, что уклон пил меньше, чем при периодическом движении подачи за холостой ход, и можно регулировать посылку на ходу; недостаток — увеличенное число движений подачи в единицу времени, что вынуждает использовать данный метод только в тихоходных лесопильных рамах.

На любой механизм подачи периодического типа действуют значительные инерционные нагрузки, что увеличивает их износ и ухудшает качество работы рамы. Поэтому в современных быстроходных рамах периодическое движение подачи не применяют. Оно сох-

ранилось лишь в рамках с низкой частотой вращения главного вала.

При непрерывном движении подачи бревна (рис. 2, z) с постоянной скоростью посылка одинаковая за рабочий и за холостой ход:

$$S_{x,x} = S_{p,x} = S/2,$$

где $S_{x,x}$ — подача за холостой ход; $S_{p,x}$ — подача за рабочий ход.

Подача за холостой ход вызывает необходимость наклона пилы на угол φ , при этом уклон пил в относительном выражении от посылки $i = S_{x,x} = S/2$.

В процессе непрерывного движения подачи толщина стружки непостоянна. Наибольшего значения она достигает в начале и конце рабочего хода. В начальный период холостого хода движение подачи бревна опережает перемещение пил при любом уклоне. Это приводит к нажиму бревна на пилы, что является характерным недостатком лесопильных рам с непрерывным движением подачи. Чтобы полностью устранить нажим бревна на пилу, пильной рамке сообщают дополнительное поперечное движение, которое обеспечило бы в начале холостого хода отвод пил от дна пропила.

Качество пиления древесины характеризуется формой и шероховатостью обработанной поверхности. От этих показателей зависит сортность получаемых пиломатериалов. Шероховатость пиленой поверхности определяется среднеарифметической величиной $R_{m\ max}$ отдельных наибольших высот неровностей, выражаемых в микрометрах (ГОСТ 7016—82*). Установлено, что при пилении рамными пилами хвойных пород может быть получена шероховатость поверхности $R_{m\ max}$, равная 500. На шероховатость обрабатываемой поверхности влияют боковое смещение пильной рамки, острота режущих кромок, качество подготовки и установки пил, значение подачи на зуб. При качественной подготовке рамных пил, уменьшении боковых смещений пильной рамки шероховатость поверхности определяется в основном кинематическими неровностями, представляющими собой следы от зубьев на обработанной поверхности. В нормальных условиях работы фактические кинематические неровности примерно равны расчетным, но несколько искажены скалыванием, вырывами, вибрацией и упругим восстановлением поверхности среза.

При работе на лесопильной раме значение посылки S (мм) определяют по формуле

$$S = S_z L / t,$$

где L — ход пильной рамки, мм; t — шаг зубьев пилы, мм.

При расчете режимов по шероховатости пиломатериалов хвойных пород значение подачи на расплющенный зуб принимают согласно опытным нормам (см. ниже).

Шероховатость поверхности $R_{m\ max}$, мкм	1200	800	500
--	------	-----	-----

Подача на зуб при пилении рамными пилами S_z , мм	1,2 ... 1,8	0,8 ... 1,1	0,4 ... 0,7
То же, при пилении ленточными пилами, мм	2,5	2	1,2

Во всех случаях проверяют мощность привода и работоспособность зуба. В практике пользуются приближенным расчетом посылки S по мощности привода механизма резания $N_{пр}$, кВт.

При удельной силе резания $K=80$ МПа, ширине зуба у вершины $b=3,6$ мм и КПД привода $\eta=0,75$ приближенная формула допустимой посылки будет иметь вид

$$S = 1,63 \cdot 10^5 N_{пр} / \Sigma H n,$$

где ΣH — сумма высот пропила всеми пилами, мм; n — число двойных ходов пильной рамки, мин.

Значение посылки, исходя из работоспособности зубьев пил (напряженности работы их впадин), проверяют по формуле

$$S = \theta' L t / \sigma H_{max},$$

где θ' — коэффициент площади впадины ($\approx 0,42$); L — ход пильной рамки, мм; H_{max} — наибольшая высота пропила, мм; σ — коэффициент напряженности работы впадины, принимаемый ≈ 1 .

Основной недостаток рамного пиления — переменная и относительно невысокая скорость главного движения резания, обусловленная возвратно-поступательным движением пильной рамки.

Наряду с рамными пилами в лесопилении используют и другой тип пильного инструмента — круглые пилы, которые представляют собой многолезвийный инструмент в форме диска.

Скорость главного движения при пилении круглыми пилами значительно выше, чем у рамных, и в процессе резания она остается постоянной. Однако трудность поддержания устойчивости пильного диска в боковом направлении и относительно большая ширина пропила не позволяют заменить рамные пилы круглыми.

Отличительная особенность пиления древесины круглыми пилами состоит в том, что угол между векторами скорости главного движения резания v и скорости подачи v_s непрерывно меняется. Этот угол называется *кинематическим углом встречи* (рис. 3). Он обозначается буквой θ (град) и определяется по формуле

$$\theta = \arccos x/R,$$

Рис. 3. Изменение кинематического угла встречи при пилении круглыми пилами

Этот угол называется кинематическим углом встречи (рис. 3). Он обозначается буквой θ (град) и определяется по формуле

где x — расстояние между вектором скорости подачи (в данной точке) и параллельной плоскостью, проходящей через центр пилы, мм; R — радиус окружности резания, мм.

В расчетах обычно принимают среднее значение угла θ , равное полусумме кинематических углов встречи при входе θ_1 и выходе θ_2 лезвия из древесины. Во время пиления круглыми пилами непрерывно изменяется угол ψ (на рисунке не показан) между касательной к траектории движения режущей кромки и направлением волокон древесины (*угол встречи*). Изменение углов ψ и θ изменяет силовую характеристику процесса резания. Когда волокна древесины расположены параллельно направлению подачи, углы ψ и θ равны.

При пилении древесины круглыми пилами различают еще угол φ' , заключенный между радиусами, проведенными к точкам входа и выхода режущей кромки из древесины (*угол контакта*).

Важный параметр процесса резания — толщина получаемой стружки. Процесс сложного резания характеризуется образованием переменной по толщине стружки.

Средняя толщина стружки $h'_{\text{ср}}$ (мм) может быть определена по формуле

$$h'_{\text{ср}} = S_z H \cdot 360^\circ / (2\pi R \varphi'),$$

где S_z — подача на зуб, мм; H — толщина заготовки, мм.

В лесопилении все более начинает распространяться пиление древесины широкими ленточными пилами. В ленточнопильных станках режущий инструмент в виде тонкой стальной ленты с зубьями, насеченными вдоль одной кромки (реже двух), вращается на двух шкивах (как ремень в плоскоременной передаче).

При пилении ленточными пилами направление вектора скорости главного движения резания постоянно, а само значение может достигать до 50 м/с. Процесс резания древесины ленточными пилами схож с процессом рамного пиления при периодическом движении подачи за рабочий ход.

Контрольные вопросы

1. Из каких элементов состоит режущая часть инструмента?
2. Какие виды движений используют при обработке резанием?
3. Как перемещаются инструмент и объект обработки при рамном пилении?
4. По каким формулам определяют подачу?
5. Что такое подача на оборот и на зуб?

Глава II. ПИЛОПРАВНО-ПИЛОСТАВНОЕ ДЕЛО

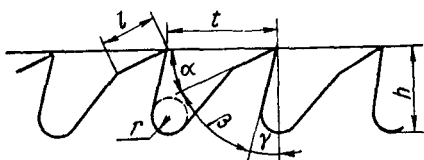
§ 3. РАМНЫЕ ПИЛЫ

В качестве режущего инструмента лесопильных рам применяют пилы, которые изготавливают в основном из стали 9ХФ. Это низколегированная инструментальная сталь с содержанием углерода $0,2 \dots$

0,9%. В ее химический состав входят следующие легирующие элементы: марганец, кремний, хром, ванадий. Кроме того, используют сталь 9ХФМ, дополнительно легированную молибденом, что придает ей повышенную устойчивость против трещинообразований.

Сталь для пил должна обладать высокими механическими свойствами, определяющими ее износостойкость, и одновременно сохра-

Рис. 4. Профиль зубьев рамных пил: t — шаг зубьев пил, h — высота зуба, l — длина задней грани, r — радиус закругления впадины, α — задний угол, β — угол заострения, γ — передний угол



нять вязкость, необходимую для развода, плющения и штамповки зубьев. Чтобы противостоять изнашиванию и сохранять возможно дольше остроту лезвий зубьев, пилы должны обладать твердостью $HRC_3 = 43,5 \dots 47,5$. Твердость материала пилы определяют, вдавливая в него алмазный конус на твердомере типа Роквелл.

По конструкции рамные пилы представляют собой тонкие пластины с зубьями, насеченными вдоль одной кромки, с прикрепленными на концах пластинами (пилы типа 1) или без них пилы типа 2).

Профиль (рис. 4) и угловые параметры ($\gamma = 15^\circ$; $\beta = 47^\circ$) зубьев для всех рамных пил одинаковые. Пилы для вертикальных лесопильных рам изготавливают длиной $L' = 1100 \dots 1950$ мм, шириной $B = 160 \dots 180$ мм, толщиной $S' = 1,6 \dots 3,2$ мм и шагом зубьев $t = 18 \dots 40$ мм, а пилы для тарных лесопильных рам с параметрами соответственно $L' = 600 \dots 685$ мм, $B = 80$ мм, $S' = 1 \dots 1,4$ мм, $t = 16 \dots 22$ мм.

В случае утилизации, подготовки к работе новых инструментов и ремонта рамных пил их обрезают по длине, ширине, а на рабочей кромке насекают зубья. Перед началом работы рамные пилы проходят процесс подготовки, который состоит из следующих операций: правки и вальцовки полотна, плющения (или развода); формирования (или фугования) и заточки зубьев. В случае оснащения зубьев пил литыми твердыми сплавами (типа стеллит) после плющения производят наплавку зубьев, заточку пилы по профилю зубьев и последующую заточку зубьев по боковым поверхностям. С новых пил удаляют антикоррозионное покрытие, а с пил, бывших в работе, — засмол.

§ 4. ОБРЕЗКА КОНЦОВ ПИЛ, ПРИКЛЕПКА ПЛАНОК И НАСЕЧКА ЗУБЬЕВ

При утилизации пришедших в негодность пил, а также подготовке к работе новых пил, не соответствующих размерам захватов

пильной рамки, пилы обрезают по длине. По ширине зубчатую кромку пилы обрезают в случае поломки на ней двух или более зубьев или изменения шага зубьев (при изготовлении новых пил). У пил, находящихся в эксплуатации, время от времени срезают так называемые «застои» — выступы, образующиеся вследствие непрочности концов, расположенных по бокам от режущей кромки. Иногда необходимо обрезать лишние зубья по краям новой пилы. Это делают для того, чтобы избежать излишней работы по их заточке.

Для подготовки к работе рамных пил типа 2, а также в случае изменения их по длине (ремонта) к концам полотна пилы под прямым углом к задней кромке приклепывают опорные планки. Скошенные грани планок должны находиться на одном уровне. Отклонение планок от перпендикулярности задней кромке пилы не должно превышать 0,5 мм на 100 мм ширины полотна. Концы пилы обрезают до нужной длины по угольнику. По планке размечают отверстия под заклепки. Твердосплавным сверлом или пробойником формируют отверстие под крайнюю заклепку и приклепывают планки. Выравнивают планки по угольнику и сверлят (пробивают) отверстие с другого края. Затем ставят вторую заклепку и т. д. Применяют заклепки диаметром 8 мм с поочередным расположением головок на обеих планках. Диаметры отверстий в пиле и планках должны быть на 0,2... 0,6 мм больше диаметра заклепок. Для крепления тарных пил в пильной рамке к ним приклепывают захваты с учетом применяемых посылок. Схемы приклепки захватов приведены на рис. 5. Диаметр заклепок, отверстий под них и методы их формирования для крепления захватов те же, что и для крепления планок на рамных пилах.

Пилоштамп ПШ6 (рис. 6) предназначен для обрезки и насечки зубьев рамных, ленточных и круглых пил. Конструкция станка закрытая.

Обрезка и насечка зубьев происходят за счет возвратно-поступательного движения ползуна б, на котором в зависимости от вида обработки (обрезки или насечки) крепят нож ножниц или пуансон. Под ползуном размещают другой нож ножниц или матрицу. Ползун получает движение от электродвигателя 1 через ведущий шкив 2, клиноременную передачу, ведомый шкив 3 (маховик), установленный на конце вала с шестерней 4. Далее движение пере-

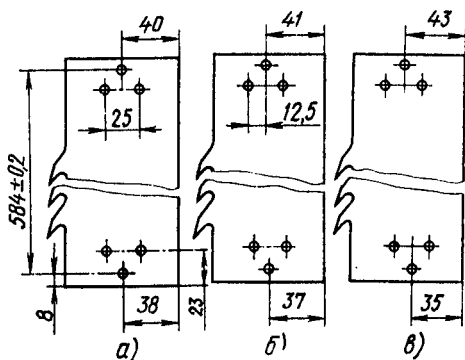


Рис. 5. Расположение отверстий для приклепки захватов тарных пил при посылке: а — 3,28 ... 5 мм, б — 6,45 ... 8,2 мм, в — 9,7 ... 12,3 мм

дается на шестерню 5, установленную на одном валу с кулачком 7 привода ползуна 6.

Шкив 3 передает вращение на вал с шестерней 4 только при включении шпоночной муфты. Обрабатываемую пилу 8 устанавливают на приспособление, закрепляемое на столе 11. Станок оснащают приспособлениями для обрезки и насечки зубьев круглых и рамных пил.

На диаметр или ширину пилы штамп настраивают, перемещая стол по направляющим с помощью винта 10. Зубья круглых пил насекают без предварительной разметки с помощью делительного

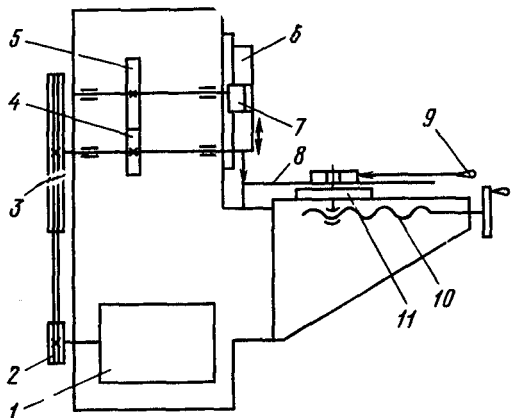


Рис. 6. Кинематическая схема пилоштампа ПШ6:

1 — электродвигатель, 2, 3, — шкивы, 4, 5 — шестерни, 6 — ползун, 7 — кулачок, 8 — пила, 9 — рукоятка, 10 — винт, 11 — стол

устройства, управляемого рукояткой 9. При насечке зубьев рамных пил на стол устанавливают приспособление в виде линейки. Передвижение рамной пилы для насечки новых зубьев контролируется упором, который базируют по передней грани выштампованного зуба. Станок может работать с непрерывными или одиночными ходами рабочего инструмента. Первый применяют при обрезке зубьев пил, а второй — при насечке зубьев.

В процессе работы станка необходимо следить за состоянием ползуна и направляющих, не допуская появления боковых зазоров,

своевременно затачивать ножи, пуансон и матрицу. Пуансон и матрица должны быть правильной формы. Зазор между пуансоном и матрицей в рабочей зоне должен составлять $(0,15 \pm 0,05)$ мм. Увеличение зазора приводит к затягиванию металла пилы между пуансоном и матрицей, появлению облоя (загиба краев) по контуру зубьев и их поперечному отгибу при обратном ходе пуансона. Режущие кромки пуансона должны быть без выщербин и закруглений. В противном случае может деформироваться полотно пилы, появиться облой и трещины.

Зазор между ножами ножниц выбирают в зависимости от толщины пилы S' . При $S' = 2$ мм зазор δ равен 0,01 мм, при $S' = 6$ мм — 0,5 мм. Ножи устанавливают так, чтобы их концы перекрывали один другой на расстояние 1...2 мм. Штампы и ножи изготовляют из стали 9ХС. При штамповке у вершин зубьев оставляют площадку шириной около 1 мм, снимаемую в дальнейшем при заточке.

§ 5. ПРАВКА И ВАЛЬЦЕВАНИЕ ПИЛ

К дефектам рамного полотна относятся выпучины (впадины), изгиб, тугие и слабые места. Для исправления поверхностных дефектов пилы правят на наковальне при помощи молотков с круглыми и продольными бойками. Предварительно поверхность полотна проверяют прямыми шаблонами.

Выпучины (впадины) возникают в результате разности напряжений по толщине полотна. При изгибе пил выпучины не переходят с одной стороны полотна на другую. Их исправляют вначале ударами молотка с круглым бойком по внешней границе с последующим захватом краев и окончательно — ударом молотка по центральной части, укладывая пилы на торце твердой деревянной колоды.

Изгиб характеризуется искривлением полотна пилы, чаще всего у его концов. Исправляют изгиб ударами молотка с продольным бойком вдоль линии искривления.

Тугое место — это растянутая часть полотна. Она характеризуется тем, что при продольном изгибе пилы с внутренней стороны образуется выпучина (горб), а снаружи — впадина. Тугое место устраняют двусторонней проковкой или вальцеванием.

Слабое место — это сжатая часть полотна, которая отличается тем, что при продольном изгибе пилы в любую сторону на его месте с наружной стороны образуется выпучина (горб.). Устраняют слабые места двусторонней проковкой или вальцеванием прилегающей зоны полотна.

Неплоскостность полотна пилы более 0,2 ... 0,25 мм рекомендуется выправлять перед вальцеванием, а дефекты меньшей величины — после него.

Для нормальной работы рамная пила должна обладать достаточно высокой жесткостью в продольном и поперечном направлениях. При недостаточно высокой жесткости возникают дефекты пиления (кривой и волнистый пропил). Жесткость достигается путем продольного натяжения пил в пыльной рамке. Чем больше усилие натяжения, тем выше жесткость пилы. Однако чрезмерное натяжение пил может вызвать их обрыв. На жесткость пыльного полотна влияет различное натяжение его участков. Следует учитывать также и характер деформаций отдельных участков пилы при ее работе.

Повышенный нагрев зубчатой кромки в процессе работы вызывает большее удлинение этой части пилы по сравнению с остальным полотном. Учитывая это, стремятся растянуть полотно пилы неравномерно, придав основное натяжение передней и задней кромкам. Неравномерность достигают смещением захватов в пыльной рамке (ближе к режущей кромке пилы), а также вальцеванием центральной части полотна.

Для вальцевания пилу пропускают между двумя вращающимися роликами пиловальцовочного станка. Под давлением роликов

требуемая часть полотна растягивается и пила приобретает необходимое качество, равносильное увеличению натяжения на 20...30%.

Станок настольного типа ПВ20 (рис. 7) для вальцевания рамных и делительных ленточных пил включает в себя жесткий литой корпус, на задней стенке которого установлен электродвигатель 1. От него приводится в действие шестеренный редуктор 2. Редуктор, в свою очередь, приводит во вращение верхний 8 и нижний

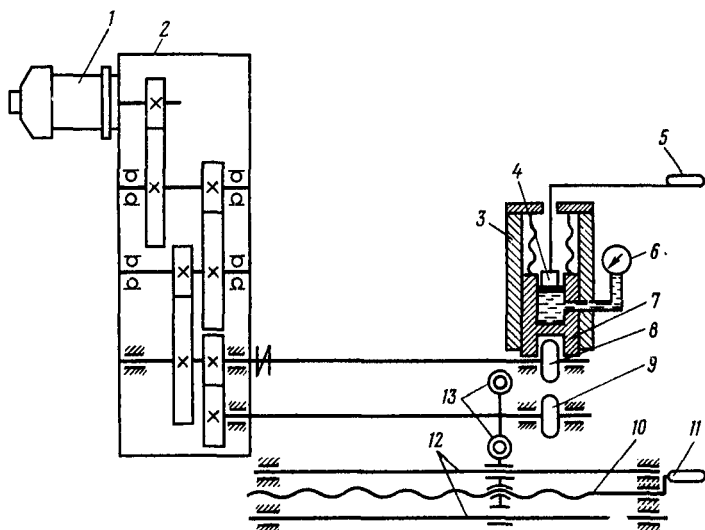


Рис. 7. Кинематическая схема станка ПВ20:

1 — электродвигатель, 2 — редуктор, 3 — гидроцилиндр, 4 — поршень, 5, 11 — рукоятки, 6 — манометр, 7 — ползун, 8, 9, 13 — ролики, 10 — винт, 12 — направляющие

9 ролики. Для настройки по толщине и изменения давления на пилу верхний ролик может перемещаться в вертикальном направлении при помощи винта с рукояткой 5. Давление от винта на ролик передается через гидросистему, состоящую из гидроцилиндра 3, поршня 4 и ползуна 7. Контролируют давление манометром 6. Для установки места вальцевания по ширине пилы слева от рабочих роликов размещен механизм регулирования зоны вальцевания, который снабжен винтом 10 и двумя направляющими роликами 13.

Перед началом работы поворотом рукоятки 5 верхний ролик приподнимают на высоту, несколько большую толщины вальцуемой пилы. Рамную пилу устанавливают между рабочими роликами так, чтобы ее задняя кромка упиралась в направляющие ролики 13. Рукояткой 11 настраивают зону вальцевания пилы по ширине. С помощью рукоятки 5 опускают верхний рабочий ролик. По манометру 6 устанавливают необходимое давление и пропускают пилу между роликами. В конце прохода верхний ролик поворотом руко-

ятки 5 быстро поднимают и возвращают пилу в исходное положение. Далее следует перенастройка направляющих роликов на другую зону вальцевания по ширине пилы. Вальцевание начинается и заканчивается на расстоянии 100 мм от внутренних краев планок.

Обработку пилы начинают с вальцевания ее вдоль средней линии с максимальным усилием нажима на полотно, приблизительно равным 20 кН для пил толщиной 2,2... 2,5 мм и 16 кН для пил толщиной 1,8... 2 мм. Далее пилу вальцуют с обеих сторон симметрично середине на расстоянии 25... 30 мм с усилием 15 или 12 кН в зависимости от выбранной толщины. Последние проходы производят на расстоянии 25... 30 мм от предыдущих. В соответствии с толщиной усилие вальцевания должно быть 12 или 10 кН.

Необходимую степень вальцевания определяют по зазору между линейкой и пилой, изогнутой на радиус 1,75 м. Правильно провальцованная пила при этом должна иметь поперечную вогнутость с максимальной стрелой прогиба 0,05... 0,3 мм (большие значения соответствуют более тонким и широким пилам). Так как ширина полотна тарных пил небольшая, рекомендуется вальцевать их по одному следу вдоль оси симметрии полотна без учета высоты зубьев. Концы пил на длине 50... 70 мм не вальцуют.

Стрела поперечного прогиба у пил толщиной 1 мм, изогнутых на радиус 2 м, должна быть 0,07... 0,08 мм, а у пил толщиной 1,2 и 1,4 мм — соответственно 0,09... 0,12 и 0,15... 0,17 мм.

Перед вальцеванием проверяют поверхность полотна пилы. Все обнаруженные дефекты устраняют на плоской наковальне пилоправными молотками, так же как у рамных пил.

Во время работы на пиловальцовочном станке нельзя допускать сильного износа рабочих роликов. Для проверки пропускают между ними лист плотной бумаги. При хорошем состоянии роликов на бумаге остается равномерный след шириной 6... 7 мм. Окружности максимального радиуса роликов должны находиться в одной плоскости, диаметры обоих роликов и их сфер строго одинаковы, плоскость, проходящая через оси роликов, перпендикулярна поверхности стола, на котором установлен станок.

Пилы со степенью вальцевания меньше оптимальной вальцуют дважды по тем же следам. При потере плоской формы (искривлении на крыло) в результате чрезмерного вальцевания полотно пилы обрабатывают на пиловальцовочном станке с нанесением двух следов на расстоянии 10 мм от задней кромки и линии впадин зубьев.

Станок настольного типа ПВ35 предназначен для вальцевания широких ленточных, рамных и круглых пил. По конструкции он аналогичен станку ПВ20, но отличается большей глубиной рабочего зева, более массивной консолью верхнего вальца. В станке упрощена конструкция элементов базирования задней кромки пилы. Вместо круглых направляющих и винтового механизма регулирования базирующих роликов на станке установлен один опорный ролик, который крепят в требуемом положении винтом на

горизонтальной штанге. Приемы настройки и работы на станке ПВ35 аналогичны приведенным выше для станка ПВ20.

Если на предприятии нет вальцовочного станка, то рамные и круглые пилы проковывают вручную проковочными молотками на наковальне. Порядок проковки рамных пил незначительно отличается от порядка вальцевания. Следует избегать очень сильных и частых ударов, которые могут вызвать вмятины, крыловатость и общее коробление пилы.

§ 6. РАЗВОД, ПЛЮЩЕНИЕ И ФОРМОВАНИЕ ЗУБЬЕВ ПИЛ

Для свободного движения плоской стальной пилы в пропилен ее зубчатая кромка должна быть шире, чем несущая часть полотна. Это достигается путем развода зубьев пил или плющения с последующим формированием. В лесопильной промышленности наиболее распространены плоские пилы с разведенными или плющеными зубьями.

Развод зубьев пил заключается в поочередном отгибе их в одну и другую сторону. Зубья с косой заточкой отгибают остро отточенной боковой режущей кромкой наружу. Такой метод уширения режущей части пилы — более простой способ подготовки к работе круглых, рамных и ленточных, а также различных специальных и ручных пил.

У зубьев с косой заточкой, а также с шагом менее 16 мм режущую часть уширяют только разводом. При разводе простым отгибом зубьев на сторону устойчивость против осадки уширения венца пилы в первый период недостаточна. В таких пилах уже на первых метрах пропила развод быстро уменьшается в среднем на 0,05... 0,1 мм, а затем стабилизируется и происходит довольно медленно.

Во время пиления разведенные зубья пилы упруго деформируются под воздействием боковых составляющих сил резания. Учитывая это, развод зубьев на сторону назначают приблизительно на 0,1 мм больше размера плющения. Для пил всех форм и размеров развод не должен быть больше половины толщины зуба пилы. В противном случае возникает перекрытие развода, ведущее к образованию на дне пропила непропиливаемого клина, ухудшающего условия и качество пиления. Самым простым и в то же время наиболее распространенным инструментом для развода пил служит щелевая разводка, которая состоит из рукоятки и рабочей части с одной или несколькими прорезями под пилы разной толщины.

При работе ручной разводкой целесообразно, отгибая зуб, одновременно слегка разворачивать переднюю грань в сторону отгиба. Это повышает устойчивость зуба против осадки и позволяет добиваться хорошего качества пропила. Линия отгиба зуба пилы должна быть перпендикулярна биссектрисе угла заострения.

Более сложные разводки снабжены регулируемыми упорами, позволяющими отгибать зубья в упругом состоянии на одинаковую

величину. Применяют также разводки, в которых регулируют просвет щели.

Полуавтомат РПК8 (рис. 8) применяют для развода зубьев круглых пил диаметром 160... 800 мм. Высокая точность развода зубьев ($\pm 0,05$ мм) пил достигается благодаря использованию в нем метода переразвода, сущность которого состоит в том, что зубья пилы первоначально разводят на большую величину, а затем отгибают в обратную сторону до заданного уровня. Контр-разводящий штырь подравнивает выступающие на большую ширину «мягкие» зубья пилы.

Полуавтомат включает в себя механизм подачи, зажима и развода пил и устроен следующим образом. На полый одно-тумбовой литой станине 1 установлен суппорт 2 с центром 3 крепления пилы. Суппорт регулируют на диаметр пилы при помощи рукоятки 15, связанной косозубыми шестернями с винтовой парой, установленной на тыльной стороне суппорта. Внутри станины размещен электрошкаф, на нем разводная головка 12 с редуктором червячного типа и механизмами подачи, зажима и развода пилы, а также механизмом индикаторного типа для контроля размера развода. В правой передней части разводной головки установлен пульт управления 10, в передней нижней части — винт 4 настройки механизма зажима на толщину разводимой пилы, выше и левей — индикаторы 5 (контроля размера развода). Индикаторы можно арретировать рычагом, установленным на левой стенке разводной головки. В верхней левой части разводной головки размещены винты 6, 7 регулирования размера отгиба зуба пилы и обратного (калибрующего) отжима.

Винты связаны с рычажными механизмами, работающими от двух радиальных кулачков. Симметричность развода регулируют настроечными винтами 8.

Механизм подачи пилы размещен в корпусе 11 коробчатого типа и приводится в движение от торцового кулачка, установленного на конце распределительного вала. Винтом 13 регулируют шаг разводимой пилы, а винтом 14 — положение зуба относитель-

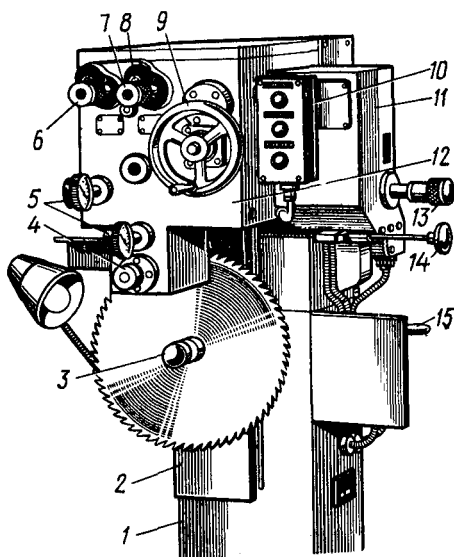


Рис. 8. Полуавтомат РПК8:

1 — станина, 2 — суппорт, 3 — центр крепления пилы, 4, 6—8, 13, 14 — винты, 5 — индикаторы, 9 — маховичок, 10 — пульт управления, 11 — корпус механизма подачи, 12 — разводная головка, 15 — рукоятка

но разводных штырей. Для настройки станка и контрольного развода зубьев служит маховичок ручного привода распределительного вала. При снятии пилы со станка зажимные колодки разжимают с помощью рукоятки, установленной на левой стенке разводной головки. В этом случае распределительный вал станка должен находиться в положении, соответствующем завершению цикла развода (зажимный клин поднят).

Для разведенных пил устойчивость зубьев в боковом направлении создается следующими соотношениями их параметров:

$$t = (10 \dots 12)S'; \quad h = (0,75 \dots 1,0)t;$$

$$r = (0,15 \dots 0,2)t.$$

Плющение и формование заключаются в увеличении по толщине (поперечной деформации) вершин зубьев пилы в результате воздействия на них плющильного валика и последующего обжатия их формующими плашками.

Плющение отличается от развода рядом преимуществ. Так, одновременность формирования каждым зубом обеих сторон пропила и симметричность нагружения их в процессе работы позволяют при одинаковом качестве обработки выбирать для пил с плющеными зубьями увеличенную подачу (на 30... 50%) и меньшую толщину полотна (на 10%), чем для пил с разведенными зубьями. Однако плющение применяют только при продольном пилении пилами с прямой заточкой зубьев.

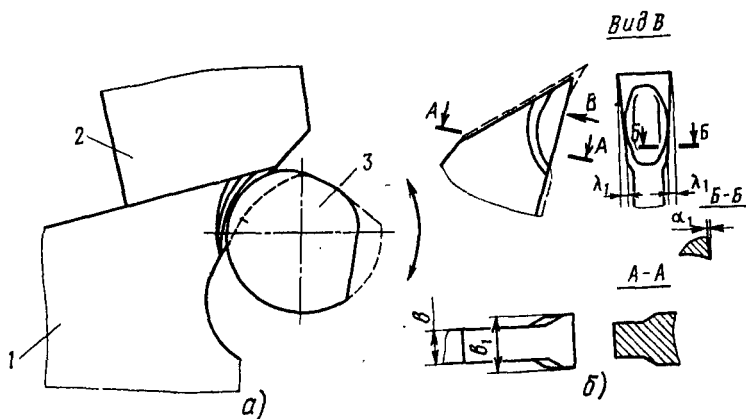


Рис. 9. Плющение зубьев пил:

а — схема процесса, б — форма зуба после плющения, формования и заточки; 1 — зуб пилы, 2 — наковальня, 3 — валик

Уширение зубьев пил плющением выполняют следующим образом (рис. 9, а). Зуб 1 пилы устанавливают между плющильным валиком 3 и наковальней 2 так, чтобы задняя грань зуба пилы упиралась в наковальню, а передняя грань касалась рабочего

профиля валика 3 в точке наименьшего радиуса. В этом положении зуб закрепляют и поворачивают валик 3, который путем плавного увеличения радиуса рабочего профиля внедряется в переднюю грань зуба и вызывает его уширение. Затем плющеному зубу придают правильную геометрическую форму путем формования (обжимом) или абразивным методом и затачивают по профилю. В результате плющения, формования и заточки зуб пилы приобретает форму, показанную на рис. 9, б.

Полуавтомат ПХФ-3 предназначен для холодного плющения и формования зубьев рамных и тарных пил всех типоразмеров по ГОСТ 5524—75* и 10482—74*, а также круглых по ГОСТ 980—80* диаметром 300...900 мм и толщиной до 3,6 мм. По общей компоновке полуавтомат представляет собой двухсекционный прямоугольный параллелепипед, его нижняя секция — станина коробчатого типа, к задней стенке которой прикреплена гидростанция. На передней стенке станины смонтирован стол, на котором крепят регулируемые по высоте приспособления с тем или другим инструментом (рамной, круглой или тарной пилой).

На станине смонтирована вторая секция такого же типа. Внутри и спереди нее установлены следующие главные механизмы полуавтомата: поворота плющильной головки, плющения, зажима и формования зубьев пилы. Механизмы закрыты ограждением. На правой стенке второй секции смонтирован механизм подачи пилы, сверху — пульт управления, а к задней стенке прикреплен шкаф с электроаппаратурой.

Полуавтомат устроен следующим образом (рис. 10). Рамную, круглую или тарную пилу устанавливают в соответствующее приспособление, закрепленное на столе станка. При этом стол находится в крайнем нижнем положении. Стол с пилой поднимается в зону плющения и формования с помощью привода с электродвигателем 43 и клиноременной передачей 44. Винтовая пара 45 приводит в движение стол 46 с приспособлением 38 (для рамных пил — это линейка с пазом) и обрабатываемым инструментом 3. Ручная поднастройка стола с инструментом по высоте подъема осуществляется вращением маховичка 39 после нажатия на него в осевом направлении и зацепления конических шестерен 40 и 41.

После включения полуавтомата в работу шток 35 гидроцилиндра с установленной на штоке собачкой 37 перемещается влево. Кончик собачки 37 упирается в переднюю грань зуба и устанавливает пилу 3 в исходную позицию для плющения. Чтобы исключить переброс пилы вперед по инерции, она под тормаживается колодкой 5 с пружиной 6 и колодкой 26, регулируемой на толщину пилы винтом 25.

Далее следуют одновременно два движения механизмов полуавтомата. Шток 32 гидроцилиндра перемещается влево, опуская нижний конец рычага 33 и через серьгу 31 — плющильно-формовочную головку 42. Одновременно подающая собачка 37 под дей-

ствием штока 35 гидроцилиндра возвращается вправо до регулируемого на шаг пилы упора 36.

При опускании плющильно-формовочной головки зуб пилы точно устанавливается в позицию для плющения. При этом наковальня 30 опирается на спинку зуба, а плющильный валик 20

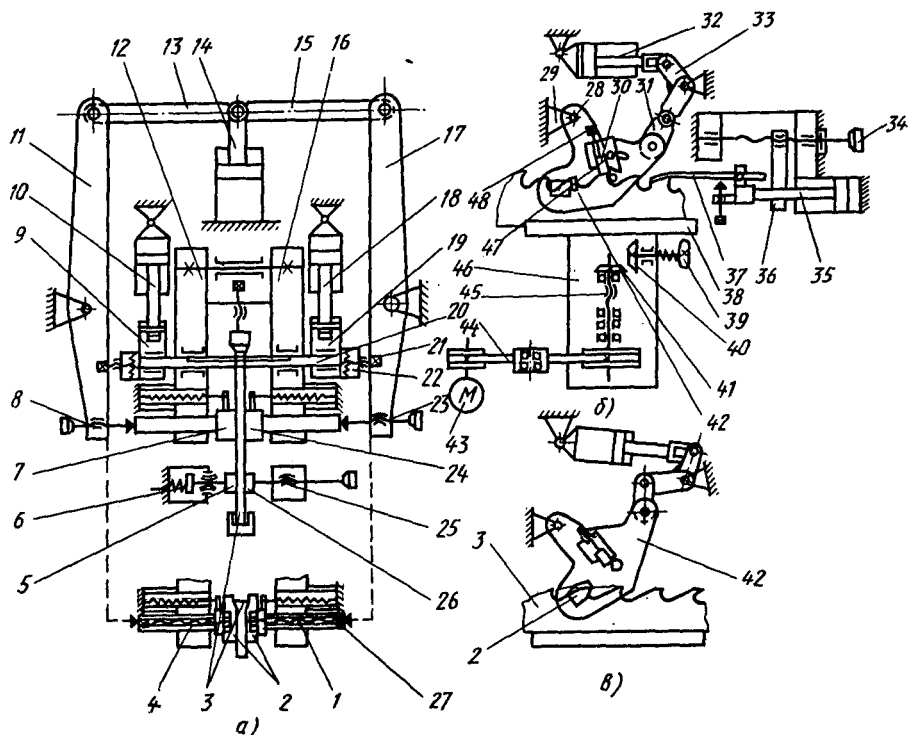


Рис. 10. Кинематическая схема полуавтомата ПХФ-3:

а — общая кинематическая схема, б — расположение элементов при плющении, в — то же, при формовании; 1, 4 — штоки формующего механизма, 2 — плашки, 3 — инструмент (пила), 5, 7, 24, 26 — колодки, 6 — пружина, 8, 21, 23, 27, 47, 48 — винты, 9, 11, 17, 19, 33 — рычаги, 10, 14, 18, 32, 35 — штоки гидроцилиндров, 12, 16 — щеки головки, 13, 15, 31 — серьги, 20 — валик, 22 — муфта, 28 — ось шарнира, 29 — шарнир головки, 30 — наковальня, 34 — рукоятка, 36 — упор, 37 — собачка, 38 — приспособление, 39 — маховичок, 40, 41 — шестерни, 42 — головка, 43 — электродвигатель, 44 — клиноременная передача, 45 — винтовая пара, 46 — стол

касается его передней грани. Наковальню винтами 48, 47 можно настраивать на высоту плющения и устанавливать на задний угол зуба пилы.

Пила зажимается при подъеме штока 14 гидроцилиндра, связанного серьгами 13, 15 с рычагами 11, 17. Нижние плечи рычагов, воздействуя на винты 8, 23 и штоки зажимных колодок 7, 24, зажимают полотно пилы 3.

Плющение зуба происходит при повороте валика 20 рычагами 9, 19 под действием штоков 10, 18 гидроцилиндров. Валик настраивают на необходимый передний угол зуба пилы муфтами 22

с торцовыми зубьями. Для продольного перемещения плющильного валика при износе его рабочего профиля служат винты 21. В исходное положение валик возвращается штоками 10, 18 гидроцилиндров одновременно с разжимом полотна пилы, штоком 14 гидроцилиндра.

Подготовка к формированию зуба пилы начинается с перемещения вправо штока 32 гидроцилиндра, поворота рычага 33 и подъема за серьгу 31 головки 42 в положение для формирования. При этом штоки 4, 1 формирующего механизма расположатся соосно с винтами 8, 23 механизма зажима.

Во время формирования механизм зажима под действием гидроцилиндра со штоком 14 нажимает через штоки 4, 1 на плашки 2 и производит пластическую деформацию расплюсченной вершины зуба, создавая требуемые боковые углы и уширения зубчатого венца (на обе стороны). Уширение на каждую сторону полотна пилы можно регулировать путем смещения плашек 2. Для этого предварительно ослабляют, а после регулирования затягивают винты 27 крепления плашек 2.

В автоматическом режиме цикл работы полуавтомата повторяется до завершения обработки последнего (установленного по счетчику на пульте управления) зуба пилы.

Полуавтомат готовят к работе в такой последовательности.

Муфты 22 расфиксируют, плющильный валик поворачивают и настраивают (по шкале) на передний угол зубьев пилы, после чего муфты 22 затягивают контргайками.

Ослабляют крепление винтов 47 и наковальню 30 настраивают (по шкале) на задний угол зубьев пилы, после чего наковальню фиксируют в требуемом положении (винтами 47). Зазор между наковальней и цилиндрической поверхностью плющильного валика, регулируемый винтом 48, должен составлять 0,1...0,15 мм.

Формующие плашки 2 регулируют и фиксируют винтами 27 только, если необходимо изменить уширение зубьев пил на каждую сторону.

Работают на станке в такой последовательности. В приспособление, закрепленное на столе 46, устанавливают обрабатываемый инструмент и включают кнопку ограничителя подъема пилы. Круглая пила смещается относительно стола влево по горизонтальной направляющей и после настройки возвращается в исходное положение.

После этого включают с пульта управления электродвигатель 43 подъема стола с обрабатываемым инструментом. Точную настройку высоты подъема инструмента производят маховичком 39, а толщины обрабатываемой пилы — маховичком винта 25. Рукояткой 34 при выключенной гидростанции настраивают по шкале шаг зубьев пилы. После настройки регулировочный винт затягивают контргайкой. Маховичками винтов 8, 23 по шкалам производят регулировку в соответствии с толщиной обрабатываемой пилы. Доступ к винтам 8, 23 обеспечивается поворо-

том влево ограждения плющильно-формовочной головки и снятием щитка на правой стенке верхней секции станка. После регулирования винты 8, 23 затягивают контргайками. Включая с пульта управления гидростанцию, производят контрольное включение манометра на гидростанции. Регулированием дросселя доводят давление в гидросистеме до 4 МПа.

Переключатели рода работы (на пульте управления) ставят в положения «Наладка», «Один зуб», «Плющение с формованием», включают станок и производят контрольную обработку одного зуба. Проверяют качество плющения и формования и в случае необходимости дополнительно настраивают станок.

Переключатели ставят в положения «Цикл», «Группа зубьев», «Плющение с формованием», по счетчику устанавливают число зубьев на пиле и включают станок на автоматическую работу. После завершения обработки всех зубьев станок автоматически выключается.

Плющение зубьев пил в режиме без формования применяют только в случае последующей их наплавки стеллитом.

Причины возможных дефектов плющения и формования и способы их устранения приведены в табл. 1.

При работе на плющильном станке важно правильно выбрать диаметр плющильного валика. Размер валика выбирают в зависимости от шага зубьев обрабатываемой пилы. При шаге 16 мм применяют валик диаметром 8 мм, при шаге 22 мм — диаметром 10 мм, при шаге 26 мм и более — диаметром 14 мм (для пил толщиной более 3 мм — валик диаметром 16 мм).

Для контроля размера плющения и развода применяют разводомеры индикаторного типа или рычажные. Базовыми элементами в этих приборах служат выступы опорной площадки, мерительным — пята измерительного стержня, связанная с рычажным механизмом и стрелкой или же стандартным индикатором часового типа. При контроле мерительная пята должна касаться кончика зуба, базовые площадки плотно прилегать к боковой поверхности пилы. Перед началом работы разводомер выверяют на контрольной плите.

Нормирование размеров развода и плющения — важнейшее условие качественного и высокопроизводительного пиления с оптимальным расходом древесины и режущего инструмента.

Уширение зубьев пил на сторону зависит от физико-механических свойств древесины, ее влажности, времени года, применяемого оборудования и его состояния. При распиловке более твердой, а также промерзшей древесины развод (или плющение) должен быть меньше. Для мягкой волокнистой и влажной древесины, у которой способность к упругому восстановлению волокон проявляется сильнее, уширение зубьев пил на сторону должно быть больше.

Рекомендуемое уширение зубьев пилы на каждую сторону методом развода или плющения с последующим формованием

Т а б л и ц а 1. Возможные дефекты плющения (формования) и способы их устранения

Дефект	Причины и признаки дефекта	Способ устранения
<p>Слабое плющение (уширение на сторону мало)</p>	<p>Неправильно установлено усилие зажима полотна пилы. Пила зажимается слабо и скользит влево и вниз, стол отклоняется вниз</p> <p>Лыска плющильного валика не совпадает с передней поверхностью зуба пилы</p> <p>Изношен плющильный валик</p>	<p>Установить маховички в положение, соответствующее толщине пилы</p> <p>Отрегулировать положение лыски относительно передней поверхности зуба пилы (по шкале настройки переднего угла)</p> <p>Сместить валик в осевом направлении, установив в зоне плющения неизношенную часть рабочей поверхности, или заменить его</p> <p>Заменить валик</p>
<p>Более низкое плющение (относительно вершины зуба пилы)</p>	<p>Искажен профиль валика в результате неправильной заправки</p> <p>Велик зазор между опорной поверхностью наковальни и цилиндрической поверхностью плющильного валика</p>	<p>Отрегулировать зазор с помощью щупа в пределах 0,1 ... 0,15 мм (чем толще пила, тем больше должен быть зазор)</p>
<p>Укороченное («высокое») плющение</p>	<p>Лыска плющильного валика не совпадает с передней поверхностью зуба пилы</p> <p>Плющильный валик установлен с меньшим передним углом, чем зуб пилы</p>	<p>Отрегулировать положение лыски</p> <p>Установить по шкале больший передний угол</p>
<p>Одностороннее плющение</p>	<p>Косая заточка передней и (или) задней поверхности зуба пилы</p> <p>Изгиб зуба пилы на сторону или разворот его</p> <p>Неравномерно изношена наковальня или у нее косая опорная поверхность</p> <p>Неравномерно изношен плющильный валик</p>	<p>Выверить заточный станок: плоскость вращения шлифовального круга должна быть перпендикулярна полотну пилы, а ось шпинделя — совпадать с плоскостью, проходящей через середину толщины полотна пилы</p> <p>Выправить деформированные зубья пилы</p> <p>Подшлифовать опорную поверхность наковальни перпендикулярно ее оси или заменить наковальню</p> <p>Сместить валик в осевом направлении, установив в зоне плющения неизношенную часть рабочей поверхности, или заменить валик</p>

Дефект	Причины и признаки дефекта	Способ устранения
Отгиб кончика пилы вверх или вниз	<p>Перекос плющильного валика из-за изнашивания втулок или подшипников скольжения плющильно-формовочного механизма</p> <p>Неплотное прилегание опорной поверхности наковальни к задней поверхности зуба пилы. При отгибе кончика зуба вверх наковальня установлена под большим углом, чем задний угол зуба пилы, при отгибе кончика зуба пилы вниз наковальня установлена под меньшим углом</p>	<p>Заменить изношенные втулки и подшипники скольжения</p> <p>Отрегулировать положение наковальни в соответствии с задним углом зубьев пилы (по шкале настройки заднего угла)</p>
Трещины и выкрошины в расплющенной части зуба пилы	<p>Непрямолнейность задней поверхности зуба пилы, искажение профиля</p> <p>Отсутствует смазочный материал</p>	<p>Отрегулировать заточный станок</p> <p>Смазать передние поверхности вершин зубьев пилы смазкой, состоящей из 40% порошка баббита, 40% автола и 20% солидола</p>
Несимметричное уширение зуба пилы после формования	<p>Задиры на рабочей поверхности плющильного валика</p> <p>Искажен профиль плющильного валика в результате неправильной заправки</p> <p>Плохо отшлифована рабочая поверхность плющильного валика</p>	<p>Сместить валик в осевом направлении, установив в зоне плющения неизношенную часть рабочей поверхности, или заменить валик</p> <p>Заменить валик</p> <p>Отшлифовать рабочую поверхность валика, не допуская искажения его профиля</p>
Высокая твердость пил	<p>Одностороннее плющение</p>	<p>Пилы с твердостью выше 47,5 HRC₂ выбраковать</p> <p>Обеспечить симметричность плющения (вышеуказанными способами)</p>
Непостоянное уширение зубьев на сторону	<p>Смещение формующих плашек</p> <p>Изношены формующие плашки</p> <p>На часть полотна пилы попал смазочный или консервирующий материал, вследствие чего полотно пилы скользит и не удерживается зажимом</p>	<p>Установить формующие плашки на требуемую величину</p> <p>Заменить плашки</p> <p>Промыть полотно пилы керосином или уайт-спиритом и протереть</p>

Дефект	Причины и признаки дефекта	Способ устранения
	Недостаточное уширение зубьев после плющения Зазор в механизме привода формирующих плашек из-за изнашивания деталей	Увеличить плющение Заменить детали, отрегулировать формирующий механизм

для круглых и ленточных пил приведено в приложении к ГОСТ 980—80*, 6532—77* 10670—77*. При распиловке хвойных пород для пил по ГОСТ 5524—75* уширение вершин зубьев на сторону после формирования должно составлять $(0,65 \pm 0,05)$ мм в любое время года при абсолютной влажности $W < 30\%$ и $(0,85 \pm 0,05)$ мм летом при $W > 30\%$. У пил по ГОСТ 10482—74* для аналогичных условий пиления эти значения должны составлять соответственно $(0,35 \pm 0,05)$ и $(0,5 \pm 0,05)$ мм.

§ 7. ЗАТОЧКА ЗУБЬЕВ ПИЛ

Своевременное восстановление требуемой остроты зубьев пил — одно из основных условий, позволяющих качественно, высокопроизводительно и с минимальными потерями режущего инструмента раскраивать пиловочное сырье и вырабатывать требуемую пилопродукцию.

Режущие кромки пильного инструмента могут затупляться вследствие аварийного изнашивания кончиков зубьев или монотонного изнашивания материала инструмента.

Аварийное изнашивание не следует понимать только как повреждение зубьев пилы в результате взаимодействия их при пилении с инородными телами, например гвоздями, осколками, камнями, внедрившимися в древесину или попавшими в ее полости (в частности, при транспортировании). Такое изнашивание часто возникает вследствие отгиба и последующего излома кончиков зубьев из-за несоответствия механических свойств материала и угловых параметров инструмента условиям резания. В ряде случаев аварийное изнашивание может возникнуть в результате некачественной заточки зубьев пил.

Монотонное изнашивание дереворежущего инструмента происходит в результате механического истирания металла инструмента, а также теплового, окислительного, электрохимического и других процессов.

Даже в самом остро заточенном и доведенном лезвии инструмента со снятыми механическим методом заусенцами на конце есть микроизломы. Острота лезвия может быть оценена радиусом окружности, вписанной в вершину угла заострения резца (между образующими его гранями и линией микроизлома). На

практике пилы затачивают до момента исчезновения с коротких режущих граней и с боковых трехгранных углов зубьев белых блестящих точек, означающих места затупления и отполированных вследствие трения о древесину.

Режущие кромки зубьев пил с высокой степенью остроты и без заусенцев можно получать лишь при правильной заточке с последующей доводкой (подшлифовкой). Острота заточенного лезвия зависит от поперечных усилий, возникающих при заточке вершины зуба (а значит, и от толщины снимаемого слоя металла), размера и остроты зерен круга, угла заострения лезвия и качества металла. Таким образом, чем меньше толщина снимаемого слоя металла с зуба пилы, чем тверже металл пилы; чем более плавно (без рывков и вибраций) работает заточный станок, тем острее получаются режущие кромки зубьев.

Заточку выполняют шлифовальными кругами. От их выбора во многом зависит качество заточки инструмента. На поверхность каждого шлифовального круга несмываемой краской наносят маркировку, которая включает в себя название завода-изготовителя, характеристику шлифовального круга, его форму и допускаемую рабочую скорость, м/с. Так, например, нанесенная на торец абразивного круга маркировка ПП 250×10×76 25А25-НС2 7 К5 35 м/с А 1 кл ГОСТ 2424—83 расшифровывается следующим образом: круг типа ПП с наружным диаметром $D=250$ мм, высотой $H=10$ мм, диаметром посадочного отверстия $d=76$ мм, из белого электрокорунда марки 25А, зернистостью 25-Н, степенью твердости С2, номером структуры 7, на керамической связке марки К5, с рабочей скоростью 35 м/с, 1-го класса неуравновешенности, класса точности А.

Наиболее распространенные шлифовальные материалы — это электрокорунд, карбид кремния, карбид бора, алмаз. Для заточки стальных пил используют в основном белый электрокорунд 25А, 24А, 23А, 22А или нормальный электрокорунд 16А, 15А, 14А, 13А, 12А. Карбид кремния, карбид бора и алмаз применяют в основном для заточки твердосплавных инструментов. Алмазы используют и для изготовления алмазно-металлических карандашей, применяемых для правки шлифовальных кругов.

Зернистость круга характеризуется размерами абразивных зерен в поперечнике. Согласно ГОСТ 3647—80, абразивные материалы по зернистости подразделяют на четыре группы: шлифзерно, шлифпорошки, микропорошки и тонкие микропорошки. В зависимости от размеров зерен установлено 28 номеров зернистости. Для первых двух групп номера зернистости приблизительно соответствуют размерам зерен в сотых долях миллиметра, а для третьей и четвертой групп — размерам наибольших зерен в микрометрах (в последних случаях перед номером зернистости ставят букву М). Чем мельче зерна, тем большее количество их участвует в процессе резания, тем чище получается поверхность, однако продолжительность процесса шлифования увеличивается.

Пилы с шероховатостью режущих граней Ra 2,5...1,25 затачивают кругами зернистостью 16...25. Для формирования шлифовального круга абразивные зерна связывают между собой цементирующим веществом — связкой. Применяют керамические К, бакелитовые Б и вулканитовые В связки.

Твердость — одна из основных характеристик круга. Под твердостью понимается сопротивляемость связки вырыванию абразивных зерен с поверхности инструмента под действием внешних сил. Согласно ГОСТ 19202—80 установлена следующая шкала степеней твердости абразивного инструмента: мягкий (М1, М2, М3), среднемягкий (СМ1, СМ2), средний (С1, С2), среднетвердый (СТ1, СТ2, СТ3), твердый (Т1, Т2). В обозначении твердости больший цифровой индекс соответствует большей твердости.

При правильной работе круги самозатачиваются, т. е. абразивные зерна по мере затупления выпадают, а вместо них вступают в работу новые. Чтобы не исказить профиль затачиваемого инструмента, зерна круга не должны осыпаться преждевременно, а связка — прочно удерживать зерна до тех пор, пока они не затупятся. Твердость круга выбирают в зависимости от условий заточки и материала связки. При заточке пил кругами на керамической связке твердость должна составлять С1, а на бакелитовой — СТ1, СТ2.

Структура кругов характеризуется процентным содержанием шлифовальных зерен, связки и пор в единице объема круга. Структуру шлифовального круга обозначают номером. Различают плотные, средние, открытые структуры (до № 12 включительно). Изготавливают круги и с более высокими номерами структур — их называют высокопористыми. Они дают меньше прижогов и создают лучшие условия для удаления стружки. Зернистость высокопористых кругов может быть на 1...2 номера мельче, что повышает чистоту заточки инструмента.

Для заточки стальных пил в основном применяют шлифовальные круги со структурой 8...9. Форму и основные размеры шлифовальных кругов выбирают по ГОСТ 2424—83*. Стальные пилы затачивают кругами формы ЗП или ПП.

Отечественная промышленность выпускает и вновь осваивает выпуск целого ряда станков и полуавтоматов для заточки пил. Из них на крупных предприятиях экономически целесообразно использовать высокопроизводительные специализированные полуавтоматы следующих моделей: для рамных пил (включая тарные) — ТчПР-4, для широких ленточных — ТчЛ35-2, для круглых стальных пил диаметром до 2200 мм — ТчПК22-2.

Кроме специализированных полуавтоматов отечественная промышленность выпускает крупносерийно универсально-заточные станки ТчПА-6 и ТчПА-7.

Универсальный станок ТчПА-7 (рис. 11) предназначен для заточки пил вертикальных тарных лесопильных рам и ленточ-

ных делительных станков, а также круглых пил диаметром 100... 1250 мм и плоских ножей длиной до 640 мм.

Станок представляет прямоугольный параллелепипед, состоящий из станины и головки. Станина — это жесткая литая двухсекционная коробка, в центре нижней секции которой смонтирован

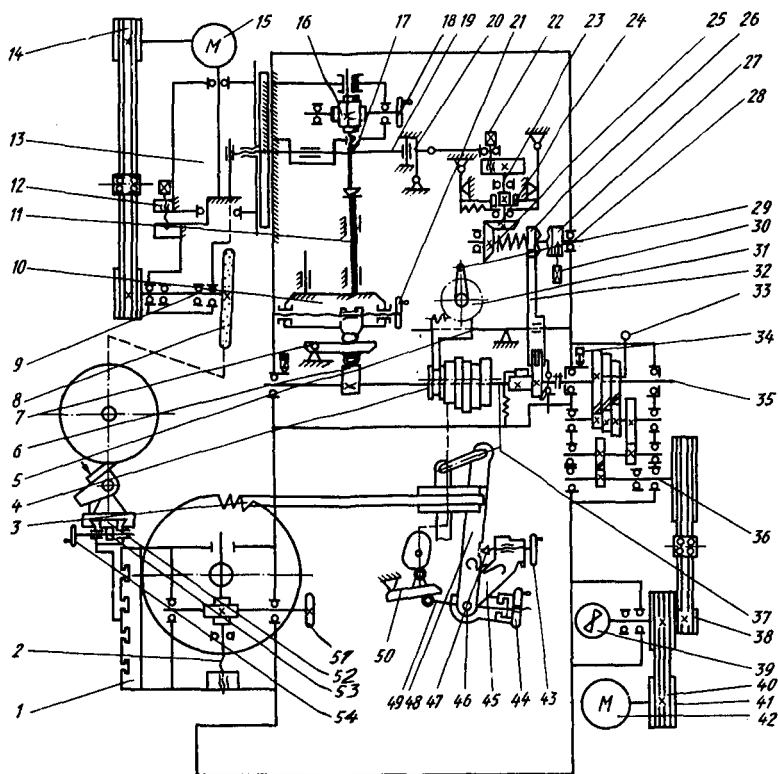


Рис. 11. Кинематическая схема станка ТсПА-7:

1 — стол, 2, 17, 30, 34, 47, 49 — винты, 3 — собачка, 4 — кулачковый блок, 5 — рейка, 6 — кулачок, 7, 32, 45, 48, 50 — рычаги, 8 — шлифовальный круг, 9 — шпиндель, 10 — колодка, 11 — штанга, 12 — кронштейн, 13 — суппорт, 14, 38, 40 — клиноременная передача, 15, 42 — электродвигатели, 16, 52, 53 — зубчатые передачи, 18, 21, 43, 44, 51, 54 — маховички, 19 — тяга, 20 — вилка, 22 — палец, 23, 28, 35—37, 46 — вали, 24, 25, 31 — шестерни 26 — зубчатое колесо, 27 — полумуфта, 29, 33 — рукоятки, 39 — вентилятор

стол 1 для установки приспособлений с затачиваемым инструментом. На передней и правой стенке станины размещен механизм подачи пилы с собачкой 3, на задней стенке — передачи: привода вентилятора 39 отсоса абразивной пыли и кулачкового вала 37. Внутри станины в нише размещено электрооборудование станка.

Головка представляет собой жесткую литую коробку, установленную на станине. Она может поворачиваться относительно ста-

нины с помощью винтового механизма при настройке станка на передний угол затачиваемой пилы. На передней стенке головки установлен шлифовальный суппорт 13. Внутри головки размещены все основные механизмы привода станка.

Зубья пил затачиваются абразивным кругом в результате сочетания движений шлифовального суппорта и подачи обрабатываемого инструмента. При заточке ножей шлифовальный суппорт жестко фиксируют, а обрабатываемый инструмент перемещают маховичком 54 относительно абразивного круга с помощью зубчатой передачи 52—53.

Вращение от электродвигателя 15 привода механизма резания передается клиноременной передачей 14 на шпиндель 9 и шлифовальный круг 8, а от электродвигателя 42 привода механизма подачи пилы и шлифовального суппорта — клиноременной передачей 40 на вал вентилятора 39 и далее клиноременной передачей 38 на входной вал 36 трехступенчатого редуктора. С выходного вала 35 редуктора вращение передается на кулачковый вал 37.

Вертикальное возвратно-поступательное движение суппорта 13 задается от кулачка 6. При этом движение передается через рычаг 7, колодку 10 с регулируемым роликом, штангу 11 и винт 17.

Положение суппорта 13 по высоте определяется винтом 17. Последний при регулировании положения суппорта 13 перемещается внутри ведомой шестерни косозубой передачи 16. Положение суппорта регулируется маховичком 18. Амплитуда качания суппорта определяется положением подвижного ролика колодки 10 относительно оси рычага 7 и регулируется маховичком 21.

Подача пилы на один зуб осуществляется от того или другого кулачка блока 4, установленного на кулачковом валу 37. Кулачок, соответствующий заданному профилю зуба пилы, переключается рукояткой 29 с помощью шестерни 31 и рейки 5. Заданный кулачок блока 4 воздействует на рычаг 50 и регулируемый винт 49 с роликом на конце. Направляющий корпус винта 49 поворачивается вместе с валом 46, на конце которого закреплен коренной рычаг 45. На этом же конце вала 46 установлен шарнирный рычаг 48, подвижно соединенный с колодкой собачки 3. Положение собачки 3 относительно зуба пилы и шлифовального круга регулируется маховичком 43 с помощью винта 47. Амплитуда качания собачки 3 определяется положением ролика винта 49 относительно оси рычага 50 и регулируется маховичком 44.

При косо́й заточке пил полумуфта 27, передающая крутящий момент только в одну сторону, закрепляется на промежуточном валу 28 винтом 30. Кривошипный палец 22 из нейтрального положения, соосного вала 23, ставится на заданном расстоянии от центра кривошипа и закрепляется. Таким образом устанавливается необходимый угол поворота шлифовального круга при косо́й заточке пил (от 0 до 45° через 5°).

В случае прямой заточки палец 22 устанавливается в нейтральное положение, а винт 30 вывинчивается из полумуфты 27 и

завинчивается в кронштейн 12, фиксируя шлифовальную головку.

При косо́й заточке шлифовальная головка поворачивается от кулачка на валу 37 рычага 32 с зубчатым сектором на верхнем конце и роликом на нижнем. Сектор рычага входит в зацепление с зубчатым колесом 26. Последнее с помощью торцовых зубьев передает крутящий момент на полумуфту 27, вал 28, конические шестерни 25, 24 и вал 23 с кривошипом. С кривошипного пальца 22 движение передается тяге с качающейся вилкой 20 на тягу 19, соединенную со шлифовальной головкой.

За один оборот кулачкового вала 37 кривошипный палец 22 поворачивается на 180°, а шлифовальная головка разворачивается в одну сторону, за второй оборот головка разворачивается в другую сторону.

Затачиваемый инструмент устанавливают с помощью приспособлений, которые закрепляют в том или другом Т-образном пазу стола 1. Установку пилы или ножа регулируют по высоте поворотом маховичка 51. Вращение передается ведомой косозубой шестерне-гайке, перемещающейся вместе со столом 1 относительно винта 2. Пыль отсасывается из зоны заточки с помощью вентилятора 39.

Станок готовят к работе и затачивают на нем пилы в такой последовательности. Рукояткой на правой боковой стенке головки поднимают суппорт 13 в крайнее верхнее положение. Пользуясь таблицей настройки, рукояткой 29 устанавливают сменный кулачок подачи, соответствующий профилю затачиваемой пилы. Для этого предварительно приподнимают за маховичок 44 винт 49 и поворачивают рукоятку 29 в положение согласно таблице. С помощью винта устанавливают опорную колодку прижимного устройства соответственно толщине затачиваемой пилы. На шпиндель станка ставят круг требуемой характеристики, отбалансированный вместе с зажимными фланцами.

С помощью винтов на столе станка крепят приспособление для заточки пилы. Ось приспособления для заточки круглых пил должна быть в одной вертикальной плоскости с осью кулачкового вала. Затачиваемую пилу устанавливают на соответствующее приспособление. Вращением маховичка 51 пилу поднимают до положения, при котором линия впадин зубьев размещается на 1...3 мм выше верхней плоскости губок прижимного устройства. В момент установки пилы прижимный рычаг откидывают, а по завершении настроечного перемещения пилы его ставят в рабочее положение.

Маховичком на левой стенке станины поворачивают головку станка на угол, равный переднему углу затачиваемой пилы, и фиксируют ее в этом положении винтами 34. Маховичком 44 механизма подачи устанавливают шаг затачиваемой пилы. Высоту затачиваемого зуба пилы регулируют маховичком 21. С помощью маховичка 18 суппорт 13 выводят в крайнее верхнее положение.

Кнопкой «Пуск» включают станок. Рукояткой 33 устанавливают

ют требуемую производительность станка в зубьях в минуту. Рукояткой на правой боковой стенке головки опускают шлифовальный суппорт. Маховичком 18 постепенно опускают шлифовальный круг. Одновременно маховичком 43 добиваются такого положения собачки 3, при котором круг входит в межзубовую впадину.

Регулированием винта 47 торец круга приводят в соприкосновение с передней гранью зуба затачиваемой пилы. Вращением маховичка 18 добиваются положения, при котором фаска круга касается задней грани зуба пилы. С помощью маховичков 43 и 18 задают требуемую поперечную величину съема металла по передней и задней граням зубьев пилы.

При настройке на косую заточку зубьев откидывают щиток, закрывающий рычаг 32, вывинчивают стопорный винт из кронштейна 12 и завинчивают его в полумуфту 27. Палец 22 устанавливают на кривошипе в положение для получения требуемого угла косой заточки. В процессе заточки круг правят алмазным карандашом, придавая ему форму впадины зуба пилы.

Специализированный полуавтомат ТчПР-4 предназначен для заточки пил вертикальных и тарных лесопильных рам и состоит из станины, секции привода, шлифовальной головки, командоаппарата, каретки, электрошкафа.

Станина представляет собой жесткую коробку, на передней стенке которой установлен командоаппарат, управляющий циклом работы станка, а в верхней передней части — направляющая линейка для каретки с затачиваемой пилой.

В передней верхней части секции привода закреплен узел шлифовальной головки. Внутри секции размещены основные механизмы полуавтомата, приводящие в возвратно-поступательное движение суппорт шлифовальной головки и пилу.

Полуавтомат работает следующим образом (рис. 12). От электродвигателя 5 через клиноременную передачу 4 вращение передается на шпиндель 2 и далее на шлифовальный круг 1. Поперечная подача шлифовального круга осуществляется либо вручную — вращением винта 8, установленного внутри полого штока суппорта 3, либо от электромагнита 7 после нажатия кареткой 39 в конце ее обратного хода на конечный выключатель 48. При этом храповой механизм 9 вращает винт 8. Угол его поворота и ход суппорта 3 задаются по шкале поперечной подачи ограничителем 10. Быстро поднять суппорт шлифовальной головки вручную можно с помощью рычага 11.

Передняя грань зуба пилы затачивается при опускании под действием силы тяжести суппорта шлифовальной головки, а задняя грань — в результате двух движений: подачи пилы собачкой 54 и одновременного подъема суппорта 3 шлифовальной головки.

Суппорт и подающая собачка приводятся в движение следующим образом. От электродвигателя 24 вращение передается через

электромагнитную муфту сцепления 25, клиноременную передачу 23 на входной вал червячного редуктора 22. На выходном валу редуктора установлен эксцентрик 20, который, воздействуя на рычаг 16 и талрепную муфту 15, приводит в движение ползун 56 с установленным на нем копиром 14. Копир возвращается в ис-

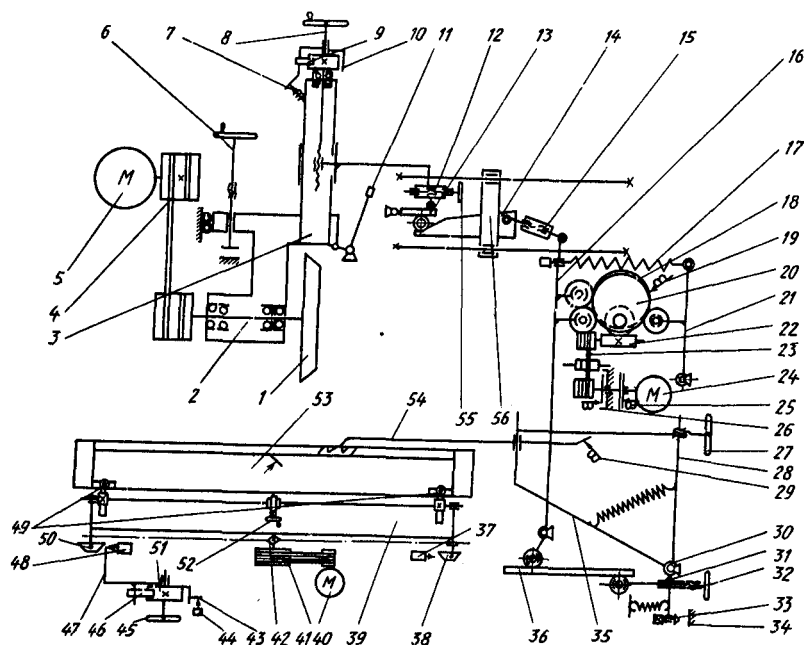


Рис. 12. Кинематическая схема полуавтомата ТчПР-4:

1 — шлифовальный круг, 2 — шпиндель, 3 — суппорт, 4, 23, 41 — клиноременные передачи, 5, 24, 40 — электродвигатели, 6, 8, 32, 33, 49 — винты, 7, 19, 29 — электромагниты, 9 — храповой механизм, 10 — ограничитель, 11, 13, 16, 21, 28, 35, 36, 47 — рычаги, 12 — колодка, 14 — копир, 15, 25, 26 — муфты, 17 — пружина, 18, 20 — эксцентрики, 22 — редуктор, 27, 45, 52, 55 — маховички, 30 — вал, 31 — корпус винта, 34, 38, 43, 50 — упоры, 31, 44, 48 — выключатели, 39 — каретка, 42 — звездочка, 46, 54 — собачки, 51 — храповое колесо, 53 — пила, 56 — ползун

ходное положение пружиной 17 через рычаг 21, контактирующий с эксцентриком. Благодаря этому эксцентриковый механизм работает плавно.

Суппорт шлифовальной головки поднимается рычагом 13, ролик которого контактирует с копиром 14. Амплитуда качания суппорта определяется положением подвижного ролика колодки 12 относительно оси рычага 13 и регулируется маховичком 55. Винт 6 настраивается на нижнюю точку опускания суппорта шлифовальной головки, стабилизируя съем металла во впадине зубьев пилы. Шлифовальная головка может настраиваться на передний угол зубьев пилы с помощью винтового механизма и фиксироваться двумя гайками относительно корпуса секции привода.

Пила подается от рычага 16, приводящего в качательное движение промежуточный рычаг 36 и регулируемый винт 32 с роликом на конце. Корпус 31 винта 32 поворачивается вместе с валом 30, на конце которого закреплен коренной рычаг 28. На этом же конце вала базируется шарнирный рычаг 35, на котором установлена подающая собачка 54. Ее положение относительно зуба пилы определяет съем металла при заточке по передней грани и регулируется маховичком 27. Амплитуда качания собачки 54, выбираемая в соответствии с шагом зубьев пилы, регулируется положением ролика винта 32 относительно оси рычага 36. Винт 33 настраивают (на заводе-изготовителе) на контакт (без перегрузки) подающего рычага собачки с упором 34, что стабилизирует съем металла с передних граней зубьев пилы.

В процессе подачи пила тормозится с помощью подпружиненного прижима с откидным упором.

До заточки пилу 53 устанавливают на каретке 39 и фиксируют зажимными винтами 49. По высоте рабочей зоны пилу регулируют маховичком 52, приводящим в движение червячную пару, валик с шестернями, зубчатые рейки с закрепленными на концах винтами 49.

Для возврата каретки 39 с пилой в исходное положение после одного цикла заточки всех зубьев в нижней части каретки закреплена втулочно-роликовая цепь. В зацеплении с ней находится звездочка 42, приводимая во вращение от электродвигателя 40 через клиноремennую передачу 41. Команда на включение электродвигателя поступает после нажатия упора 38 каретки на конечный выключатель 37. Предварительно сигнал поступает на электромагнит 29, выводящий собачку 54 из зацепления с зубьями пилы. Одновременно поступает команда на электромагнит 19, включающий торцовую муфту эксцентрика 18, перемещающего с помощью рычага 16 суппорт шлифовальной головки в крайнее верхнее положение. Далее отключается электромагнитная муфта сцепления 25 и включается муфта торможения 26 электродвигателя 24. Рабочие механизмы полуавтомата останавливаются, а каретка с пилой возвращается в исходное (крайнее правое) положение, нажимает упором 50 на конечный выключатель 48, после чего цикл заточки повторяется.

Число повторяющихся циклов заточки пилы (число проходов при заточке) оценивается по степени ее затупления визуальнo и задается на командоаппарате поворотом маховичка 45, смещающего упор 43 по отношению к конечному выключателю 44. При каждом проходе пилы упор 50 нажимает на рычаг 47. При этом собачка 46 поворачивает храповое колесо 51, а вместе с ним и упор 43 на определенный угол. После выполнения заданного (по лимбу на командоаппарате) числа проходов упор 43 нажимает на конечный выключатель 44 и станок останавливается.

Принципы настройки полуавтомата ТчПР-4 на заточку пил близки к рассмотренным приемам подготовки к работе станка

ТЧПА-7, за исключением особенностей эксплуатации автоматической каретки.

На заточку пил различной длины рекомендуется настраивать каретки в следующем порядке.

Пилу устанавливают и фиксируют на каретке (по горизонтали) так, чтобы передняя грань последнего (правого) затачиваемого зуба упиралась в выступ на откидной упорной планке (предварительно пилу регулируют по высоте). Каретка перемещается вправо и ее штырь-фиксатор входит в захват заднего (правого) стопора, установленного на направляющей линейке.

Рукояткой расфиксируют задний стопор относительно направляющей линейки. Каретку вместе с задним стопором ставят в такое положение, чтобы впадина первого (слева) затачиваемого зуба пилы находилась точно под шлифовальным кругом. В этом положении (с помощью торцового ключа) левый нижний упор 50 каретки регулируют и фиксируют так, чтобы он нажимал на ролик левого нижнего рычага, связанного с выключателем 48. При этом рычаг должен быть горизонтальным. После фиксации левого нижнего упора задний стопор каретки жестко фиксируется рукояткой на направляющей линейке.

Каретка, перемещаясь влево, выводится из зацепления с задним стопором. С помощью торцового ключа правый нижний упор 38 на каретке регулируется и фиксируется так, чтобы он при заточке передней грани последнего (правого) зуба нажимал на ролик правого нижнего рычага, связанного с выключателем 37. При этом рычаг должен быть горизонтальным.

В случае небольших изменений в длине затачиваемых пил правый упор на каретке регулируют только один раз и в дальнейшем проверяют только надежность фиксации его так же, как и регулируемого правого стопора на направляющей линейке.

Причины возможных дефектов заточки пил и методы их устранения в основном одинаковые у всех заточных станков.

Качество заточки пил характеризуется точностью (в пределах допуска) угловой геометрии зубьев, их одношаговостью и одновысотностью (положением вершин на одной прямой или окружности), микрогеометрией — отсутствием крупных заусенцев, шероховатостью заточенных граней, остротой режущих кромок, отсутствием трещин и структурных изменений.

Передний угол зубьев пил на всех заточных станках получается путем наклона шлифовальной головки на заданный угол. Для круглых пил цифровые значения на шкале наклона шлифовальной головки соответствуют переднему углу заточки лишь при положении, когда ось пилодержателя находится на одной вертикали с центром распределительного вала. Смещение приспособления для установки круглых пил может вызвать искажение переднего угла и, следовательно, искажение геометрии зубьев.

Причинами искажения переднего угла могут быть снижение жесткости шлифовальной головки вследствие изнашивания или

разрегулирования суппорта, шлифовального шпинделя, механизма прижима пилы, а также несоблюдение режимов заточки и установка на шпиндель более мягкого круга. В результате на торце круга со стороны передней грани образуется быстро увеличивающаяся фаска, равная высоте передней грани зуба пилы. Если не удастся повысить жесткость шлифовальной головки и механизма прижима или нет круга более высокой твердости, то дополнительно наклоняют шлифовальную головку так, чтобы образовавшаяся фаска была параллельна передней грани. Подачу по передней грани уменьшают. Подающую собачку устанавливают в такое положение, при котором круг касается передней грани лишь войдя во впадину зуба.

Часто искажение переднего угла зубьев пил возникает в результате снижения рабочей скорости шлифования сильно изношенного круга, которое вызывается несвоевременной перестановкой клинового ремня для повышения частоты вращения шпинделя.

В ряде случаев одновременно с изменением переднего угла искажается прямолинейность передней грани зуба пилы. Причиной этого также может быть снижение жесткости шлифовальной головки, механизма прижима или усилия прижима пилы рычажным механизмом.

Снижение жесткости шлифовальной головки часто возникает из-за плохого выбора зазора в направляющих. В этом случае шлифовальная головка при опускании врезается в переднюю грань зуба пилы, после чего ее отжимает в сторону поперечная составляющая силы резания.

Причиной уменьшения заднего угла зуба пилы может служить увеличение наклона шлифовальной головки для компенсации изнашивания мягкого круга. Задняя грань зуба пилы при заточке формируется за счет сочетания двух движений: подачи пилы и подъема шлифовальной головки. При большем ходе собачки (перебеге) с помощью дифференциального винта увеличивается горизонтальная составляющая перемещения пилы и уменьшается задний угол. То же самое происходит и при уменьшении регулировочным винтом амплитуды качания шлифовальной головки. Форма задней грани может искажаться при плохом смазывании и неточном регулировании направляющих шлифовальной головки.

Несоблюдение настройки станка на толщину затачиваемой пилы может привести к односторонней косой заточке по задней грани, что вызывает (в случае плющения) несимметричность уширения зубьев.

При большой разношаговости появляется разновысотность и не рекомендуется подавать пилу во второй или третий от круга зуб. В случае подачи пилы в затачиваемый зуб разновысотность режущих кромок постепенно устраняется. Разновысотность зубьев у пил с косой заточкой возникает по двум основным причинам. Первая состоит в том, что не перенастроена опорная площадка при изме-

нении толщины затачиваемой пилы, вторая связана с неперпендикулярностью опорной поверхности подающей собачки и диска пилы.

Равномерный съем металла у зубьев пил с косою заточкой происходит лишь при положении оси поворота круга на продолжении условной средней (по толщине) плоскости диска.

На рис. 13 схематически (в плане) показаны передние грани зубьев пилы AB и CD с правой и левой косою заточкой. В случае смещения оси поворота круга в точку O' (пила смещена к заточнику) круг в процессе работы затачивает грань CD , снимая слой ED , и не касается грани AB . В случае смещения круга в противоположную сторону (пила смещается от заточника) металл снимается только по грани AB .

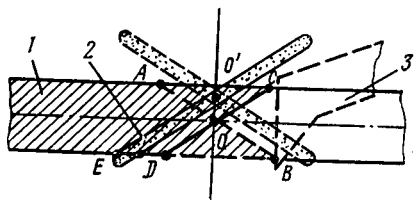


Рис. 13. Схема криволинейной заточки зубьев пил:

1 — пила, 2 — шлифовальный круг, 3 — подающая собачка

При неперпендикулярности подающей собачки плоскости диска пилы собачка, работая двумя различными точками, подает пилу под круг на разную величину. Необходимо следить, чтобы собачка касалась пилы только рабочей кромкой, перекрывая зуб пилы по толщине.

Для регулирования положения собачки целесообразно в направляющей коробке на расстоянии 8... 10 мм от ее левого края установить упорный винт с контргайкой. Он должен ограничивать заход собачки на впадину. Винт настраивают так, чтобы подающий стержень собачки не опирался своей задней гранью на корпус затачиваемой пилы.

Подающая собачка должна быть перпендикулярна полотну пилы. Этого добиваются следующим образом: отключают привод распределительного вала, с помощью рукоятки подъема и подающего винта шлифовальную головку опускают в крайнее нижнее положение, подающий рычаг с собачкой плавно вручную подводят к правому торцу вращающегося шлифовального круга. После сошлифовки небольшого слоя металла вдоль всей рабочей грани подающая собачка пригодна для заточки пил с боковой геометрией зуба.

§ 8. НАПЛАВКА ЗУБЬЕВ ПИЛ ИЗНОСОСТОЙКИМ СПЛАВОМ

Наплавка зубьев рамных пил литым твердым сплавом (типа стеллит) — одно из наиболее эффективных средств повышения их износостойкости. Наплавленные рамные пилы обеспечивают хорошее качество пиления без переточки в течение смены. Повышение остроты заточки зубьев позволяет повысить производительность распиловки и качество получаемых пиломатериалов.

Перед наплавкой зубья рамных пил расплющивают на полуавтомате ПХФ-3 (ПХФ-2), чтобы создать требуемую по ширине базу

для сплавления капли сплава с основным металлом и формирования на передней грани зуба пилы глубокой лунки. Последняя служит емкостью для сплава, что дает возможность увеличивать количество промежуточных переточек между очередными операциями по наплавке.

Для удобства наплавки сплава на зубья рамных пил используют приспособление И-50 (рис. 14), которое состоит из вертикальной стойки 3, установленной на опорной плите. К стойке под углом 15° крепят направляющую линейку 2 с Т-образным пазом. В пазу линейки установлена рейка 1 с закрепленными на ней планками 7 для установки рамной пилы 8. Рейка находится в постоянном зацеплении со звездочкой 4, которая смонтирована на валу, и с помощью шпонки соединена с рукояткой 5 и тормозным барабаном. Тормозная колодка этого барабана одним концом соединена с тягой, связывающей колодку с педалью управления 6.

Приспособление работает следующим образом. Нажатием на педаль 6 освобождают тормозной барабан. С помощью рукоятки 5 пила занимает верхнее положение. По мере того как зубья пилы наплавляются, барабан освобождается педалью и линейка вместе с пилой опускается на 2...3 зуба на уровень прижимной колодки 9 (зоны наплавки).

Стеллитом наплавляют с помощью комплекта газосварочной аппаратуры, включающего в себя инжекторную горелку малой мощности Г2 или средней мощности Г3 с наконечником № 2, системы подачи ацетилена (от баллона либо генератора) и кислорода (от баллона), в которую входят редукторы, манометры и подводящие шланги.

Рабочее давление ацетилена и кислорода устанавливают в такой последовательности. Открывают вентиль на ацетиленовом баллоне. Регулировочным винтом редуктора давления (ацетилена) добиваются получения на выходном манометре избыточного давления 0,025...0,04 МПа. Открывают вентиль на кислородном баллоне. Регулировочным винтом редуктора давления (кислорода) устанавливают на выходном манометре давление 0,4...0,5 МПа. На газовой горелке включают вентиль подачи ацетилена. Зажигают газ. Включают подачу кислорода и регулируют пламя вентилем подачи кислорода.

Стеллит наплавляют пламенем с избытком ацетилена, так как при этом выгорание углерода и других компонентов минимальное, что способствует получению плотных бездефектных наплавов. Для наплавки зубьев рамных пил поддерживают восстановительное пламя, т. е. длина видимого конуса должна быть зелено-голубого цвета и в 2,5...3 раза больше, чем ядро (часть пламени около сопла отличается сильным свечением). Зона сварки (рабочая часть факела) находится на расстоянии 3...5 мм от ядра пламени.

Применяемые для наплавки прутки Пр-ВЗК-Р диаметром 6...8 мм изготавливают из литого твердого сплава.

Для упрощения операции по наплавке и снижения расхода стел-

лита прутки уменьшают до диаметра, равного толщине пилы плюс 0,5... 1 мм. Диаметр прутка уменьшают, расплавляя его газовой горелкой в канавке требуемого сечения, выполненной с помощью шлифовального круга на поверхности шамотного кирпича. При расплавлении прутки постепенно отводят, вытягивая металл в стержень требуемого сечения.

Рамную пилу наплавляют в приспособлении И-50 так, чтобы передние грани зубьев располагались горизонтально, а первый

(нижний) зуб находился на уровне (или выше) локтевого сустава свободно сидящего (на высоте 45... 50 см) рабочего. Горелку перемещают впереди прутка сплава (стеллита) слева направо, а сам процесс наплавки ведут от вершины зуба к его впадине. Пруток стеллита подают в зону наплавки левой рукой, а правой управляют горелкой. Кончик прутка разогревают до стадии начала оплавления, а затем лунку плющения в вершине зуба — до начала плавления (эта стадия называется моментом «запотевания») с одновременным подогревом прутка. Расстояние от ядра пламени до наплавляемой поверхности должно быть 3... 5 мм, а угол наклона оси наконечника к горизонтали — 25... 30°.

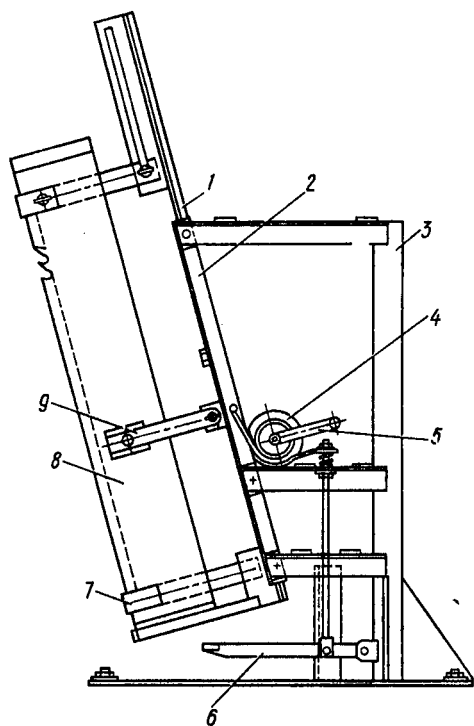


Рис. 14. Приспособление И-50 для наплавки зубьев рамных пил стеллитом:

1 — рейка, 2 — линейка, 3 — стойка, 4 — звездочка, 5 — рукоятка, 6 — педаль управления, 7 — планка, 8 — пила, 9 — колодка

При появлении запотевания на кончике зуба немедленно сплавляют на него каплю стеллита, не отрывая ее от прутка, тем самым как бы защищая кончик зуба от

сгорания. Далее снова разогревают поверхность лунки плющения, захватывая наплавленный сплав, с добавлением новой порции стеллита. При правильном разогреве зуба пилы и наплавочного сплава стеллит постепенно стекает от исходной точки сплавления в сторону ведения наплавки. Чтобы предотвратить чрезмерный рост зерен металла вдоль линии сплавления, по мере удаления пламени от вершины зуба угол наклона наконечника горелки к наплавляемой поверхности увеличивают. Одновременно прутки стеллита

наклоняют в направлении вершины зуба, держа его в зоне пламени.

После распространения сплава по всей поверхности лунки плющения пламя немедленно переносят на кончик прутка стеллита, а прутки и пламя отводят от наплавляемой поверхности. Для равномерного сплавления металла у обеих боковых кромок передней грани зуба пилы необходимо, чтобы в процессе наплавки факел пламени горелки располагался по возможности в плоскости пилы. Превышение сплава над поверхностью передней грани должно быть не более $(1 \pm 0,2)$ мм.

При наплавке не следует допускать перегрева сплава до кипения, так как это приводит к образованию пор, раковин и неплотностей. Для получения бездефектной наплавки необходимо максимально сокращать время наплавки всей пилы, не допускать перерывов, сотрясений пилы в процессе перемещения ее в приспособлении в период, предшествующий термической обработке (отпуску) зубьев.

Термообработку проводят сразу после наплавки, максимально сокращая время между окончанием наплавки и началом обработки и не допуская дополнительного охлаждения, сквозняков. Отпуск ведут пламенем инжекторной горелки той же мощности (и состава), что и наплавку. Пламя направляют к вершине зуба. Угол наклона наконечника горелки к плоскости полотна пилы должен составлять $30 \dots 45^\circ$. Наружный конус пламени должен касаться тела зуба примерно в третьей четверти наплавки, считая от вершины. При отпуске одинаково опасно как недогреть, так и перегреть зубья выше оптимальной температуры ($600 \dots 650^\circ\text{C}$). Она соответствует нагреву зубьев до темно-красного каления. Дополнительный признак, по которому можно судить о достаточной степени нагрева, — вторичное появление цветов побежалости. Нагрев можно считать достаточным, если при указанном выше положении горелки относительно зуба пилы цвета побежалости распространяются примерно на $4 \dots 5$ мм от основания наплавки на передней грани зуба пилы.

После отпуска всех зубьев пилы контролируют качество термообработки на твердомере типа Роквелл (например, ТК-2М). Допускается проверять качество термообработки с помощью бархатного напильника, пробуя опилить спинку зуба у его вершины. Правильно отпущенные зубья поддаются обработке без особого усилия. Неотпущенные и получившие вторичную закалку зубья трудно поддаются опилке (при этом слышен весьма характерный скрип).

После наплавки стеллитом пилы подвергают черновой профильной заточке на станках ТчПР-2, ТчПР-4, ТчПА-7. Далее зубья пил обрабатывают по боковым граням.

Боковую заточку зубьев пил применяют для выравнивания боковых рабочих граней зубьев и формирования двустороннего уширения кончиков с углами λ и α_1 (см. рис. 9) после наплавки их лицевыми твердыми сплавами типа стеллит (как и после напайки пла-

стинок твердого сплава). С этой целью используют полуавтомат ТчПБ (рис. 15). Станок включает в себя станину коробчатой формы, на которой установлена сдвоенная качающаяся шлифовальная головка с двумя симметрично расположенными шпинделями, механизмы качания головки, подачи, установки и зажима пилы.

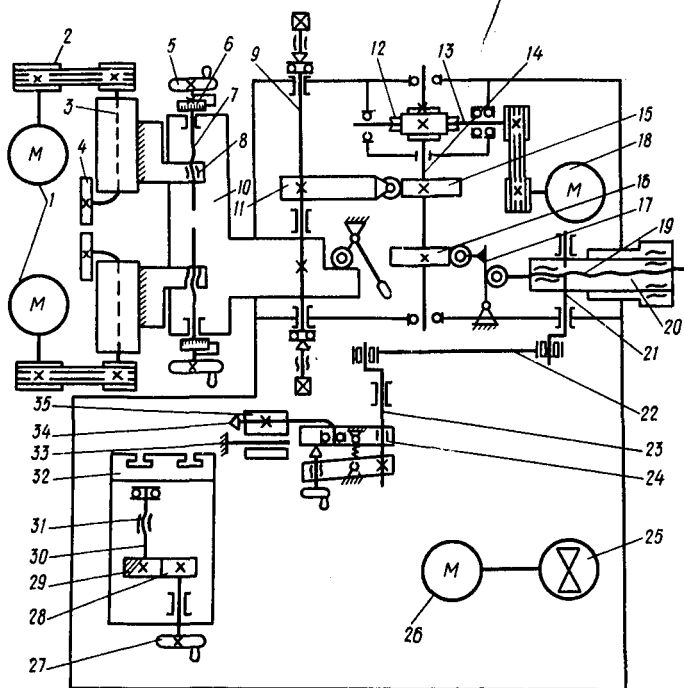


Рис. 15. Кинематическая схема станка ТчПБ для боковой заточки зубьев пил:

1, 18, 26 — электродвигатели, 2 — шкив, 3 — шпиндель, 4 — шлифовальный круг, 5, 27 — маховички, 6 — нониус, 7, 19, 30 — винты, 8, 31 — гайки, 9 — ось качания, 10 — шлифовальная головка, 11, 17, 24 — рычаги, 12, 28, 29 — шестерни, 13, 14, 21, 23 — валы, 15, 16 — кулачки, 20 — корпус, 22 — тяга, 25 — вентилятор, 32 — стол, 33 — линейка, 34 — собачка, 35 — колодка

Расстояние между шлифовальными кругами и их наклон регулируют в зависимости от необходимого уширения кончика зуба и углов поднутрения боковых граней.

Вращение от электродвигателя 18 и ведущего шкива передается на ведомый шкив, закрепленный на конце червячного вала 13. С вала 13 вращение передается через червячную шестерню 12 на распределительный вал 14. Качательные движения шлифовальная головка получает от кулачка 15, закрепленного на валу 14. Кулачок 15 через ролик воздействует на рычаг 11, закрепленный на оси ка-

чания 9 шлифовальной головки 10. Постоянная амплитуда качания головки 40 мм.

Пила подается на один зуб от кулачка 16, установленного на распределительном валу. Кулачок воздействует на рычаг 17, который нажимает на ролик винта 19, смонтированного в корпусе 20. Корпус поворачивается вместе с валом 21, на конце которого закреплен рычаг 24 с тягой 22. Качательное движение рычага 24 через тягу передается на колодку 35, которая перемещается прямолинейно по направляющей линейке 33. В колодке закреплена подающая двойная собачка 34. За один оборот вала 14 собачка подает пилу на шаг зуба.

Главное движение передается от электродвигателя 1 и ведущего шкива 2 через клиноременные передачи на ведомые шкивы и на шлифовальные круги 4, закрепленные на шпинделях 3. На глубину врезания шлифовальные круги устанавливают маховичками 5, вращающими винты, неподвижно закрепленные в осевом направлении. По винту 7 передвигается гайка 8, которая перемещает корпус головки со шлифовальными кругами на заданную по нониусу 6 величину.

Пилы устанавливают с помощью приспособления, которое закрепляют на Т-образном пазу стола 32. По высоте пилы регулируют маховичком 27. Его вращение через винтовые шестерни 28, 29 передается на винт 30 и далее на гайку 31, закрепленную на столе 32. Стол с закрепленной на нем пилой перемещается в вертикальном направлении. Пыль из зоны заточки отсасывается вентилятором 25, который приводится в действие от электродвигателя 26.

На станке ТчПБ рекомендуется производить боковую заточку пил кругами ПП125×10×32, 25А25-НС1 (до СТ1) К5 при поперечной подаче 0,03... 0,08 мм и скорости круга 25... 30 м/с.

Подготовка пил, наплавленных стеллитом, к работе завершается чистовой заточкой (доводкой) их по профилю. Профильные черновую и чистовую (доводочную) заточки производят на тех же максимальных и соответственно минимальных (для доводки) режимах заточки и подшлифовки и кругами той же характеристики, что и для заточки обычных стальных пил. Затем с помощью лупы пилы проверяют на остроту заточки и отсутствие трещин по режущей кромке.

§ 9. ПОСТАВ РАМНЫХ ПИЛ

Поставом называется комплект пил, установленных в пыльной рамке на определенном расстоянии одна от другой, с целью получения из бревна досок соответствующих размеров. Постав (рис. 16) можно формировать либо для пиления бревна с брусовкой, либо для пиления бревна вразвал.

При распиловке вразвал бревно пропускают через лесопильную раму один раз и получают необрезные доски и горбыли. В случае распиловки с брусовкой из средней части выпиливают двухкантный брус, который распиливают на рамах второго ряда. Из средней

части бруса получают обрезные доски, а из крайних — необрезные доски и горбыли.

По количеству выпиливаемых из бревна досок паставы могут быть четными и нечетными. Средние доски нечетных пастав называются *сердцевинными*, а четных — *центральными*. Далее следуют боковые доски.

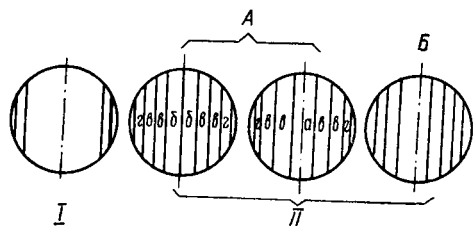


Рис. 16. Пастава:

I — для пиления с брусковкой, *II* — для пиления вразвал; *A* — симметричные, *B* — несимметричные; *a* — доски сердцевинные, *б* — центральные, *в* — боковые, *г* — подгорбыльные

По расположению пил в пильной рамке различают симметричные и несимметричные паставы. Несимметричный пастав создает асимметричную нагрузку на пильную рамку. Поэтому его используют в практике лесопиления только в случаях, вызванных особой необходимостью. Рационально составленный пастав дает возможность

получать наибольший выход пиломатериалов с максимальным выходом досок заданных размеров и использованием всей качественной зоны бревна.

При составлении пастава придерживаются следующих рекомендаций. В центральной части пастава выпиливают более толстые доски, по мере перехода к краям их толщина уменьшается. Распиловку производят с брусковкой, особенно при получении большого количества пиломатериалов одной ширины. Не включают в один пастав доски двух смежных толщин с разницей 3... 5 мм, так как это затрудняет их последующую сортировку. Для повышения выхода пиломатериалов при расчете пастава допускают обзол (непропил в углах поперечного сечения пиломатериалов) на величину, не снижающую сортности досок. По возможности избегают паставы с большим числом пил. При использовании в технологическом процессе ребровой распиловки (деления пиломатериалов по толщине) выпиливают толстые доски и затем распиливают их на ребровых станках.

В записи пастава указывают диаметр бревна, толщину и порядок расположения досок в паставе, например $d=22$ см; 19—25—50—50—25—19 мм. Тот же пастав можно записать в виде простых дробей с указанием в числителе толщины, а в знаменателе количества досок:

$$d=22 \text{ см}; \frac{50}{2} - \frac{25}{2} - \frac{19}{2}.$$

Ширину выпиливаемой доски рассчитывают (рис. 17) с помощью теоремы Пифагора по формуле

$$d^2 = t^2 + b^2,$$

где d — диаметр бревна (гипотенуза прямоугольного треугольника); t — толщина доски; b — ширина доски (или бруса).

По известному диаметру бревна и толщине доски определяют ее ширину

$$b = \sqrt{d^2 - t^2}.$$

В случае подбора бревен для получения досок заданной толщины и ширины формула принимает вид

$$d = \sqrt{t^2 + b^2}.$$

При определении толщины досок t формула будет иметь вид

$$t = \sqrt{d^2 - b^2}.$$

После распиловки пиломатериалы сушат. Усушку S доски (бруса) по толщине и ширине берут из таблицы и учитывают во время составления постава. При расчете ширины любой доски, кроме сердцевинной, учитывают и ширину пропила P . Она равна толщине пилы плюс двустороннее уширение ее режущей кромки методом развода или плющения.

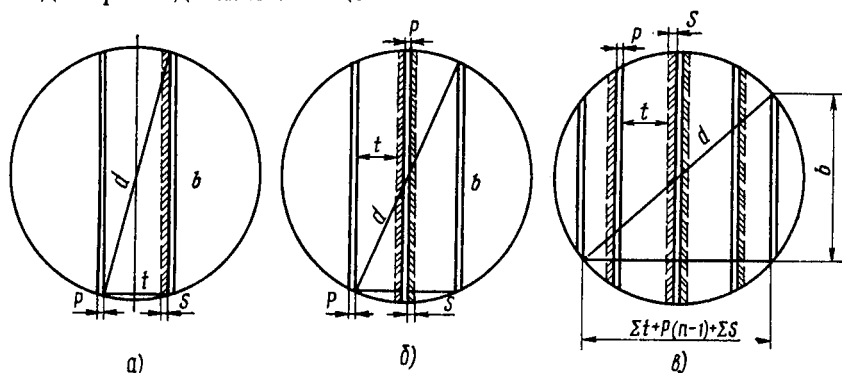


Рис. 17. Определение ширины доски постава:

a — сердцевинной, b — центральной, v — любой, кроме сердцевинной

Ширину наружных пластей сердцевинных и центральных досок рассчитывают по формулам

$$b = \sqrt{d^2 - (t + S)^2};$$

$$b = \sqrt{d^2 - (2t + P + 2S)^2}.$$

Ширину наружной пласти любой доски симметричного постава рассчитывают по формуле

$$b = \sqrt{d^2 - [\Sigma t + P(n-1) + \Sigma S]^2}.$$

Многочлен в квадратных скобках, равный удвоенному расстоянию от центра постава до наружной расчетной пласти, называют *расходом ширины постава для данной доски*. Он равен сумме тол-

щин Σt всего числа n досок, ширин пропилов внутри данного постава $P(n-1)$ и припусков на усушку ΣS .

Фактический расход ширины постава получают суммированием табличных величин расхода на каждую доску. На практике ширину доски по данному расходу постава определяют по таблицам и графику-квадранту (рис. 18). При расчете постава на распи-

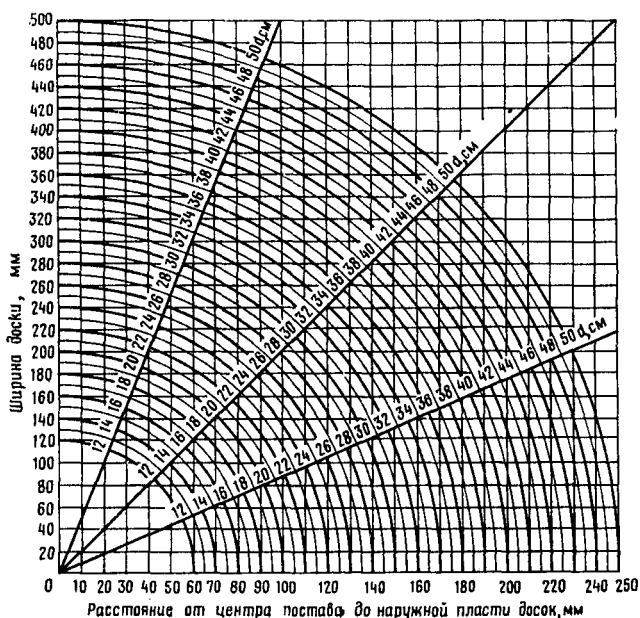


Рис. 18. График-квадрант

ловку вразвал по графику-квадранту расход ширины полупостава откладывают на оси абсцисс, затем проводят вертикаль до пересечения с окружностью, соответствующей диаметру бревна. Точку пересечения сносят по горизонтали на ось ординат и таким образом находят полную фактическую ширину доски. Из полученной ширины доски вычитают припуск на усушку по ширине и результат округляют до ближайшей стандартной ширины доски. Если она выше полученной ширины доски, то последняя будет с некоторым обзолом.

Иногда на практике пользуются шаблонами, представляющими собой торцовое сечение досок с припуском на усушку и ширину пропила. Шаблоны вырезают из прозрачной пластмассы отдельно для каждой толщины доски. Шкалу размеров полуширин досок наносят линиями на каждом шаблоне. Масштаб шаблонов по толщине и ширине выбирают равным масштабу графика-квадранта. Набирая на нем с помощью шаблонов постав, легко определяют ширину каждой доски.

§ 10. НАТЯЖЕНИЕ И ЗАКРЕПЛЕНИЕ ПИЛ В ПИЛЬНОЙ РАМКЕ. СМЕНА ПОСТАВА

Постав пил устанавливают в пильной рамке, состоящей из верхней и нижней поперечин и двух боковых стоек. Поперечины служат опорами для пилонатяжных устройств, называемых *захватами*. Для установки захватов в поперечинах сделаны сквозные продольные пазы. На стойках (вверху и внизу) крепят две пары струбцин.

Пилы в рамке натягивают механическими или гидравлическими натяжными устройствами, выполненными за одно целое или раздельно с пильными захватами. По способу крепления на пиле различают несъемные (глухие) и съемные захваты.

Несъемные захваты приклепывают к концам пилы и применяют с целью уменьшения расстояния между пилами в поставе (тарные рамы) или в рамах с подачей за рабочий ход. К недостаткам несъемных захватов относятся невозможность изменения угла наклона пил в зависимости от подачи бревна, недостаточное натяжение режущей кромки и необходимость переклепки захватов по мере изнашивания пил по ширине.

Съемные захваты состоят из накладок (щечек) с выступами, между которыми устанавливают (вдвигают) концы пилы с приклепанными к ним планками, и подвесок (якорей). Щечки захватов соединены с подвесками (якорями) с помощью осей и свободно поворачиваются на них. Съемные захваты позволяют смещать пологно пилы в поперечном направлении, менять наклон пил и натяжение по ширине полотна.

По месту установки пильные захваты разделяют на нижние и верхние. Первые устанавливают в продольном пазу нижней поперечины. Ими удерживают натянутые в продольном направлении пилы. Верхними захватами натягивают пилы в пильной рамке, для чего их снабжают натяжными устройствами клинового, эксцентрикового, винтового типов (рис. 19).

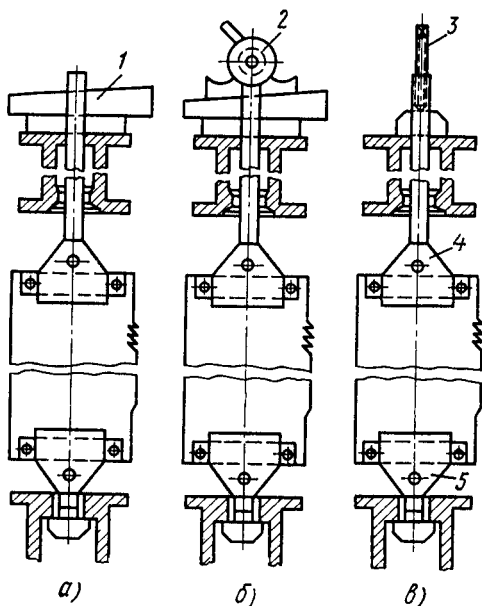


Рис. 19. Натяжные устройства:

а — клиновое, б — эксцентриковое, в — винтовое; 1 — клин, 2 — эксцентрик, 3 — винт, 4, 5 — верхний и нижний захваты

Натяжные устройства клинового типа не дают плавного натяжения пил в пильной рамке. К недостаткам этого способа относятся неравномерность натяжения пил в поставе, частые случаи ослабления и даже выскакивания клиньев, что может вызвать травмирование обслуживающего персонала.

Натяжные устройства винтового типа обеспечивают плавное натяжение и надежное закрепление пил в пильной рамке. Однако такие захваты недолговечны и требуют большего времени на смену пил.

Натяжные устройства эксцентрикового типа — наиболее совершенные из механизмов. Их преимущества — плавность, относительная равномерность и возможность быстрого натяжения пил в пильной рамке, надежность крепления.

Во время работы вследствие трения о древесину рамные пилы нагреваются и увеличиваются по длине, что снижает их натяжение в пильной рамке. Степень нагрева отдельных пил неодинаковая. Пилы в центральной части поставы нагреваются во время работы сильнее. При использовании в раме захватов с механическим натяжением пилы после распиловки первых 3...4 бревен подтягивают.

Для компенсации ослабления натяжения пил при нагреве в ряде случаев применяют пружинящие клинья с продольной прорезью в их центральной части.

Для нормальной работы поставы среднее растягивающее напряжение в полотне пилы должно быть 80...120 МПа (бóльшие значения относятся к тонким пилам). В случае симметричного расположения захватов (на средней линии полотна по его ширине) эту величину σ (МПа) определяют по формуле

$$\sigma = P' / BS',$$

где P' — сила натяжения; B — ширина полотна пилы без зубчатой кромки; S' — толщина пилы.

Для повышения качества работы пил рекомендуется смещать захваты в сторону режущей кромки на эксцентриситет $Z = 0,1 B$. Режущая кромка получает натяжение, которое в 1,5...2 раза больше среднего натяжения полотна пилы.

При формировании поставы между пилами устанавливают прокладки (разлучки), благодаря которым выпиливаются доски требуемой толщины. Прокладки и пилы крепят в поперечном направлении пильной рамки с помощью двух пар струбцин. Состоят струбцины из хомутиков, с помощью которых струбцины крепят на стойках пильной рамки, и винтов с опорными планками для стягивания поставы в поперечном направлении.

Двухвинтовая струбцина позволяет в случае продольно-горизонтального перекоса быстрее выставлять пилы параллельно рельсовым путям. Чтобы не нарушать настройки станка при смене пил, струбцины на левой стойке пильной рамки (их называют базовыми) оставляют неподвижными. В этом случае прокладки прижи-

мают только правыми струбцинами. Для увеличения устойчивости полотна пилы расстояние по высоте между верхними и нижними струбцинами выбирают минимально допускаемым.

Прокладки (рис. 20) изготовляют в основном из древесины твердых пород: березы, режы дуба, бука, граба влажностью 15%. Прокладки выпиливают так, чтобы волокна древесины располага-

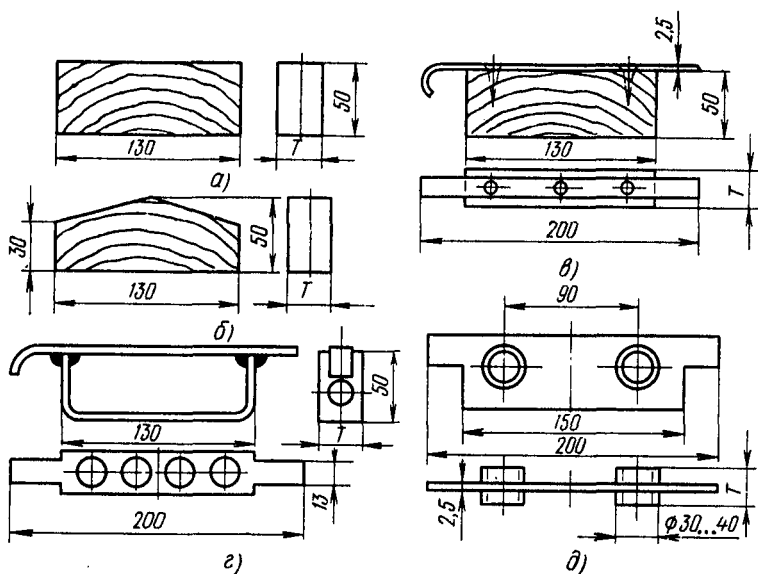


Рис. 20. Прокладки:

а — деревянные верхние, *б* — деревянные нижние, *в* — комбинированные, *г, д* — металлические; *T* — толщина прокладки

лись перпендикулярно боковой поверхности пилы. Это предотвращает смятие прокладок. Для предохранения от увлажнения их пропитывают маслом. Толщину прокладок проверяют с помощью предельных калибров. Для лучшего осыпания опилок нижние прокладки делают с двускатным верхом.

Кроме деревянных применяют металлические и комбинированные прокладки. Они более долговечны, чем деревянные, однако тяжелее, слабее сцепляются с полотном пилы и дорожке в изготовлении.

Прокладки целесообразно подбирать заранее для каждого постава и укладывать в ящики-шаблоны с подвижной боковой стенкой. Расстояние между боковыми стенками устанавливают равным расстоянию между струбцинами, зажимающими постав пил в пильной рамке. Прокладки располагают в два этажа, причем на дно ящика-шаблона укладывают верхние прокладки. Между прокладками вертикально устанавливают шаблоны-планки, равные по толщине пилам постава. Толщину боковых прокладок

(распорок) подбирают так, чтобы положение пил в пыльной рамке было симметричным.

Для удобства расчета положения постава в пыльной рамке на ящике-шаблоне в продольном направлении устанавливают масштабную линейку. Перед выбором постава и его сборкой пиловочное сырье оценивают, исходя из требуемого качества и спецификации на пиломатериалы. Далее следует расчет постава и выбор характеристики пил.

Выбор шага, толщины, длины и угловой геометрии зубьев пилы зависит от высоты пропила, подачи и технологических свойств распиливаемой древесины. Для конкретных условий пиления требуемая характеристика пилы может быть определена по приведенным выше формулам или заранее составленным таблицам.

Посылку принимают, исходя из требований к качеству распиловки, способа уширения зубчатой кромки, расчетов работоспособности пилы и мощности привода. На практике посылку берут из таблиц, имеющихся в каждом лесопильном цехе.

При непрерывной подаче уклон пил i принимают равным $0,56S$. Назначая эту величину, учитывают наклон направляющих пыльной рамки.

Пилы в пыльной рамке устанавливают в такой последовательности. Пыльную рамку поднимают в крайнее верхнее положение и надежно стопорят тормозом коленчатого вала. В прорези верхней и нижней поперечин вставляют дополнительные или вынимают лишние верхние и нижние захваты. Концы пил вдвигают в захваты настолько, чтобы линия натяжения, проходящая через центры шарниров захватов, была смещена относительно средней линии пилы в сторону режущей кромки на $Z=0,1B$. Кроме эксцентриситета натяжения пилам должен быть придан требуемый уклон.

Чтобы крайние пилы отпиливали горбыли и боковые доски раньше, чем будет распилена средняя часть бревна, пилы в поставе располагают «желобом». Для этого крайние пилы выбирают большей ширины, чем центральные (максимальная разница пил по ширине 25...30 мм), или же их выдвигают относительно захватов на большую величину. После навески пилы центрируют относительно пыльной рамки и слегка натягивают. Затем устанавливают нижний ряд прокладок (слева направо). Нижнюю часть постава слегка поджимают правой струбциной. Нижние струбцины и прокладки располагают на 50 мм ниже уровня поверхности нижних подающих вальцов. Прокладки размещают на одной высоте с зажимными винтами струбцин.

В аналогичном порядке устанавливают и поджимают верхний ряд прокладок. При этом максимально ограничивают свободную длину пил в поставе. Струбцины закрепляют на высоте 80...100 мм над поверхностью комлевой части бревна диаметром, максимальным для данной рамы. Верхние прокладки устанавливают при крайнем нижнем положении пыльной рамки. После установки прокладок предварительно подтягивают пилы и выверяют их положение.

ние в пильной рамке. Пилы натягивают попарно от краев постава к его середине.

Уклон пил проверяют уклономерами конструкции Вардашко или завода «Калибр». Наиболее распространен уклономер конструкции Вардашко (рис. 21). Для проверки подвижную планку уклономера устанавливают напротив деления шкалы 1, соответствующего требуемому уклону пил. Положение планки фиксируют винтом 4. Базовой планкой уклономер прикладывают к зубьям пилы. При правильной установке уклона пузырек уровня 2 находится строго в центре. В случае отклонения пузырька легким ударом молотка по концу пилы ей придают нужное положение относительно захватов.

При ходе пильной рамки, не равном базе уклономера, для определения фактического уклона показание прибора должно быть умножено на поправочный коэффициент, равный частному от деления хода пильной рамки на базу уклономера.

После проверки уклона всех пил постава с помощью линейки и угольника проверяют параллельность их направлению подачи и направлению движения пильной рамки. Для этого линейку 5 устанавливают на штифты 7 или скобы, привернутые к станине рамы и выверенные относительно направления подачи бревна. К линейке и полотну пилы прикладывают угольник 6. При правильной установке пилы угольник плотно прилегает к полотну на всей его ширине. Если между угольником и полотном пилы образуется просвет, положение постава выправляют, поджимая соответствующие струбины. Отклонение от параллельности не должно превышать 0,2 мм на ширине пилы.

Для проверки параллельности пил направляющим пильной рамки угольник плотно прикладывают к полотну пилы и его положение фиксируют подвижным упором на линейке. Не сдвигая линейки, опускают пильную рамку в крайнее нижнее положение и снова прикладывают угольник к подвижному упору. Если мерительная плоскость угольника не совпадает с поверхностью пилы,

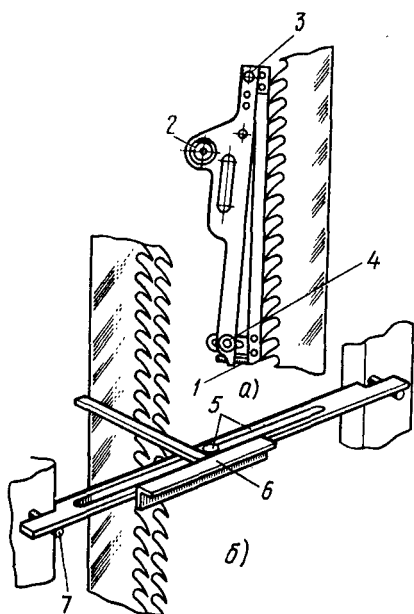


Рис. 21. Проверка установки пил:

а — уклона (с помощью уклономера конструкции Вардашко), б — параллельности (по отношению к направлению подачи бревна и к направляющим пильной рамки); 1 — шкала, 2 — уровень, 3 — ось поворота планки, 4 — винт, 5 — линейка с упорным винтом, 6 — угольник, 7 — выверочный штифт

то с помощью струбцин смещают весь постав до плотного соприкосновения поверхности пил с угольником. После регулирования окончательно зажимают струбцины и полностью натягивают пилы в продольном направлении. Пилы натягивают постепенно в указанной выше последовательности.

При смене постава сначала слегка ослабляют натяжение средних пил, а затем крайних, после чего в том же порядке снимают натяжение дальше. Вслед за этим ослабляют зажим верхней правой струбцины и вынимают верхние прокладки. Аналогично высвобождают нижние прокладки, после чего снимают пилы.

Во время смены постава пил необходимо соблюдать следующие правила.

Пильная рамка должна находиться в верхнем положении, а коленчатый вал надежно зафиксирован тормозом.

Пилы следует натягивать постепенно, начиная с краев к центру постава, а снимать натяжение пил в обратном порядке.

При натяжении эксцентрики поворачивают ключом длиной 500 мм.

Не допускается установка пил с трещинами во впадинах.

Не разрешается установка захватов с забойными щечек и зазорами в шарнире более 0,5 мм.

После окончания работы запрещается оставлять натянутые пилы в пильной рамке.

§ 11. ЛЕНТОЧНЫЕ ПИЛЫ

Ленточная пила — это режущий инструмент и одновременно гибкая передача от ведущего к ведомому шкиву ленточнопильного станка. В лесопилении применяют две основные группы ленточных пил двух типов оборудования. Первая — ленточные пилы типов 2 и 3 (ГОСТ 6532—77*), предназначенные для раскроя по толщине досок и брусьев на делительных ленточнопильных станках. Малая толщина пил S' (1 ... 1,4 мм) и большая (до 50 м/с) скорость резания позволяют раскраивать пиломатериалы с малыми потерями при высоком качестве обработанной поверхности. Ленточные пилы выпускают шириной B 85 ... 175 мм. Пилы шириной 85 и 100 мм используют на делительных станках легкого типа с шириной обода 100 мм; пилы шириной 125 мм — на делительных станках с шириной обода 125 мм; пилы шириной 150 ... 175 — на делительных станках тяжелого типа для распиловки брусьев.

Выбор толщины пил связан с величиной растягивающих напряжений, возникающих при их изгибе на шкивах. Толщина пил не должна быть более 0,001 диаметра шкива.

Ленточные широкие пилы выпускают с двумя профилями зубьев (рис. 22). Более устойчивы против образования трещин пилы типа 3, профили которых имеют удлиненное дно впадины, параллельное задней кромке пилы. Шаг t зубьев пил (30 ... 50 мм) ус-

танавливают, учитывая плющение кончиков зубьев и их работу при высоких скоростях подачи.

Вторая группа — ленточные пилы для распиловки бревен и брусьев (ГОСТ 10670—77*), предназначенные для работы на ленточнопильных станках, позволяющих производить индивидуальный раскрой бревен, горбылей и брусьев. Ширина ленточных пил данного типа 230 ... 280 мм, толщина 1,4 ... 2 мм и шаг зубьев 50 ... 60 мм. Ленточные пилы для распиловки бревен и брусьев выпускают с зубьями одного профиля.

Приемы восстановления режущей способности ленточных пил близки или аналогичны приемам подготовки к работе рамных пил. Ленточные пилы вальцуют на станке ПВ35. Приемы настройки и работы этого станка аналогичны приведенным выше для станка ПВ20. При подготовке к работе широких ленточных пил руководствуются следующими рекомендациями.

Края ленты на расстоянии 15 ... 20 мм от передней кромки не вальцуют, за исключением случаев правки отдельных участков пилы. Для ленточных пил шириной 100 ... 175 мм просвет между наложенной поперек линейкой и серединой изогнутого полотна должен быть 0,1 ... 0,2 мм при плоском ободе пильного шкива и 0,2 ... 0,3 мм при выпуклом ободе. Просвет зависит от ширины и толщины пилы и от условий работы — высоты пропила и скорости подачи. Бóльший просвет указан для более тонких и широких пил и для работы с бóльшими скоростью подачи и высотой пропила.

Для уширения зубчатой кромки ленточной пилы по отношению к ее несущей части зубья широких ленточных пил плющают.

Целесообразно придавать следующие уширения режущей кромке зубьев ленточных пил на сторону. Для пиления всех хвойных и мягких лиственных пород с влажностью до 25% — 0,5 ... 0,55 мм, свыше 25% — 0,6 ... 0,65 мм, для твердых лиственных пород (дуба, бука, ясеня) с влажностью до 25% — 0,4 ... 0,45 мм и свыше 25% — 0,5 ... 0,55 мм. При высоте пропила свыше 200 мм и скорости подачи более 25 м/мин указанные значения увеличивают на 0,05 мм.

Широкие ленточные пилы (типов 2 и 3) затачивают на полуавтомате ТчПА-7 и всех типов на ТчЛ35-2. При заточке пилу ус-

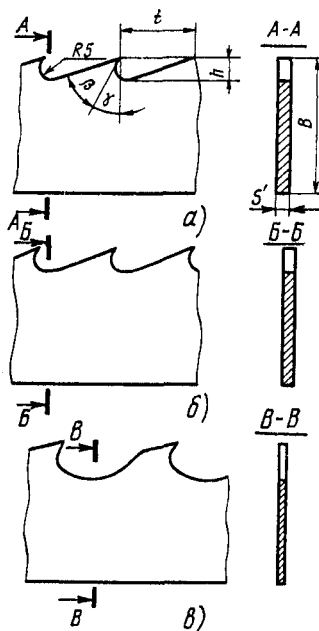


Рис. 22. Профили зубьев широких ленточных пил:

а, б — типы 2, 3 для делительных станков, в — станков для распиловки бревен и брусьев

танавливают задней кромкой на одной высоте как в зоне опорной площадки заточного станка, так и в левой и правой опорах поддерживающих кóзел.

Режимы и типы шлифовальных кругов для заточки и подшлифовки ленточных пил выбирают аналогично приведенным выше для заточки рамных пил. Это же относится и к применению наплавки стеллита на зубья ленточных пил.

Ленточные широкие пилы по ГОСТ 6532—77* сваривают на агрегате для стыковой сварки АСЛП18. На практике скошенные концы всех типов пил по ГОСТ 6532—77* и 10670—77* соединяют в замкнутую ленту методами пайки серебряными или латунными припоями. Места пайки нагревают брусками, накаливаемыми в горне.

§ 12. КРУГЛЫЕ ПИЛЫ

Круглые пилы применяют в основном для обрезки пиломатериалов по ширине и длине. В зависимости от направления раскроя древесины относительно ее волокон используют круглые пилы для продольной или поперечной распиловки. Исходя из назначения, применяют пилы с различными угловыми и линейными параметрами, с различным профилем зубьев и диска в его поперечном сечении. По форме диска в поперечном сечении различают пилы плоские, с поднутрением и конические.

Плоские круглые пилы — основные в лесопилении. Это объясняется простотой их изготовления и достаточно высоким качеством пиления при правильной подготовке к работе.

Пилы с поднутрением боковой поверхности диска от периферии к центральной части называют строгальными. Эта форма пилы в поперечном сечении обеспечивает ее нормальную работу без трения о боковые поверхности пропила, в результате чего отпадает необходимость в разводе зубьев. Согласно ГОСТ 18479—73*, строгальные круглые пилы для продольной и поперечной распиловки выпускают с одним (диаметром 160 ... 400 мм) и двойным поднутрением (диаметром 360 ... 400 мм). Пилы второго типа более устойчивы в работе.

Конические пилы используют при ребровой распиловке пиломатериалов на тонкие дощечки (толщиной до 12 ... 14 мм) для уменьшения отходов древесины в опилки. Толщина диска у этих пил с целью повышения жесткости увеличена по радиусу от периферии к центральной части. Для станков с левым и правым расположением органов управления изготавливают левоконические и правоконические односторонние пилы. Одноконические пилы применяют для несимметричного раскроя.

По конструкции режущих элементов круглые пилы могут быть цельными, со вставными зубьями и оснащенными пластинками твердого сплава.

У цельных пил зубчатый венец и несущий его диск изготовле-

ны из одного стального листа. Во время насечки и заточки зубьев режущую часть формируют из тела пилы.

Пилы со вставными зубьями позволяют повышать стойкость режущих элементов путем изготовления их из быстрорежущих сталей или твердых сплавов. Круглые пилы со вставными зубьями диаметром 1250...1500 мм с шириной режущей части 5,5...6,5 мм применяют в основном для продольной распиловки бревен на шпалорезных станках.

Круглые пилы, оснащенные пластинками из твердого сплава, изготавливают диаметром 160...450 мм по ГОСТ 9769—79*. Материал диска — сталь 9ХФ и 50ХФА, а пластинок — сплав карбидов вольфрама с кобальтом ВК15 и ВК6. Твердосплавные пластинки напаивают серебряным или латунным припоем на передние грани зубьев пилы и обрабатывают (затачивают) по передней, задней и боковым граням алмазными шлифовальными кругами на специализированных или универсальных заточных станках.

Основной тип круглых пил — это цельные плоские пилы по ГОСТ 980—80*, выпускаемые диаметром 125...1500 мм и толщиной 1...5,5 мм. Выпускают пилы для продольной (тип 1 исполнение 1 и 2) и поперечной (тип 2 исполнение 1 и 2) распиловки древесины (рис. 23).

Передний угол γ зубьев пил типа 1 исполнения 1 и 2 принят равным 35 и 20°, а у пил типа 2 исполнения 1 и 2 — соответствен-

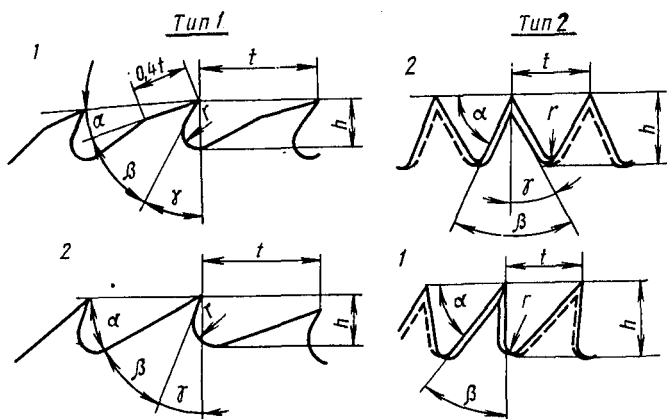


Рис. 23. Профили зубьев круглых пил:
 h — высота, зуба, t — шаг, α — задний угол

но 0 и -25° . Угол заточки у зубьев пил первых трех профилей равен 40° , а у четвертого — 50° . Радиус впадины для зубьев пил всех профилей r принят равным $(0,15 \dots 0,20)t$.

Для продольной распиловки чаще применяют пилы типа 1 исполнения 1. Зубья этих пил обладают повышенной жесткостью в боковом направлении. Выбор профиля зуба для поперечной рас-

пиловки зависит от конструкции станка. В педальных торцовочных станках, концевых и многопильных агрегатах с нижним расположением пильного вала применяют пилы типа 2 исполнения 1, а в маятниковых, суппортных, шарнирных, а также в многопильных торцовочных станках с верхним расположением пильного вала — пилы типа 2 исполнения 2.

Подготовка круглой пилы к работе включает в себя очистку, правку, проковку (или вальцевание), развод (плющение), заточку, обрезку и насечку зубьев (в случае ремонта). Антикоррозионное покрытие и засмол удаляют керосином.

Пилы правят для устранения местных дефектов на диске. Местные дефекты типа тугие и слабые места устраняют нанесением более сильных ударов проковочным молотком с круглым бойком по отмеченным мелом тугим местам. Ослабленные зоны не проковывают.

Дефекты типа изгиб, выпучина (впадина) и крыловатость исправляют на плоской наковальне, подкладывая под пилу кусок картона, или на торце из древесины твердой породы. Изгиб и крыловатость выправляют правильными молотками с прямыми и косыми продольными бойками. Если крыловатость возникла из-за ослабления зубчатого венца пилы, то для исправления этого дефекта среднюю часть пилы проковывают сильнее, чем обычно. Для выявления дефектов поверхности пилу ставят вертикально (обнаружение выпучины, изгиба, крыловатости) или кладут горизонтально на три точки опоры, расположенные равномерно по периферии диска (обнаружение тугих и слабых мест). Неплоскостность по хордам и радиусам проверяют короткими (длиной 120...160 мм), а по диаметру — длинными контрольными линейками, длина которых на 10 мм меньше диаметра окружности впадин зубьев пилы. Пилу проверяют с двух сторон.

Круглые пилы диаметром 250...1500 мм проковывают или вальцуют. Основное назначение проковки или вальцевания — повысить жесткость, компенсировав одновременно напряжения, возникающие при работе пилы в ее периферийной части.

Напряжения сжатия зубчатого венца со стороны внутренней части диска появляются в результате повышенного нагрева и теплового расширения периферийной части пилы во время ее работы. Вследствие расширения металла в средней части плоскости пилы при ее проковке или вальцевании в периферийной части создаются предварительные растягивающие напряжения, которые компенсируют напряжения сжатия, возникающие в результате нагрева венца пилы. При оценке динамической жесткости диска пилы учитывают влияние центробежных сил. При правильном ослаблении средней части наружная часть пилы во время ее вращения под влиянием центробежных сил свободно вытягивается по радиусам, что повышает динамическую жесткость пилы.

Проковывают среднюю часть диска, отстоящую на 25...60 мм от впадин зубьев и на 25...50 мм от края отверстия. Центральную

часть пилы в зоне зажимных фланцев не проковывают. При проковке удары наносят проковочными молотками с круглыми бойками равномерно по радиусам пилы от периферии к центру центральной частью бойка. Сила удара зависит от толщины и твердости пилы. Пила должна лежать на наковальне, которую для этого делают выпуклой ($R' = 350$ мм). Проковку производят с двух сторон. С обратной стороны желательнее наносить удары в тех же точках диска пилы. Точку нанесения ударов с обратной стороны определяют с помощью отпечатков.

Если ослабление средней части недостаточно, проковку повторяют, причем удары наносят в промежутках между следами от ударов при первичной проковке. В случае чрезмерного ослабления середины диска проковывают внешнюю зону под зубчатым венцом пилы.

Степень проковки определяют по просвету между длинной линейкой и пилой, положенной горизонтально на три точечные опоры, отстоящие от окружности впадин на расстоянии 3...5 мм. Рабочую кромку длинной контрольной линейки прикладывают не менее чем по двум взаимно перпендикулярным диаметрам с вогнутой стороны пилы. Вогнутость для скоростей резания 40...60 м/с, измеренная с обеих сторон на расстоянии 10...15 мм от края отверстия, приведена в ГОСТ 980—80*.

Даже для опытного пилоточа ручная проковка круглых пил остается трудоемкой операцией. Поэтому при отсутствии навыков проковки для создания в пильном диске внутренних напряжений применяют вальцевание. Круглые пилы рекомендуется вальцевать по одной окружности, отстоящей от центра на расстоянии $0,8 R''$ (где R'' — радиус окружности впадин). Для этой цели можно использовать вальцовочный станок ПВ35 или ПВ20 с приставкой конструкции ЦНИИМОДа. Приставка состоит из суппорта с центром под отверстие пилы, двух круглых направляющих и ходового винта с маховичком привода. Для уменьшения трения боковой поверхности диска о древесину круглые пилы разводят.

Развод зубьев пил на обе стороны должен быть одинаковым, за исключением случаев уширения зубчатого венца односторонних конических пил, у которых развод с конической стороны принимают на 0,1 мм больше.

Точность развода зубьев пил на сторону должна быть не ниже $\pm 0,05$ мм. Снижение точности развода связано в основном с различием в твердости отдельных зубьев. При отгибе на одну и ту же величину более мягкие зубья пружинят в обратную сторону меньше, чем твердые, в результате они получают больший развод.

При разводе вручную для предотвращения изгиба диска и вытягивания режущей кромки пилу зажимают в разводных тисках, состоящих из двух деревянных зажимных щек, между которыми устанавливают пилу. В щеках сделан ряд отверстий под пилы различного диаметра. Зажимный винт проходит через центральную втулку, на которую устанавливают пилу. Тиски для развода крепят вер-

тикально с правой стороны стола-верстака. Прорези в щелевой разводке должны быть шире толщины разводимой пилы, но не более чем на 0,5 мм. Для повышения точности и устойчивости развода против усадки высоту отгибаемой части зуба выбирают минимально допускаемой, равной приблизительно тройной толщине полотна пилы. Развод контролируют индикаторным разводомером.

Если к чистоте пиления предъявляют повышенные требования, то предварительно разведенную с точностью не ниже $\pm 0,05$ мм пилу подвергают боковому динамическому фугованию непосредственно на круглопильном станке шлифовальными брусками. Их устанавливают на прифуговочном приспособлении в виде вилки. Положение брусков относительно пилы регулируют винтами. При фуговании пилу устанавливают обратной стороной или меняют направление ее вращения, что повышает безопасность работы. Необходимо избегать чрезмерного фугования зубьев, так как это увеличивает трение и нагрев пилы при ее работе. Сфуговывают лишь отдельные, наиболее выступающие зубья. Высота сошлифованной площадки не должны быть больше 0,3 мм.

Зубья для продольной распиловки древесины целесообразно плющить. При подготовке круглых пил используют полуавтомат ПХФ-3 или ручные плющилки и формовки. Для установки круглых пил и крепления ручной плющилки и формовки удобно пользоваться приспособлением, состоящим из основания, двух осей и рычага. Рычаг крепят на корпусе плющилки вместо упорной планки. Основное условие качественного плющения — прилегание задней грани зубьев пилы к наковальне. Вершина зуба должна лежать на расстоянии 0,4..0,7 мм ниже верхнего скоса наковальни. После плющения и формования круглые пилы затачивают.

Сломанные зубья круглых пил обрезают и насекают новые на универсальных пилоштампах ПШ6, ПШП2, оснащенных делительными механизмами.

Для обрезки и насечки зубьев круглых пил на стенке устанавливают приспособление с центральной втулкой по диаметру отверстия пилы и делительный и фиксирующий диски, число зубьев которых равно (или кратно) числу зубьев пилы. Затем устанавливают штамп соответствующего профиля. Пуансон слегка прикрепляют винтом. Под пуансон подводят матрицу. Вращением маховика вручную определяют положение матрицы, после чего матрицу и пуансон фиксируют прижимными винтами. На конус пилодержателя устанавливают пилу. Маховичком и рукояткой горизонтального и вертикального перемещения пилодержателя пилу подводят в рабочую зону. При обрезке пилу вращают вручную, а переключатель вида работ устанавливают на непрерывный цикл.

Для насечки зубьев пилу зажимают на конусе гайкой и вводят в рабочую зону пилоштампа. Переключатель включается на одиночный цикл работы. Чтобы насечь последующий зуб, диск поворачивают ручкой, расположенной на конце оси пилодержателя. Пилоштамп включают в работу, нажимая на педаль.

Если в комплекте станка нет делительных дисков с требуемым числом зубьев или насечек; зубьев выполняют на пилоштампах без делительных головок, то в качестве шаблона пользуются пилой-шаблоном необходимого диаметра с требуемым числом зубьев. Для этого диск и пилу-шаблон зажимают на цилиндрической втулке пилодержателя (коническая втулка в данном случае неприемлема), шаблон располагают сверху. Далее выштамповывают металл диска между зубьями пилы-шаблона. Во время работы пила-шаблон выполняет одновременно функцию верхнего прижима, что предохраняет зубья от возможного отгиба при обратном ходе пуансона.

При настройке пилоштампа следят за тем, чтобы пила находилась строго в плоскости штамповки (резания). Смещения вызывают деформацию полотна пилы.

Насечка зубьев пил по пиле-шаблону весьма проста. Таким способом ремонтируют пилы на ручных пилоштампах. Однако при работе по данному методу на штампах с механическим приводом требуется повышенное внимание со стороны пилоправа-пилостава. В противном случае могут срезаться зубья пилы-шаблона. Копирование возможной шаговой ошибки — второй недостаток насечки пил по пиле-шаблону.

Применяют также метод насечки зубьев по разметке. Точность этого метода зависит от точности разметки диска. Данный метод весьма трудоемок и его применяют при отсутствии на станке требуемых делительных устройств или необходимых пил-шаблонов.

В кругопильных станках пилу устанавливают непосредственно на шейку шпинделя. Зазор между шпинделем и пилой не должен превышать 0,1 мм. В осевом направлении пилы базируют на зажимных шайбах, диаметр которых выбирают возможно большим. Это повышает жесткость зубчатого венца пилы и увеличивает момент трения, препятствующий проворачиванию пилы на шпинделе во время работы. Диаметр зажимных шайб определяют по формулам:

$$\text{для однопильных станков } d_{\text{ш}} = (5 \dots 6) \sqrt{D};$$

для многопильных станков $d_{\text{ш}} = (6 \dots 9) \sqrt{D}$, где D — начальный диаметр пил, мм.

Периферия диска на несколько сотых миллиметра тоньше центральной части. Кроме того, на поверхности пилы могут быть малые выпучины, впадины и прочие дефекты. Для улучшения условий базирования на внутренней части коренной (задней) и съемной (передней) шайб делают проточки. Ширину базировочного пояса выбирают равной 15...20 мм. Для зажима конических пил наружный диаметр шайб не должен превышать диаметра плоской части диска.

Базирующие пояски зажимных шайб должны быть строго перпендикулярны оси шпинделя. При значительной неперпендикулярности повышается шероховатость распиловки, увеличивается вибрация станка и ширина пропила. Торцовое биение коренной шайбы на среднем радиусе базировочного пояса не должно превышать

0,03 мм. Устраняют торцовое биение путем шлифования коренной шайбы непосредственно на круглопильном станке. Чтобы зажимная гайка не отвинчивалась во время работы, направление ее резьбы выбирают обратным направлению вращения пилы.

Для гашения вибрации и предотвращения зарезания пилы на круглопильных станках иногда применяют направляющие, называемые *штифтами* (коксами). Их изготовляют из твердой древесины, древеснослоистого пластика или текстолита. Штифты вставляют в планки металлических кронштейнов.

С конструктивной точки зрения удобнее всего применять штифты на станках с нижним расположением пильного вала. Штифты устанавливают с двух сторон пильного диска, по возможности ближе к нижней поверхности стола и зоне, непосредственно примыкающей к зубчатому венцу пилы. Между торцами штифтов и диском оставляют зазор 0,2...0,3 мм. Для выравнивания температуры средней части диска по отношению к зубчатому венцу, а также создания дополнительного натяжения зубчатой кромки применяют сальники (плетенки) из пакли, пеньки или кожи, пропитанной маслом. Устанавливают сальники на расстоянии 40...50 мм от края зажимной шайбы и 50...60 мм от окружности впадин зубьев пилы. Прижимая сальник в требуемом месте пилы, можно в определенных пределах регулировать напряженное состояние пильного диска.

Чтобы предупредить зажим пилы в пропиле и обратный выброс заготовки, на круглопильных станках для продольной распиловки устанавливают расклинивающие ножи (рис. 24). Их располагают

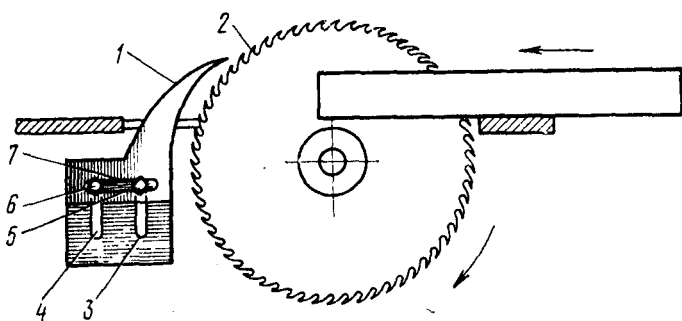


Рис. 24. Установка расклинивающего ножа на круглопильных станках:

1 — расклинивающий нож, 2 — пила, 3, 4 — пазы для вертикального перемещения ножа, 5, 6 — болты для крепления ножа, 7 — паз для горизонтального перемещения ножа

непосредственно за пилой на расстоянии не более 10...15 мм от вершин зубьев. Толщина ножа должна быть на 0,2...0,3 мм больше ширины пропила. Крепят расклинивающий нож на кронштейне с помощью двух винтов. Для настройки на пилы различного диаметра в ноже и в кронштейне выполнены горизонтальные и вертикальные пазы.

При работе коническими пилами толщина задней кромки ножа должна быть на 3..4 мм больше центральной (плоской) части пилы. Для двусторонних конических пил расклинивающий нож устанавливается симметрично, для односторонних — несимметрично. Угол, составленный плоской стороной ножа и плоской стороной пильного диска, должен равняться одной четвертой части угла клина.

На станках с автоматической подачей для предотвращения обратного выброса заготовок применяют когтевую защиту, заклинивающую заготовку во время ее обратного смещения. При смене круглых пил станок должен быть полностью обесточен. Не следует открывать ограждения до полной остановки пильного вала. Чтобы не допустить травмирования рук о режущие кромки инструмента, пилы снимают и устанавливают только в рукавицах. Пилу надежно закрепляют на шпинделе станка. Зев съемного ключа должен соответствовать нормальному размеру гайки. На гранях крепежной гайки не должно быть замятин.

Ограждение пильного инструмента оснащают электроблокировкой. При работе на станке рабочий находится сбоку от подаваемой заготовки.

§ 13. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ПИЛОПРАВНОЙ МАСТЕРСКОЙ

Перед установкой шлифовальный круг должен быть осмотрен, проверен легкими ударами деревянного молотка на чистоту звучания (для выявления трещин), отбалансирован в сборе вместе с зажимными шайбами и испытан на стенде при частоте вращения, превосходящей на 50% допускаемую на станке. Во время испытаний защитный кожух должен быть наглухо закрыт. Продолжительность испытания 5..8 мин.

Шлифовальные круги на заточных станках должны быть ограждены кожухом.

Перед началом работы (особенно после ремонта станка) необходимо проверить, соответствует ли направление вращения шлифовального шпинделя и распределительного вала направлениям, указанным стрелками.

До работы следует проверить станок на работоспособность и безопасность на холостом ходу (требования безопасности к конструкциям станков приведены в ГОСТ 12.2.048—80*).

Во избежание несчастного случая из-за разрыва шлифовального круга при заточке запрещается находиться перед кругом в плоскости его резания.

Работа пилоточа без защитных очков и спецодежды запрещается.

При использовании станков с ручной заточкой последние должны быть оборудованы подручниками. Зазор между подручником и шлифовальным кругом не должен превышать половины толщины обрабатываемого инструмента, но и быть не более 3 мм.

Торможение шлифовального круга руками или каким-либо предметом запрещается.

Чистку, смазывание и ремонт заточных и других станков для подготовки инструментов необходимо производить только при их полном обесточивании.

Если зубья пил разводятся в тисках, то во избежание соскальзывания щелевой разводки ширина ее прорези не должна превышать толщины пилы более чем на 0,5 мм.

Запрещается проводить динамическую фуговку зубьев вручную, подводя круг или брусок к вращающейся на станке пиле.

Пусковые и выключающие устройства заточных и других станков должны быть расположены рядом с рабочим местом и снабжены соответствующими надписями.

Станки должны быть надежно заземлены.

При временном прекращении работы заточный станок должен быть немедленно выключен. По окончании работы станок следует очищать от пыли.

Заточное отделение должно быть оборудовано системой отсоса абразивной пыли. Пылесборники следует регулярно прочищать.

Экспаустерная система пилоправной мастерской должна быть оборудована индивидуальными заслонками, установленными в рукавах воздухопроводов каждого станка.

Помещение пилоправных мастерских должно быть светлым и просторным. При искусственном освещении необходимо кроме ламп общего освещения устанавливать лампы местного освещения рабочих мест.

Контрольные вопросы

1. Какие типы инструментов изготавливают для лесопильного производства? Кратко охарактеризуйте эти инструменты. 2. Как и с какой целью правят пилы? 3. Расскажите о вальцовке пил. 4. Расшифруйте условное обозначение шлифовального круга: ПП 300×10×7625А25-Н С2 7 К5 35 м/с А 2 кл. ГОСТ 2424—83*. 5. Как устроен станок для заточки пил? 6. В чем заключается основные причины снижения качества работы заточных станков? 7. Для чего выполняют развод зубьев пил? 8. Расскажите о плющении зубьев пил. 9. На какой размер уширяют зубчатый венец? 10. Какое оборудование применяют для развода и плющения пил? 11. Что представляет собой наплавка литых твердых сплавов на дерево-режущие инструменты? 12. Какие наплавочные материалы применяют? 13. Расскажите о поставе рамных пил. Как устанавливают и выверяют пилы в поставе? 14. Какие правила техники безопасности соблюдают при работе в пилоправной мастерской?

Глава III. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

§ 14. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Лесоматериалы получают путем поперечного деления *древесного хлыста*, который представляет собой очищенный от сучьев ствол поваленного дерева без отделенных от него прикорневой части и вершины. Лесоматериал установленного назначения называют *сортиментом*. Основную массу сортиментов заготавливают по двум унифицированным стандартам: ГОСТ 9462—71* «Лесоматериалы круглые лиственных пород» и ГОСТ 9463—72* «Лесоматериалы круглые хвойных пород». Стандарты устанавливают размеры и технические требования на эти лесоматериалы. Сортимент для использования в круглом виде называется *бревном*.

Лесоматериалы характеризуются формой, назначением, размерами и качеством бревен.

По форме бревно представляет собой усеченный конус с вершинным и комлевым диаметром. Уменьшение диаметра на один метр длины называется *сбегом*. Его величина изменяется в пределах 0,8...1,5 см/м. Толщина бревна определяется как среднее значение минимального и максимального диаметров вершинного торца, без учета коры. Диаметр пиловочного сырья учитывается только в четных числах, начиная с 14 см.

В зависимости от назначения длина бревен может быть 0,5...1,4 м с градацией по длине 0,1...0,5 м. По длине сортименты подразделяют на короткомерные (до 2 м), средней длины (до 6,5 м) и длинномерные (от 6,5 м).

По толщине различают три группы: мелкие (6...13 см), средние (14...24), крупные (26 см и более). При раскряжке хлыста получают деловую древесину и отходы. В соответствии с длиной и назначением деловая древесина может быть в виде бревен, кряжей и чураков.

В зависимости от качества древесины и дефектов обработки по приведенным выше унифицированным стандартам получают лесоматериалы 1, 2, 3 и 4-го сортов, причем мелкие лесоматериалы только 2-го и 3-го сортов.

Лесоматериалы 1-го сорта применяют для выработки авиационных, резонансных палубных и шлюпочных обшивных пиломатериалов, заготовок лыж, весел, протезов.

Лесоматериалы 1-го, 2-го сортов используют для получения клепок заливных бочек, брусьев шахтных подъемников, лушеного и строганого шпона.

Лесоматериалы 1, 2, 3-го сортов предназначены для изготовления следующих пиломатериалов: карандашных, экспортных, общего назначения.

Лесоматериалы 2-го, 3-го сортов используют для получения целлюлозы, а также применяют без обработки.

Лесоматериалы 4-го сорта служат для выработки пиломатериалов общего назначения и шпал железных дорог.

В лесоматериалах 1-го и 2-го сортов не допускаются заболонная гниль, двойная сердцевина, рак, пасынок. Кроме того, в ядровых породах не допускаются табачные сучки и червоточина.

В лесоматериалах 1-го сорта не должно быть сучков, открытых более чем на 10 мм. Количество заросших сучков ограничено. Высота вздутия над заросшим сучком допускается до 10 мм.

В лесоматериалах 3-го сорта в зависимости от диаметра ограничено допускаются ядровая гниль и заболонные грибные окраски.

Для лесоматериалов 4-го сорта допускаются табачные сучки не более 2 шт. на 1 м длины. В лесоматериалах всех сортов допускаются закомелистость, крень, свилеватость, химические окраски, ограничено (в зависимости от диаметра) — ядровая гниль.

На лесопильные заводы лесоматериалы поступают с маркой и клеймом, на которых указаны назначение, сорт и диаметр сырья.

Контроль качества, маркировку, обмер и учет круглых лесоматериалов производят по ГОСТ 2292—74*. Маркируют средние и крупные сортименты, обмеряемые поштучно. Поштучно не маркируют лесоматериалы толщиной до 13 см, а также лесоматериалы, обмеряемые в складочной мере. Маркировка включает в себя знак назначения лесоматериала, сорт и диаметр сортимента. Знак назначения изображается заглавной печатной буквой русского алфавита.

Сортименты для выработки пиломатериалов общего назначения знака не имеют. Буквой А обозначают лесоматериалы для выработки авиационных пиломатериалов и авиационного шпона, С — для лыжного и карандашного производства, а также для использования без обработки, К — для выработки шпал, переводных брусьев, балансов, Л — лущеного и строганого шпона разного назначения, М — сортиментов для мачт судов и свай гидротехнических сооружений, Р — для разделки на рудничные стойки, Э — экспортных пиломатериалов.

Знаки сортов наносят арабскими или римскими цифрами. При обозначении диаметра ставят только его последнюю цифру с градацией через 2 см (0; 2; 4; 6; 8). Диаметр сортимента с градацией 10 см определяют глазомерно или используя мерную линейку. На нестандартные лесоматериалы длиной более 3 м наносят только знак диаметра. Приведем в качестве примера маркировки лесоматериалов: А II 2 — кряжи для выработки авиационных пиломатериалов 2-го сорта толщиной 22, 32, 42 см; Р III 4 — бревна 3-го сорта диаметром 24, 34, 44 см для брусьев шахтных подъемников, а толщиной 14, 24 см для разделки на рудничные стойки; II 0 — лесоматериалы для выработки пиломатериалов общего назначения 2-го сорта толщиной 20, 30, 40, 50 см; Э I 2 — бревна 1-го сорта толщиной 22, 32, 42 см для выработки экспортных пиломатериалов; Л I 2 — кряжи для выработки строганого шпона 1-го сорта толщиной 22, 32, 42, 52 см (отличаются от лесоматериалов для выработки лущеного шпона породой и сортом); М II 4 — лесоматериалы

2-го сорта толщиной 24, 34, 44 см для выработки свай гидротехнических сооружений, мачт судов; К III 0 — лесоматериалы 3-го сорта толщиной 20, 30, 40 см для выработки целлюлозы и древесной массы (отличаются от лесоматериалов для выработки шпал и переводных брусев размерами).

§ 15. ДОСТАВКА СЫРЬЯ

В состав каждого лесопильного предприятия с развитой структурой входит склад сырья, который предназначен для приемки, выгрузки, хранения, подготовки и подачи сырья на распиловку.

Склады классифицируют в зависимости от способа поставки сырья, виду и составу его и объема производства.

По способу доставки сырья склады могут быть трех типов: с доставкой сырья водным путем, с доставкой сухопутными средствами, с доставкой водным и сухопутным транспортом.

Наиболее дешевый — водный транспорт. По водным магистралям сырье сплавляют в плотах или перевозят на баржах, судах. Однако транспортирование по воде носит сезонный характер и на период ледостава необходимо иметь запас древесины на складе предприятия или подвозить сырье сухопутным транспортом. В качестве такого транспорта используют полувагоны, платформы, автомобили. При хорошей организации это позволяет обходиться без больших складов.

По виду сырья различают склады, принимающие его в виде бревен или в виде хлыстов. В настоящее время, особенно в центральных и западных районах, наиболее распространены склады первого типа, в восточных районах (на Урале, Дальнем Востоке, в Сибири) — второго.

При получении сырья в хлыстах и его переработке на лесопильных предприятиях повышаются уровень комплексного использования сырья и возможность организации безотходного производства, степень механизации и автоматизации складских работ, производительность труда, снижаются трудозатраты и себестоимость переработки сырья.

По составу получаемого сырья различают склады, на которые оно поступает рассортированным по одной, двум и более хвойным породам; не сортированным по породам; рассортированным по хвойным и лиственным породам; не сортированным по породам.

На склады лесопильных предприятий доставляют 90 ... 92% древесины хвойных пород.

§ 16. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИЕМА И СОРТИРОВКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ НА РЕЙДЕ

При доставке водным транспортом для приема и временного хранения сырья в районе предприятия на реке оборудуют рейд. Он представляет собой часть водного пространства, где производят

приемку сырья, его первоначальную сортировку, подачу на склад или непосредственно к лесопильному цеху.

Для рационального транспортирования сырья начало рейда располагают выше завода по течению реки. Выбор места рейда зависит от длины и ширины акватории, скорости течения, силы и направления господствующих ветров. Наиболее благоприятны участки со скоростью течения 0,3 ... 0,7 м/с. При меньшей или большей скорости течения устанавливают ускорители или гасители скорости.

Для повышения скорости перемещения бревен применяют лебедочные, канатные, барабанные или гидравлические ускорители.

Акваторию рейда огораживают свайными кустами и бонами для закрепления плотов и предупреждения выхода бревен за ее границы. Рейд состоит из нескольких участков, расположенных по направлению течения реки в следующем порядке: для приемки и временного хранения плотов, их роспуска, сортировки сырья на воде с последующей подачей на выгрузку.

Сортировочные устройства (рис. 25) могут быть трех типов: коридорные, веерные и комбинированные.

Коридорные устройства используют при скорости течения до 0,4 м/с. Бревна после роспуска плота поступают в сортировочный коридор 1, где они располагаются перпендикулярно направлению движения и направляются рабочими с переходных мостиков 2 в сортировочные дворики 3. В этих двориках группируют бревна определенного размера и качества. При соответствующей степени механизации перемещения бревен в коридоре такие сортировочные устройства получают большую пропускную способность.

Веерные устройства устанавливают при скорости течения 0,4 ... 0,7 м/с. Поступающие на сортировку бревна рабочие направляют в дворики 6 через ворота 5. В каждом дворике накапливаются бревна одной сорторазмерной группы и по мере необходимости из соответствующего дворика через ворота их выпускают в коридор

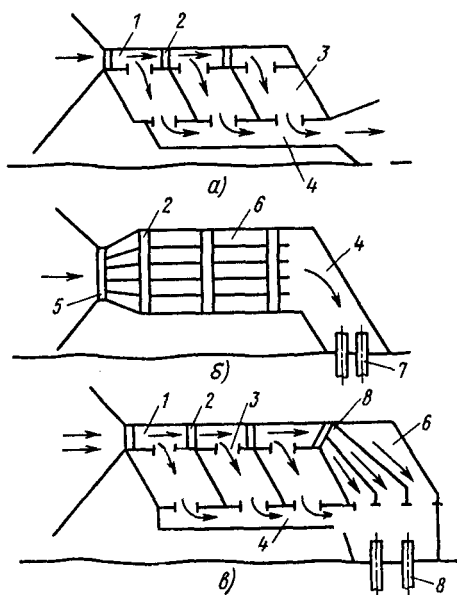


Рис. 25. Схемы сортировочных устройств на рейде:

а — коридорного, *б* — веерного, *в* — комбинированного; 1 — сортировочный коридор, 2 — переходный мостик, 3 — дворик коридорной сортировки, 4 — выпускной коридор, 5 — сортировочные ворота, 6 — дворик веерной сортировки, 7 — конвейер выгрузки бревен, 8 — ворота веерной сортировки

4. Бревна перемещаются продольной щетью. Конвейером 7 или другими механизированными средствами бревна из коридора 4 выгружают на склад сырья или в бассейн. В этих устройствах сырье сортируют на небольшое количество групп.

В комбинированных устройствах использованы элементы коридорных и веерных устройств. Бревна, попадая в сортировочный коридор 1, распределяются рабочими с переходных мостиков 2 в дворники 3 или через ворота 8 в дворники 6. Затем лесоматериалы выгружают с рейда на склад или в цех на распиловку.

При доставке сырья водным транспортом на складах проводят ряд таких трудоемких операций, как выгрузка бревен из воды, перемещение их в пределах склада, сортировка и укладка в штабеля, разборка штабелей и подача бревен в лесопильный цех.

Бревна с рейдов выгружают пачками или отдельными бревнами. В первом случае это выполняют лебедками, брамсбергами и кранами, во втором — поперечными элеваторами, продольными конвейерами, гидрлотками. Для перегрузочных операций применяют кабельные, мостокабельные, консольно-козловые, башенные краны, продольные конвейеры, гидравлические лотки, лебедки, колесные погрузчики с челюстными захватами.

Наиболее эффективны мостокабельные краны (рис. 26, а) грузоподъемностью 10 т и пролетом 150 м. Краны оборудованы кон-

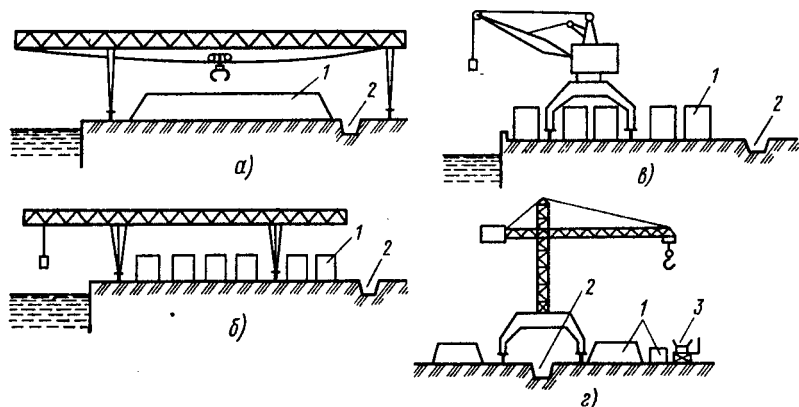


Рис. 26. Схемы установки на складах пиловочного сырья кранов: а — мостокабельного, б — козлового, в — порталного, г — башенного; 1 — штабель, 2 — гидрлоток, 3 — продольный конвейер

солью, установленной над водой, длиной 25... 40 м. Производительность кранов при выгрузке сырья — до 1200 м³ в смену, при разборке штабеля — до 450 м³.

Козловые, порталные и башенные краны (рис. 26, б, в, г) применяют на складах относительно небольших площадей. Для создания значительных межнавигационных запасов сырья устанавливают несколько кранов, которым придают продольные лесоконвей-

еры, колесные погрузчики, транспортно-штабелевочные агрегаты, выполняющие перегрузочные операции.

Из козловых кранов на складах лесопильных предприятий наиболее широко применяют краны ККЛ-8 и КСК-30-42 грузоподъемностью соответственно 8 и 30 т и пролетом моста 40 и 42 м.

Для штабелевки бревен используют порталные краны КПП-16-30-15,3 и КПП-10-30-15,3 грузоподъемностью соответственно 16 и 10 т с вылетом стрелы 8 и 30 м и шириной колеи 15,3 м. Чтобы расширить зону складирования, устанавливают спаренные порталные краны с перегрузочным устройством, которое перемещает бревна из зоны первого крана в зону второго, где пачки укладывают в штабель.

Башенные краны применяют редко. На складах отдельных заводов работают башенные краны-погрузчики КБ-572 грузоподъемностью 10 т с вылетом крюка 3...30 м.

Брамсберг (рис. 27, а) состоит из грузовой тележки 1 с приводом, рельсового пути 2, разгрузочной станции 3 и машинного отделения 4 с пультом управления. Грузовая тележка с опрокидывающейся платформой 5 перемещается с помощью тягового каната. Уклон рельсового пути на шпальном основании изменяется от 1:3,1 до 1:12. В конце подводной части брамсберг заканчивается горизонтальным участком с буфером. Этот участок служит исходным местом для грузовой тележки. Подготовленную пачку бревен объемом до 25 м³ устанавливают над местом выхода ее из воды. Вначале тележка перемещается со скоростью 0,08 м/с до посадки пачки на платформу 5, а затем включают вторую скорость (2 м/с). Перед разгрузочной станцией 3 скорость тележки снижают до 0,08 м/с. Тележка в конце пути упирается в буфер 7, платформа 5 тягловым канатом поднимается, а пачка бревен сползает в бассейн 6. Здесь пачки стропуют и краном укладывают в штабель.

При использовании лебедки (рис. 27, б) пачку 8 бревен, подготовленную в наплавном дворике 9, крепят к канату 11, который, наматываясь на барабан 12 лебедки 13, затягивает пачку на штабель 10 и перемещает ее к месту укладки. После освобождения от строп включается барабан 14 и петля каната возвращается в наплавной дворик для приема очередной пачки бревен. После окончания формирования штабеля все механизмы с наплавным двориком перемещаются в зону формирования очередного штабеля. Максимальное тяговое усилие на канате 60...150 кН. Таким способом можно формировать штабель длиной 80...300 м и высотой до 8 м.

Основанием продольного конвейера (рис. 27, в) служит эстакада 17 железобетонной, сварной или деревянной конструкции, на которой смонтирован тяговый орган, выполненный из сварной круглозвенной или разборной штампованной цепи 16. К ней на расстоянии 1,6...1,8 м прикреплены захваты в виде зубчатых траверс 18, на которые ложатся бревна 15 и транспортируются со скоростью 0,6...1,1 м/с. Цепь приводится в движение от приводной станции, расположенной в конце конвейера. Наклонная часть конвейера

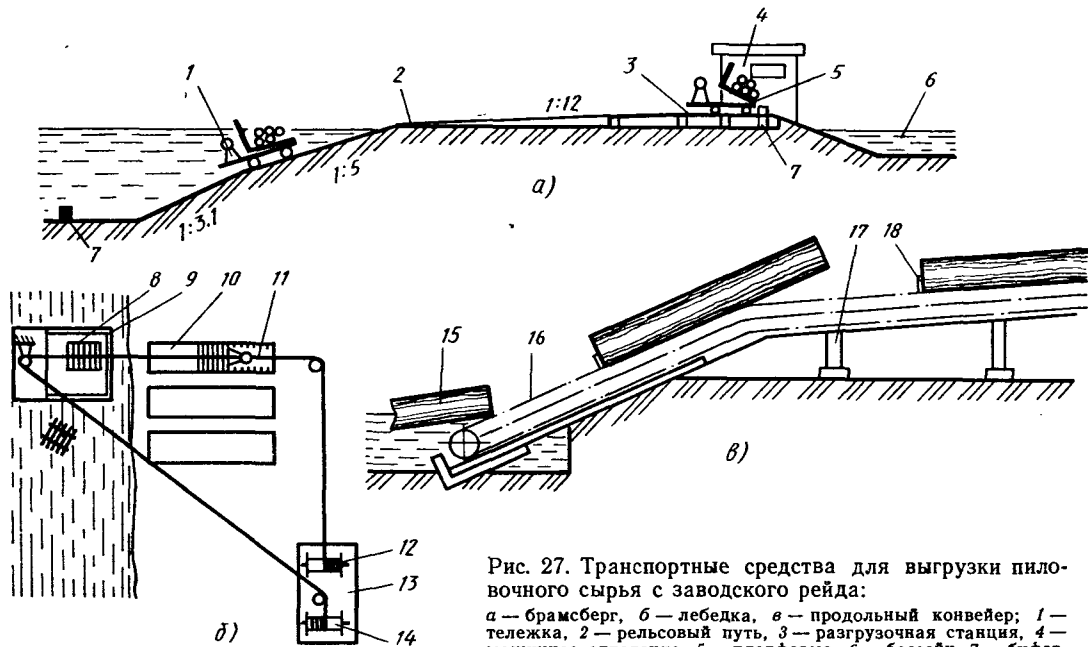


Рис. 27. Транспортные средства для выгрузки пиловочного сырья с заводского рейда:

а — брамсберг, *б* — лебедка, *в* — продольный конвейер; *1* — тележка, *2* — рельсовый путь, *3* — разгрузочная станция, *4* — машинное отделение, *5* — платформа, *6* — бассейн, *7* — буфер, *8* — пачка бревен, *9* — наплавной дворик, *10* — штабель, *11* — канат, *12*, *14* — барабаны рабочего и холостого хода, *13* — лебедка, *15* — бревно, *16* — тяговая цепь, *17* — эстакада, *18* — траверса

спущена в бассейн и расположена под углом не более 22°, чтобы предотвратить соскальзывание бревен. Продольные конвейеры Б22-3 длиной 100 м можно использовать и для сортировки бревен, снабдив их сбрасывателями.

При поставке в железнодорожных вагонах или автотранспортом одну часть сырья выгружают для подачи в бассейн на распиловку, а другую — для укладки в штабель на хранение.

§ 17. ХРАНЕНИЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

При хранении лесоматериалов необходимо сохранить высокую влажность древесины, чтобы предотвратить ее от растрескивания и поражения грибками и насекомыми. Применяют водный, влажный и сухой способы хранения.

При водном способе хранения неокоренную древесину размещают в водоемах со слабым течением воды. Для этой цели используют также пруды, озера и специально созданные водоемы. Лесоматериалы содержат на плаву в плотках или пачках. При затоплении формируют штабель, надводная часть которого должна быть не менее $\frac{1}{3}$ высоты его подводной части. Верхнюю часть штабеля в сухое время года подвергают дождеванию. Бревна в затопляемом штабеле укладывают плотно без прокладок.

При влажном способе хранения бревна на суше укладывают в плотный, пачковый или плотно-рядовой штабель. Плотный штабель более емкий, но разбирать его труднее. В остальных видах штабелей применяют прокладки между рядами, а также в рядах между пачками, что облегчает формирование и разборку штабеля. Для сохранения влажности в летнее время штабеля увлажняют дождевальными установками или с помощью брандспойта 3... 6 раз в сутки в зависимости от погодных условий.

Сухое хранение пиловочного сырья предусматривает укладку в штабель окоренных бревен при хранении больше года. На заводах этот способ применяют редко. Штабеля могут быть нормальные с толщиной прокладок не менее $\frac{1}{3}$ диаметра укладываемых бревен и разреженные, когда бревна укладывают в ряд с промежутком 5 см. Высота штабеля — более 2 м.

Штабеля располагают на основании из бревен толщиной 20... 26 см. Расстояние между штабелями в зависимости от их высоты — не более 1... 1,5 м.

§ 18. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОРТИРОВКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ НА СУШЕ

На высокопроизводительных фрезернопильных линиях используют рассортированное сырье.

Бревна сортируют по породам, диаметрам и качеству. Размерная сортировка наиболее важная операция.

При размерной сортировке определяют вершинный диаметр

бревна, а также учитывают его длину, кривизну, овальность, сбежистость. По размерам вершинных диаметров формируют группы с точностью ± 1 см. Для крупномерных бревен, удельный вес которых в партии не превышает 1,5%, допускается точность сортировки ± 2 см. Бревна с увеличенной кривизной направляют в группу с меньшим на одну градацию размером диаметра. Бревна с большой сбежистостью направляют в группу с большим на одну градацию диаметром, а с малой сбежистостью — с меньшим на одну градацию диаметром. Качественная сортировка может быть обеспечена только на суше.

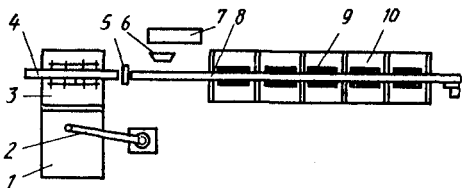
По степени автоматизации линии подразделяют на частично и полностью автоматизированные. К первой группе относятся конвейеры, в которых такие операции, как определение диаметра, оценка качества и задание места сброса, производит оператор, остальные — автоматически. В конвейерах второй группы все операции осуществляются автоматически.

На рис. 28 приведена принципиальная схема автоматизированного сортировочного конвейера.

Бревна подают на разборщик 1, где с помощью манипулятора 2 расформируют пачку, поправляют отдельные бревна, удаляют некондиционное по размерам и качеству сырье. В механизме за-

Рис. 28. Принципиальная схема сортировочного конвейера для бревен с двусторонним сбрасыванием:

1 — разборщик пучков бревен, 2 — манипулятор, 3 — механизм загрузки, 4, 8 — приемный и сортировочный конвейеры, 5 — измеритель размеров бревна, 6 — пульт управления, 7 — система управления и учета, 9 — сбрасыватель, 10 — лесонакопитель



грузки 3 создают буферный запас бревен и поштучно выдают их на приемный конвейер 4. На конвейере измерителем 5 фиксируются диаметр и длина бревна. Информация поступает на пульт управления 6 и в систему 7 управления и учета. Бревна, перемещаясь конвейером 8, автоматически перемещаются сбрасывателями 9 согласно заявленным адресам в соответствующие лесонакопители 10.

Из лесонакопителей пачки сортированных бревен забирают колесными погрузчиками и транспортируют для дальнейшей обработки в цех или на штабелевку.

На складах сырья лесозаводов в большинстве случаев используют сортировочные линии БС-60 и ЛТ-86.

Сортировочная линия БС-60 (рис. 29) предназначена для сортировки бревен по диаметрам и трем группам качества. Она может работать в частично автоматизированном режиме, когда контролер замеряет диаметры бревен мерной линейкой и визуально оценивает качество, а оператор адресует бревна в соответствующий

накопитель, или диаметры бревен измеряются автоматически, а качество оценивает оператор. Линия может работать в автоматическом режиме,

Линия позволяет подавать бревна в 25 накопителей диаметром 14...60 см и длиной 3...7,5 м. Сортируемые бревна, доставленные к линии челюстным погрузчиком или продольным конвейером, по-

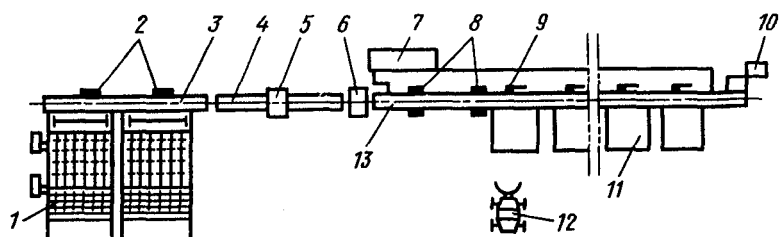


Рис. 29. Сортировочная линия БС-60:

1 — механизм загрузки, 2, 6, 8 — преобразователи, 3 — выдающий продольный конвейер, 4 — ленточный конвейер, 5 — металлоискатель, 7 — кабина оператора, 9 — сбрасыватель, 10 — электродвигатель, 11 — лесонакопитель, 12 — челюстной автопогрузчик, 13 — сортировочный конвейер

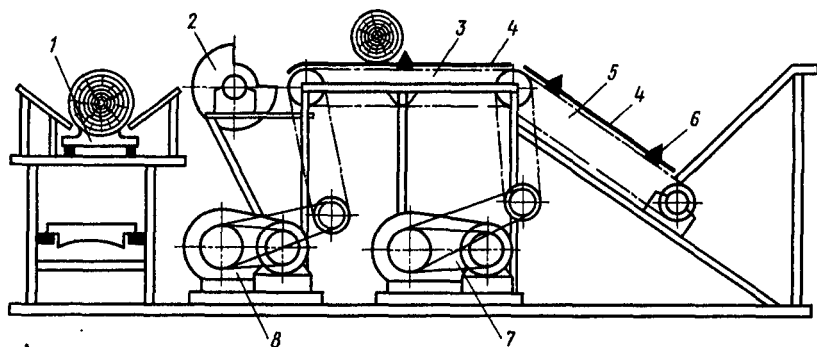


Рис. 30. Механизм загрузки сортировочной линии БС-60:

1, 3, 5 — конвейеры, 2 — отсекающий, 4 — шины, 6 — захват, 7, 8 — приводы конвейеров

ступают в механизм загрузки (рис. 30). Он предназначен для поштучной выдачи бревен на выдающий конвейер 1. Бревна наклонным конвейером 5 с индивидуальным приводом 7 подаются на горизонтальный конвейер 3 с электроприводом 8 мощностью 7,5 кВт. Эти конвейеры состоят из шести тяговых втулочно-роликовых цепей ВР-160-30 с захватами 6. Бревно захватами конвейеров перемещается по шинам 4. Поштучная выдача бревен обеспечивается отсекающим 2, который может работать в автоматическом режиме и выполнен в виде двух барабанов с секторными вырезами. Барабаны жестко закреплены на двух полувалах, соединенных муфтой и приводимых во вращение от привода горизонтального конвейера.

Управляют отсекателем от гидроцилиндра через рычаг и муфту сцепления.

При работе в автоматическом режиме фотопреобразователи, установленные на конвейере 1, подают сигналы на включение при отсутствии бревна на конвейере или при наличии очередного бревна перед отсекателем. По этому сигналу включается муфта и отсекающий делает один оборот, выдавая бревно на конвейер 1. При заполнении конвейера 3 автоматически дается команда на отключение его привода.

Выдающий конвейер 3 (см. рис. 29), тяговым органом которого служит разборная цепь Р2-80-29, снабжен индивидуальным электроприводом мощностью 4 кВт и передает бревно на ленточный конвейер 4 с металлоискателем 5. Конвейер 4 приводится в рабочее состояние электродвигателем мощностью 2,2 кВт. В процессе перемещения бревна преобразователи 6 автоматически замеряют его вершинный диаметр, а затем бревно передается на цепь сортировочного конвейера 13. Конвейеры 3 и 13 несут на себе траверсы, которые установлены с шагом 1548 мм. Конвейер 13 приводится в действие от электродвигателя 10 мощностью 30 кВт. В начале конвейера 13 установлены преобразователи для замера 8 длины бревна. Все конвейеры сортировочной линии рассчитаны на скорости 0,6 и 0,9 м/с.

В накопители бревна подаются сбрасывателями 9 с шагом 8,5 м, установленными по всей длине сортировочного конвейера.

Сбрасыватель бревен (рис. 31) приводится в рабочее состояние, когда бревно 2, транспортируемое конвейером 1, находится в зо-

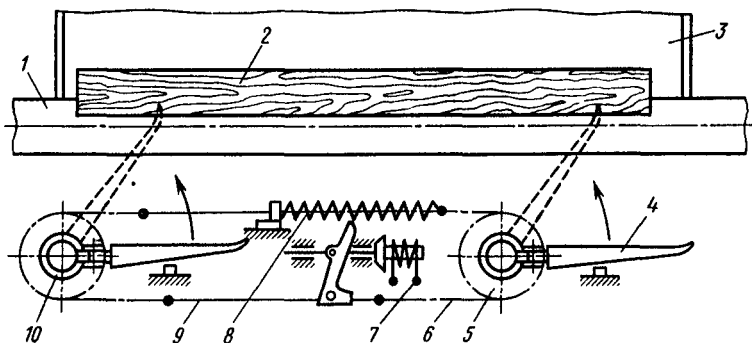


Рис. 31. Сбрасыватель бревен:

1 — сортировочный конвейер, 2 — бревно, 3 — накопитель, 4 — рычаг, 5 — звездочка, 6 — цепь, 7 — электромагнит, 8 — пружина, 9 — тяга, 10 — втулка

не накопителя 3. Рычаги 4, шарнирно закрепленные на втулках 10 звездочек 5 и приведенные в действие электромагнитом 7 через систему тяг 9 и цепь 6, поворачиваются до сцепления гребенками с боковой поверхностью бревна. Перемещающееся бревно поворачивает рычаги на больший угол и под действием силы тяги конвей-

ера сбрасывается в накопитель. После этого рычаги под действием пружины 8 возвращаются в исходное положение.

Сортировочные линии обычно устанавливают на сухопутных участках складов. Но их можно использовать и на водных акваториях, накапливая бревна в пачках с последующей подачей на распиловку с помощью катеров.

Автоматизированная сортировочная линия ЛТ-86 (рис. 32) предназначена для сортировки лесоматериалов диаметром до 100 см и длиной не менее 1,6 м. При продольном перемещении бревен скорость тягового органа равна 0,85 м/с.

Основанием линии служит железобетонная эстакада 1, состоящая из опорных рам 18, соединенных продольными железобетонными балками 19. Рамы 18 устанавливают на бетонный фундамент. На продольных балках укладывают верхние поперечины 20 из деревянных брусьев, на которых монтируют верхние направляющие брусья 24, пешеходный настил 7 и перила 3. На фундаментах в конечных зонах эстакады установлены натяжная 14 и приводная 5 станции, туеры которых объединяет тяговая цепь 12 с грузонесущими траверсами 11 гравитационного типа. Нижние опорные поверхности траверсы базируются при перемещении на съемных досках (скользунах) 13, уложенных на брусьях 24. Для открывания грузонесущих траверс на направляющих установлены механизмы открывания 8 траверс, которые закреплены перед каждым накопителем. Вдоль перил установлен канатный дистанционный выключатель 4, позволяющий аварийно останавливать конвейер, находясь в любом месте настила.

Для надежной работы при стыковке сортировочной линии с продольным конвейером раскрывочной установки, смонтированной перед линией, вначале предусмотрен свободно вращающийся переходной ролик 15, ось которого закреплена в кронштейнах 16. Для придания большей устойчивости грузонесущим траверсам при приеме сортиментов с ролика 15 установлены металлические направляющие 2, которые приварены к щекам натяжного устройства станции 14.

Вдоль цепи линии у накопителей на брусьях эстакады расположены фотореле, состоящие из осветителей 10 и светоприемников 9, выполняющих функции путевых преобразователей.

Перед приводной станцией 5 в конце линии установлен флажковый выключатель 6 для ее аварийной остановки или в случае, когда по каким-либо причинам бревно не было сброшено в накопитель. В данном случае оно будет сброшено в резервный накопитель, расположенный в конце линии.

На средних поперечных железобетонных опорных рамах 18 эстакады уложены нижние деревянные направляющие 21 с настилом скользун 22, на которых базируются при перемещении верхние опорные поверхности корпусов траверс холостой ветви.

Грузонесущие траверсы — одни из основных сборочных единиц сортировочного конвейера. Они смонтированы на цепи 12 с шагом

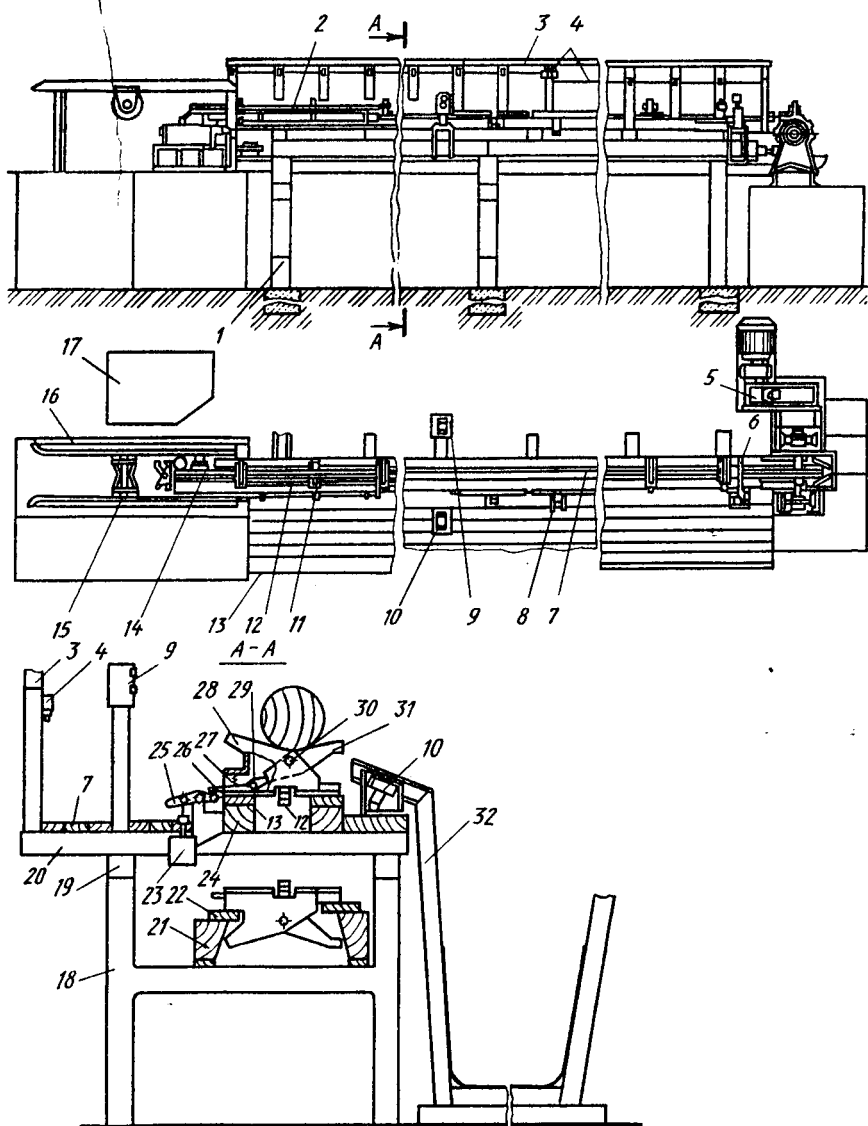


Рис. 32. Сортировочная автоматизированная линия ЛТ-86:

1 — эстакада, 2 — направляющая, 3 — перила, 4, 6 — выключатели, 5, 14 — приводная и натяжная станции, 7 — настил, 8 — механизмы открывания траверсы, 9 — светоприемник, 10 — осветитель, 11 — траверса, 12 — цепь, 13, 22 — скользяны, 15 — ролик, 16 — кронштейн, 17 — кабина оператора, 18 — рама, 19 — балка, 20 — поперечина, 21 — направляющая, 23 — электромагнит, 24 — брус, 25 — коромысло, 26 — защелка, 27 — пружина, 28 — корпус траверсы, 29, 30 — оси, 31 — рычаг, 32 — накопитель

0,8 или 1,6 м. Траверса состоит из корпуса 28, рычага 31 и защелки 26, установленных в корпусе на осях 29 и 30. Пружина 27 поджимает короткое плечо защелки к уступу рычага 31, что удерживает его от опрокидывания под действием силы тяжести бревна, так как вектор этой силы располагается эксцентрично относительно оси 30 поворота рычага. При срабатывании электромагнита 23 механизма открывания траверс плечо коромысла 25 ударяет по длинному плечу защелки 26, поворачивая ее вокруг оси 29 и выводя короткое плечо из контакта с рычагом 31. Освобожденный рычаг под действием силы тяжести бревна поворачивается, и бревно скатывается в накопитель 32.

Накопители могут быть металлическими или деревянными. Деревянный накопитель собирают из двух вертикальных опор, двух наклонных стоек, лежня и прокладочного бруса, которые соединяют болтами и скобами. Внутренняя поверхность накопителя обшита стальной полосой. Расстояние между опорами накопителя зависит от длины сортимента и равно примерно ее половине. Количество накопителей и порядок их размещения соответствуют плану предприятия. В начале линии в поле зрения оператора размещают накопители для короткомерных сортиментов, а затем для крупномерных и сортиментов с большим объемным выходом.

Чтобы улучшить количественную и качественную оценку сортиментов оператором, первый накопитель устанавливают от оси натяжной станции на расстоянии не менее 10 м. Оператор управляет линией из кабины 17, в которой установлен пульт управления (рис. 33).

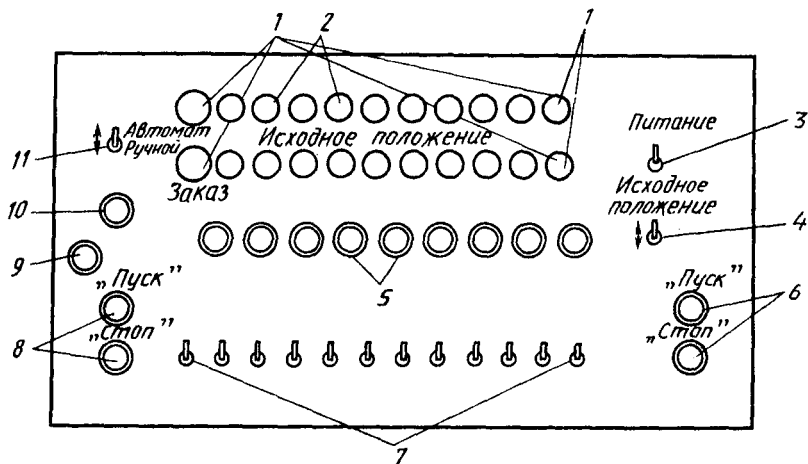


Рис. 33. Пульт управления сортировочной линией:

1 — индикаторные лампы питания линии, 2 — сигнальные лампы фотопреобразователей, 3 — тумблер включения питания, 4 — тумблер исходного положения, 5 — кнопки контроля блоков управления, 6 — кнопки «Пуск» и «Стоп» подающего конвейера, 7 — тумблеры заказа накопителя, 8 — кнопки «Пуск» и «Стоп» сортировочного конвейера, 9 — кнопка включения sireны, 10 — кнопка отключения sireны, 11 — тумблер режима работы

Автоматизированное управление процессом сортировки материалов на линиях осуществляется устройствами УУС-67 или УУС-67А (рис. 34), работающими по принципу запоминания очередности поступления сортиментов на конвейер, т. е. снабжены следящей системой. Устройства могут быть с горизонтальным или наклонным расположением светоприемников 1 и осветителей 2.

Функциональная схема устройства состоит из пульта управления ПУ, шкафа управления ШУ, силового шкафа ШС, блоков управления $БУ_1, \dots, БУ_n$ и путевых фотоэлектрических преобразователей $\Phi Д_1, \dots, \Phi Д_n$, в состав которых входят осветители O_1 и O_2 типа РФ-711 и светоприемники $СП_1$ и $СП_2$ типов РФ-721 и РФ-722.

Проведя количественную и качественную оценку сортимента, оператор на пульте управления делает заказ в блок управления $БУ_n$ на сброс бревна в соответствующий накопитель. По сделанному заказу в блоке управления выбранного накопителя производится запись сигнала на сброс в цифровой форме I. В то же время другие блоки управления блокируются по цепи блокировки $\delta_1, \dots, \delta_{n-1}$ с записью сигналов в форме 0 о пропуске данного сортимента мимо означенных накопителей. Записанная в блоках управления информация в формах I, 0 используется как программа работы сбрасывателей.

Программа заказа на выбранный накопитель выполняется по сигналу n -го фотоэлектрического преобразователя $\Phi Д_n$ при воздействии на него сортируемым бревном CO . При этом сигналы от фотопреобразователей $\Phi Д_1, \dots, \Phi Д_n$ по цепи «Опрос» поступают в соответствующие блоки управления $БУ_1, \dots, БУ_n$, где происходит считывание информации, записанной в памяти блоков управления. При считывании записи формы I на шинах «Выходы блоков» появляется сигнал, который воздействует на соответствующее выходное реле $PВ_n$, которое формирует управляющий сигнал $У_n$ на сбрасывание механизма включения $МВ$ сбрасывателя заказанного накопителя.

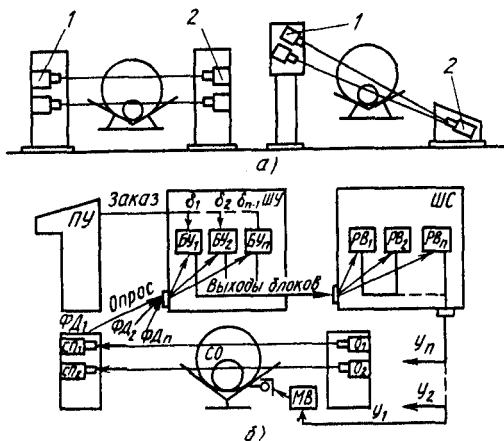


Рис. 34. Управляющее устройство УУС-67А: а — схема установки фотопреобразователей, б — функциональная схема; 1 — светоприемник, 2 — осветитель

§ 19. ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА И ОКОРКА ПИЛОВОЧНОГО СЫРЬЯ

Тепловой обработке бревна подвергают в целях создания благоприятных условий для пиления и окорки. Это особенно необходимо проводить в зимнее время. Наиболее распространена тепловая обработка бревен в открытом механизированном бассейне, где воду подогревают до температуры 5... 10°C или подают отработанную воду или пар. Рекомендуется проводить оттаивание на глубину 3... 4 см в течение 6... 7 ч.

Однорядное размещение бревен в бассейне и значительное время оттаивания требуют больших производственных площадей, что повышает потери теплоты в атмосферу. Поэтому в районах с низкой температурой наружного воздуха бассейны строят в закрытых помещениях.

Различают естественные бассейны, в которых болами отгораживают часть водного пространства реки, озера, и искусственные, размещенные в подготовленных котлованах, заполненных водой, глубиной не менее 1,5 м. Последние заполняют самотеком или принудительным способом, используя насосы. Во избежание утечки воды стенки и дно искусственного бассейна делают бетонными или деревянными. Доски выкладывают на плотный слой глины, а затем проконопачивают и просмаливают швы.

Часто бассейны лесопильных цехов используют для дополнительной сортировки бревен. Технологический процесс в бассейнах может быть организован по разным схемам (рис. 35).

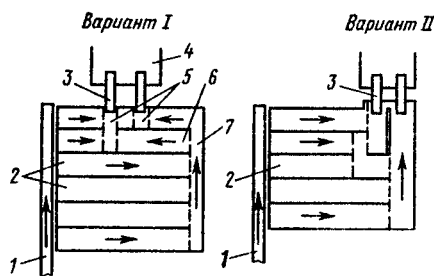


Рис. 35. Технологические схемы дополнительной сортировки бревен в бассейне лесопильного цеха:

1 — сортировочный конвейер, 2, 6 — дворики, 3 — конвейер, 4 — лесопильный цех, 5 — каналы для продольной подачи бревен на конвейер, 7 — канал

По варианту I в бассейне предусмотрен накопительный участок, состоящий из двориков 2, и участок для выборки бревен (дворики 6). Бревна из двориков 2 в дворики 6 перемещаются по каналу 7. В накопительные дворики сырье доставляется продольным конвейером 1. В его верхней части предусмотрены дворики для непосредственной подачи сортированных бревен к месту выборки на конвейер 3 лесопильного цеха 4.

По варианту II работает прямая схема движения бревен от конвейера 1 к конвейеру 3. Рекомендуется в средние дворики направлять сортименты, которых в партии наибольшее количество, а в крайние, которых меньше. В случае переполнения одного из средних двориков бревна могут быть перемещены в соседний через проход в ограждении. Общее количество накопительных

двориков зависит от количества лесопильных потоков. На каждый поток должно быть не менее двух двориков.

На немеханизированных участках бревна в бассейне перемещают с мостиков вручную баграми. При механизации этой операции применяют канатные, гидравлические и барабанные ускорители.

Для тепловой обработки мерзлых бревен перед окоркой применяют закрытые бассейны (рис. 36, а) с проходными дворами. Бревна перемещаются поперечной однорядной щетью. Для уско-

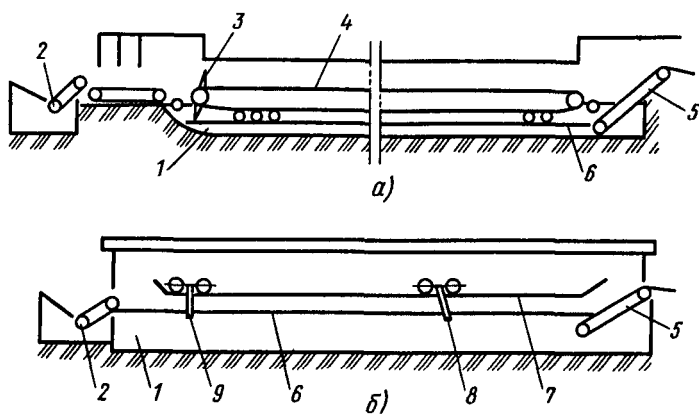


Рис. 36. Закрытый бассейн (а) и камера для тепловой обработки (б):

1 — бассейн, 2 — механизм загрузки бревен, 3 — рычаг мотовила, 4 — канатный или цепной ускоритель, 5 — элеватор, 6 — поддерживающий канат, 7 — направляющая, 8 — механизм перемещения многорядной щети, 9 — нагнетатель щети

рения оттаивания неутепленной верхней части бревен предусмотрено дождевание горячей водой. Бревна перемещаются с помощью канатных или цепных ускорителей 4. При такой конструкции число дворов в бассейне равно числу лесопильных потоков в цехе. Для уменьшения потерь теплоты места загрузки бревен перекрывают шторами, а над бассейном сооружают здание. Температура воды в бассейне 25... 35°C. Котлован бассейна выполняют из железобетона с последующим покрытием досками и листовой сталью.

Целесообразно применять камеры, позволяющие перемещать бревна в многорядной поперечной щети (рис. 36, б). Камера представляет собой закрытый бассейн, в котором установлены механизм 2 загрузки бревен, нагнетатель 9 щети, механизм 8 ее перемещения и элеватор 5 для выгрузки бревен. В бассейне поддерживается температура воды 50°C, благодаря чему происходит интенсивное оттаивание.

Окорка пиловочного сырья необходима для рационального использования отходов, получаемых в лесопильном цехе в виде реек, обрезков и опилок. Они представляют собой технологическое сырье

для производства древесноволокнистых и древесностружечных плит. Кроме того, отходы применяют в гидролизном и целлюлозно-бумажном производстве. Ценность отходов значительно повышается после снятия коры. После окорки бревен уменьшаются трудовые затраты на их распиловку, повышается износостойкость режущих инструментов лесопильных рам и снижаются энергетические затраты на пиление.

Для окорки бревен применяют окорочные станки трех видов: роторные с притупленными короснимателями, суппортные с фрезерными головками и гидравлические. Наиболее широко в нашей стране используют станки роторного типа. В основе гаммы окорочных станков этого типа находится станок ОК-80-1 (рис. 37) с проходной схемой обработки, снимающий кору с помощью восьми саморегулирующихся короснимателей 3. Они шарнирно укреплены на роторе 4, приводимом во вращение с частотой 150 об/мин от электродвигателя мощностью 71 кВт через ременную передачу. Коро-

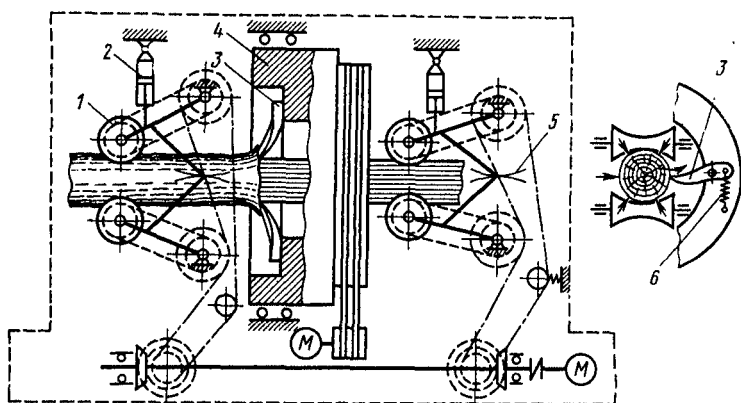


Рис. 37. Схема окорочного станка роторного типа:

1 — валец, 2 — гидроцилиндр, 3 — коросниматель, 4 — ротор, 5 — зубчатый сектор, 6 — пружина

сниматели прижимаются к поверхности окариваемого бревна пружинами 6 и отделяют кору по камбиальному слою. Механизмы подачи и окорки смонтированы на общей станине.

Окариваемое бревно подается на коросниматели передними и задними подающими вальцами 1 со скоростью до 60 м/мин, которые приводятся во вращение от общего электродвигателя через цепную передачу. Усилие прижима вальцов 1 создается гидроцилиндрами 2. Для синхронизации перемещения вальцов в вертикальной плоскости в конструкции станка предусмотрены зубчатые секторы 5. Диаметр просвета ротора (800 мм) обеспечивает обработку бревен диаметром 140 ... 700 мм.

Перед окорочными станками устанавливают металлоискатели и устройства для обмывки бревен, если они поступают не из бас-

сейна. Если в бревне есть металлические включения, то металлоискатель дает команду на включение сбрасывателя бревна. Это предотвращает поломку режущих инструментов окорочного станка и лесопильной рамы. Бревна обрабатывают водой для удаления с поверхности коры грязи, песка и других твердых частиц, что предотвращает преждевременное изнашивание режущих инструментов.

В зависимости от технологического процесса окорочные станки можно устанавливать перед бассейном лесопильного цеха или в лесопильном цехе перед лесопильными рамами. Окорка сырья в лесопильном цехе экономически более выгодна.

Производительность окорочного станка A ($\text{м}^3/\text{смену}$) определяют по формуле

$$A = T v q K_1 K_2 K_3 / L,$$

где T — время работы; v — скорость подачи, $\text{м}/\text{мин}$; q — средний объем бревна, м^3 ; K_1 — коэффициент производительности; K_2 — использования оборудования; K_1 и K_2 равны 0,8; K_3 — коэффициент, учитывающий повторные пропуски бревен, равен 0,5 ... 1.

На небольших заводах при отсутствии бассейнов бревна подаются в лесопильный цех челюстными погрузчиками, вагонетками с последующей механизированной разборкой на грузовых площадках и поштучной выдачей бревен на продольный цепной конвейер.

Контрольные вопросы

1. По каким признакам классифицируют пиловочное сырье?
2. Как маркируют пиловочное сырье?
3. Какие способы используют для доставки сырья на склады заводов?
4. Расскажите о сортировочных устройствах на рейде.
5. Какие грузовые и транспортные средства применяют при выгрузке бревен из воды и их доставке к складам и лесопильному цеху?
6. Опишите способы хранения сырья.
7. В чем заключаются принципиальные особенности сортировки сырья на суше?
8. Как работает сортировочная линия БС-60?
9. Расскажите о принципе работы и системе управления сортировочной линии ЛТ-86.
10. Для чего и как проводят тепловую обработку сырья?
11. С какой целью проводят окорку бревен и по какому принципу работает окорочный станок роторного типа?

Глава IV. ЛЕСОПИЛЬНЫЕ РАМЫ И ОСНОВНОЕ ОКОЛОРАМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

§ 20. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЛЕСОПИЛЬНЫХ РАМАХ

Лесопильная рама представляет собой машину для продольной распиловки бревен и брусьев на пиломатериалы рамными пилами, натянутыми в пильной рамке, совершающей возвратно-поступательное движение. Во всех лесопильных рамах, кроме горизонтальной лесопильной рамы РГ130-2, пиление производится сразу несколькими рамными пилами (поставом пил), натянутыми в пильной рам-

ке. В лесопильных рамах 2Р75-1 и 2Р75-2 в пильной рамке может быть установлено до 14 рамных пил, а в рамах 2Р100-1 и 2Р100-2 — до 20 пил. На рис. 38 изображена принципиальная схема работы основных механизмов двухэтажной лесопильной рамы — механизм резания (механизм главного движения) и механизм подачи.

Механизм резания лесопильной рамы включает в себя коленчатый вал с кривошипом 1; шатун 2, нижняя головка которого шарнирно соединена с пальцем кривошипа, а верхняя — с нижней поперечиной пильной рамки; пильную рамку 3 с ползунами, совершающую возвратно-поступательное движение по верхним и нижним направляющим 8 и 9 пильной рамки.

Механизм подачи вальцового типа состоит из привода и двух групп вальцов — нижнего и верхнего передних 4 и 5 и верхнего и нижнего задних 6 и 7. Привод включает в себя электродвигатель, редуктор и ременную передачу. Нижние вальцы механизма подачи лесоматериалов (бревна или бруса) при распиловке и не меняют своего положения относительно распиливаемого лесоматериала. Верхние вальцы могут менять положение (т. е. перемещаться вверх-вниз) в зависимости от размеров (диаметра бревна или толщины бруса) и форм распиливаемых материалов (кривизны, закомелестости, наплывов). Кривошипно-шатунный механизм преобразует вращательные движения коленчатого вала в возвратно-поступательные движения пильной рамки. Пильная рамка вертикальной лесопильной рамы, перемещаясь вверх-вниз, проходит верхнюю и нижнюю мертвые точки (в. м. т. и н. м. т). Следовательно, за один оборот коленчатого вала пильная рамка дважды меняет направление своего движения. Пиление происходит при перемещении пильной рамки вниз (рабочий ход), движение пильной рамки вверх является холостым ходом.

Чтобы при холостом ходе пильной рамки зубья пил не «скоблили» о дно пропила, пильную рамку устанавливают с уклоном. Уклон достигается смещением верхних направляющих 8 относительно нижних 9 (размер А). Отвести зубья пил от дна пропила при холостом ходе пильной рамки можно не только путем уклона пильной рамки, но и за счет смещения (уклона) самих пил в захватах 10. На практике часто совмещают оба эти способа. Так, например, в вертикальных двухэтажных лесопильных рамах 2Р100-1 и 2Р100-2 верхние направляющие пильной рамки смещены относительно нижних на 40 мм. Это обеспечивает пильной рамке постоянный уклон, соответствующий подаче 20 мм за один оборот коленчатого вала (мм/об), и оптимальный режим процесса пиления и подачи при распиловке бревен определенного диаметра или бруса определенной толщины. При изменении диаметра или высоты распиливаемого материала регулируют и подачу. Если подача больше или меньше 20 мм/об, то соответствующий оптимальный уклон достигается смещением пил в захватах. Скорость резания лесопильных рам неболь-

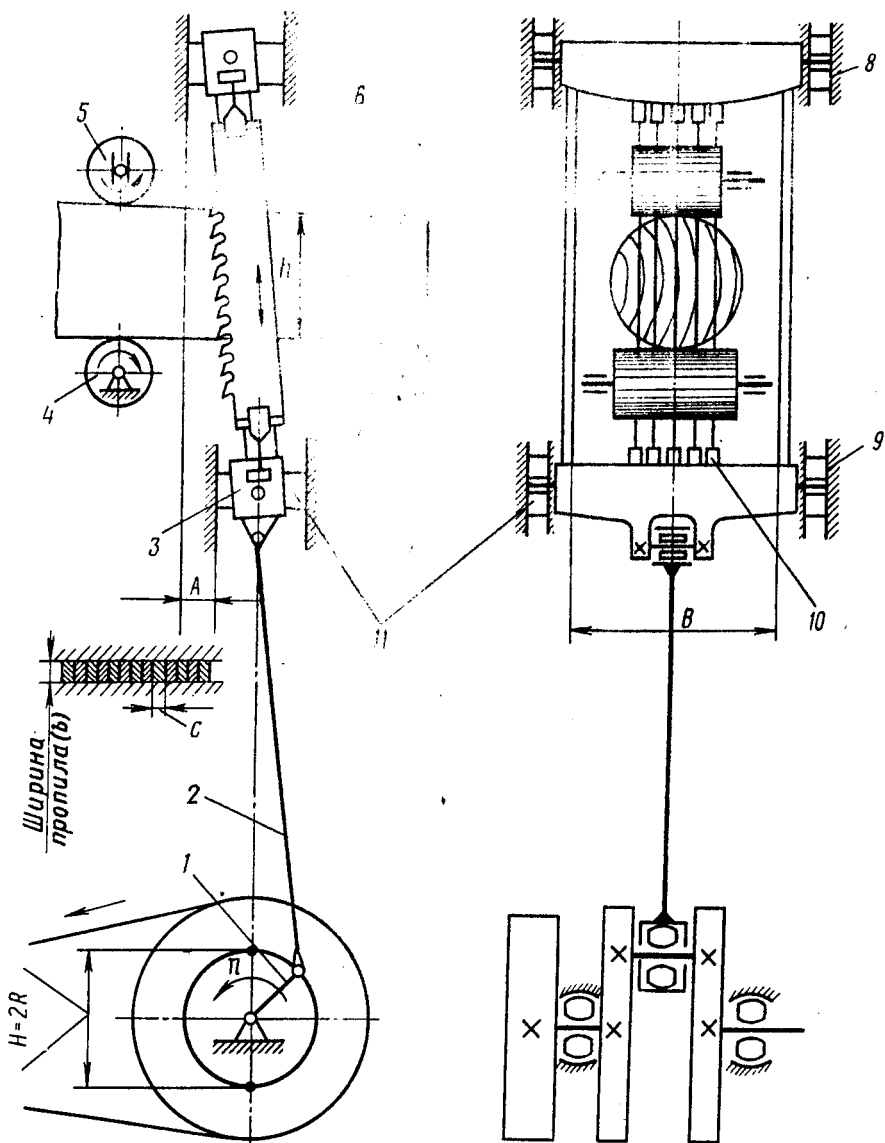


Рис. 38. Принципиальная схема двухэтажной лесопильной рамы:

1 — кривошип, 2 — шатун, 3 — пильная рама, 4—7 — вальцы, 8, 9 — направляющие, 10 — захват рамной пилы, 11 — ползуны пильной рамы

шая (4... 8,4 м/с). Однако благодаря одновременному пиленю несколькими пилами достигается высокая производительность.

Основные параметры лесопильной рамы — просвет и ход пильной рамки, частота вращения коленчатого вала, наибольшее количество пил в поставе, максимальная подача распиливаемого лесоматериала за один оборот коленчатого вала (посылка), размеры лесоматериалов.

Просветом пильной рамки называют расстояние между внутренними поверхностями ее стоек (размер B). Так как просвет пильной рамки (см) — это главный технологический параметр всех рам, его включают как составную часть в условное наименование модели. Например, у лесопильной рамы 2Р75-1 просвет пильной рамки 750 мм, у лесопильной рамы Р63-4Б — 630 мм.

Ходом пильной рамки называют путь, который она проходит, перемещаясь от одной мертвой точки к другой. Ход пильной рамки H равен двойному радиусу кривошипа, т. е. $H=2R$.

Скорость движения пильной рамки в течение всего хода различна в разных точках, а в в.м.т и н.м.т равна нулю. Средняя скорость V пильной рамки (м/с) равна

$$V=2Hn/60,$$

где H — ход пильной рамки, м; n — частота вращения коленчатого вала, об/мин.

Скорость движения пильной рамки представляет собой скорость резания. При одной и той же подаче распиливаемого лесоматериала на зуб пилы производительность лесопильной рамы прямо пропорциональна ходу пильной рамки H и частоте вращения главного вала n (т. е. числу двойных ходов пильной рамки).

Выпускают двухэтажные лесопильные рамы с ходом пильной рамки 600 мм (например, модели 2Р75-1, 2Р75-2) и рамы с ходом 700 мм (например, модели 2Р100-1, 2Р100-2).

Ведущие зарубежные фирмы также выпускают вертикальные двухэтажные лесопильные рамы с ходом пильной рамки 700 мм (например, рамы OTSO-700 фирмы «Кархула» — Финляндия, модели «Maximus» фирмы «Kockums» — Швеция и рамы фирмы «Link» — ФРГ). У лесопильных рам с увеличенным ходом пильной рамки более высокая производительность.

Частота вращения коленчатого вала лесопильной рамы определяет скорость резания. Однако значительное увеличение частоты вращения коленчатого вала повышает динамические нагрузки от сил инерции, возникающие в результате возвратно-поступательного движения пильной рамки. Это требует повышенной прочности сборочных единиц механизма резания и всей лесопильной рамы в целом, вызывает вибрацию лесопильной рамы и ее фундамента. Вибрация фундамента через грунт передается соседним зданиям и сооружениям и может превысить допускаемую амплитуду колебания, предусмотренную санитарными нормами.

Выпускают лесопильные рамы с механизмами непрерывной по-

дачи распиливаемого лесоматериала. Пределы изменения подачи указаны в технической характеристике лесопильной рамы. В техническую характеристику включают также данные о предельных размерах распиливаемых лесоматериалов. Например, у двухэтажной лесопильной рамы 2Р100-1 при просвете пильной рамки 100 мм наибольший диаметр распиливаемых бревен в вершине составляет 700 мм. Максимальный размер лесоматериала должен быть меньше ширины просвета пильной рамки B на величину, необходимую для его свободного прохода через пильную рамку с учетом допускаемых отклонений по сбежистости, закомелистости и кривизне.

Лесопильные рамы должны соответствовать ГОСТ 10294—75* на основные параметры и размеры и ГОСТ 16415—70 на нормы точности. Первый устанавливает ряд основных показателей, обеспечивающих высокий технический уровень лесопильного оборудования, второй — требования к точности изготовления и сборки основных сборочных единиц и деталей лесопильных рам. Это способствует повышению эксплуатационной надежности и долговечности лесопильных рам. Кроме того, в ГОСТ 16415—70 указано, какие сборочные единицы и детали проверяют, приведены схемы и методы проверки, допускаемые отклонения.

При проверке лесопильной рамы в работе необходимо убедиться в правильности формы и точности размеров пиломатериалов. Так, например, ГОСТ 16415—70 предусматривает ряд проверок на соответствие нормам точности основных сборочных единиц механизма главного движения и механизма подачи собранной лесопильной рамы. На торцовое биение шкива коленчатого вала и маховика установлен допуск 0,6 мм на диаметре 1000 мм. Допуск на радиальное биение шкивов и маховиков не должен превышать 0,6 мм. Каждый допуск на горизонтальность осей нижних подающих валцов, параллельность осей нижних подающих валцов между собой, параллельность осей верхних валцов между собой и вертикальность перемещения пильной рамки составляет 0,4 мм на длине 1000 мм. Допуски на параллельность установочной линейки оси переднего нижнего подающего вальца и смещение продольной оси шатуна относительно пильной рамки должны быть соответственно 0,25 и 0,5 мм на длине 1000 мм.

В данном стандарте указаны проверки, которые распространяются только на лесопильные рамы второго ряда. Например, проверяют расположение верхних образующих нижних подающих валцов в одной горизонтальной плоскости с допускаемым отклонением 0,8 мм на длине 1000 мм и параллельность образующих верхних и нижних подающих валцов между собой с допускаемым отклонением 0,5 мм на длине 1000 мм.

При проверке лесопильной рамы в работе определяют плоскостность пласти выпиленных пиломатериалов в продольном, поперечном и диагональном направлениях, прямолинейность по кромке, перпендикулярность поверхности пропила базовой поверхности

распиливаемого образца, равномерность ширины и толщины выпи-
ливаемых пиломатериалов.

Производительность зависит от ее технологических параметров. Производительность лесопильной рамы (шт. в смену) определяют по формуле

$$Q_{шт} = (\Delta n / 1000L) T K_n K_{и},$$

где Δ — посылка распиливаемого лесоматериала на один оборот коленчатого вала, мм; n — частота вращения коленчатого вала, об/мин; T — продолжительность рабочей смены, мин; K_n — коэффициент машинного времени или производительности (0,93 ... 0,97); $K_{и}$ — коэффициент использования машины в течение рабочей смены (0,8 ... 0,9); L — длина бревна.

Объемную производительность лесопильной рамы в смену (m^3), определяют по формуле

$$Q_{об} = Q_{шт} q_{ср},$$

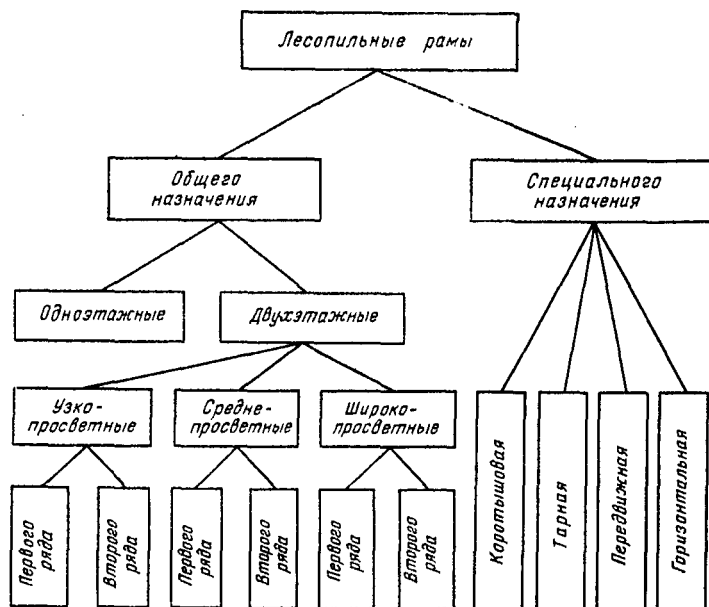
где $q_{ср}$ — средний объем бревна, m^3 .

§ 21. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕСОПИЛЬНЫХ РАМ

Классификация лесопильных рам представлена на схеме.

В зависимости от специализации различают лесопильные рамы общего и специального назначения.

Лесопильные рамы общего назначения предназначены для распиловки бревен и брусьев длиной 3 ... 7,5 м различных диаметров. К таким рамам относятся вертикальные двухэтажные лесопильные



рамы 2P75-1, 2P75-2, 2P100-1, 2P100-2 и вертикальные одноэтажные лесопильные рамы P63-4Б, P63-5А, P63-6 и P80-2.

К лесопильным рамам специального назначения относятся коротышевые, тарные, рамы для открытого раскрыя толстомерных кряжей (горизонтальные).

В соответствии с шириной просвета пильной рамки двухэтажные лесопильные рамы подразделяют на узкопросветные, среднепросветные и широкопросветные. Так, лесопильные рамы 2P50-1, 2P50-2 с просветом 500 мм являются узкопросветными, рамы 2P75-1, 2P75-2 с просветом 750 мм — среднепросветными, рамы 2P200-1 и 2P100-2 с просветом пильной рамки 1000 мм — широкопросветными.

В зависимости от места в технологическом потоке двухэтажные лесопильные рамы одного и того же просвета подразделяют на рамы первого и второго ряда. Например, лесопильная рама 2P75-1 является рамой первого ряда, а рама 2P75-2 — рамой второго ряда. Это обусловлено как местом лесопильной рамы в технологическом потоке, так и ее назначением. Лесопильные рамы первого ряда предназначены для распиловки бревна с получением двухкантного бруса, необрезных досок и горбылей. На лесопильных рамах второго ряда двухкантный брус, выпиленный на раме первого ряда, распиливается на обрезные и необрезные доски и горбыли.

Специфика применения лесопильных рам первого и второго ряда обуславливает некоторые конструктивные их отличия, например по длине пильной рамки, поверхности и размерам подающих валцов, предельным размерам просвета между нижними и верхними валцами.

К рамам общего назначения относятся также одноэтажные лесопильные рамы P63-4Б, P63-5А, P63-6 и P80-2. Лесопильные рамы данного типа отличаются от двухэтажных лесопильных рам небольшой высотой (до 3 м), меньшей мощностью привода механизма резания (40...60 кВт), меньшим ходом пильной рамки (400...500 мм) и соответственно более низкой производительностью. Степень механизации этих лесопильных рам и окологостаночных операций низкая. Одноэтажные лесопильные рамы предназначены для распиловки бревен и брусьев на доски (как с брусковкой, так и вразвал) на предприятиях со сравнительно небольшими объемами производства пиломатериалов.

Все приведенные выше рамы стационарные. Кроме того, в лесопилении используют передвижную раму РПМ.

Основным лесопильным оборудованием в нашей стране являются двухэтажные лесопильные рамы узкого, среднего и широкого просвета, первого и второго рядов. Этими лесопильными рамами оснащают высокомеханизированные лесопильные и деревообрабатывающие предприятия, распиливающие по 100 тыс. м³ и более сырья в год на типовой двухрамный поток, работающий с брусковкой.

§ 22. ДВУХЭТАЖНЫЕ ЛЕСОПИЛЬНЫЕ РАМЫ С ХОДОМ ПИЛЬНОЙ РАМКИ 600 мм

Среднепросветная лесопильная рама 2Р75-1 (рис. 39) первого ряда предназначена в основном для распиловки (с брусковкой) бревен на двухкантные брусья, необрезные доски и горбыли, а также бревен вразвал с получением необрезных досок и горбылей.

Лесопильная рама включает в себя станину, механизмы резания, подачи, изменения уклона пильной рамки, изменения подачи,

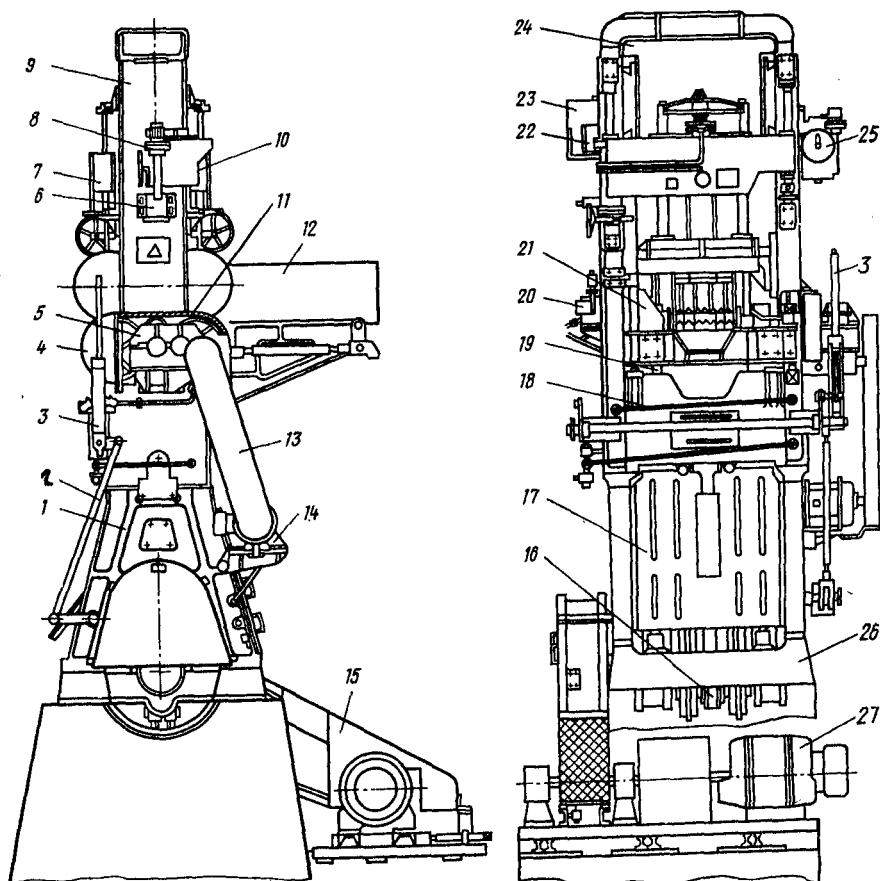


Рис. 39. Лесопильная рама 2Р75-1:

1 — стойка станины, 2 — тормоз, 3 — рычаг тормоза, 4 — ограждение, 5 — редуктор механизма подачи, 6 — механизм привода верхних валцов, 7 — верхние передние ворота, 8 — механизм изменения уклона, 9 — остов 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

направляющий аппарат, тормозное устройство с блокировками, ограждения и систему управления.

Станина состоит из остова 9, стоек 1 и связей. На остове устанавливаются все основные сборочные единицы лесопильной рамы. Остов сборный и представляет собой две боковины, соединенные верхней и двумя нижними связями. Стойки станины соединяют ее остов с фундаментной плитой 26. Боковины и стойки швеллерного типа и отлиты из чугуна. Внутри боковин установлены четыре чугунные плиты с направляющими (четырьмя плоскими и четырьмя призматическими) пильной рамки. Верхние плиты смонтированы на салазках, которые в зависимости от величины подачи перемещаются с помощью механизма изменения уклона. Нижние плиты установлены неподвижно и смещены относительно осевой плоскости кривошипно-шатунного механизма на 10 мм по ходу подачи.

Направляющие смазываются централизованно. В нижних направляющих предусмотрено водяное охлаждение.

Механизм резания включает в себя кривошипно-шатунный механизм, пильную рамку и привод.

Кривошипно-шатунный механизм 16 преобразует вращательные движения коленчатого вала в возвратно-поступательные движения пильной рамки 19. Механизм (рис. 40) состоит из коленчатого вала (включающего в себя два полувала 1, два маховика 2 с противовесами, кривошипный палец 3) и шатуна. Весь механизм монтируют на фундаментной плите 6 в двух сферических роликоподшипниках 4. На длинном конце полувала крепят гладкий шкив 7. На полувалах 1 по горячей посадке напрессованы стальные литые маховики 2, выполненные за одно целое с противовесами. В теле маховиков предусмотрены расточки для крепления концов кривошипного пальца 3, соединяющего полувалы 1 в один коленчатый вал. Посадочная (для шатуна) шейка пальца 3 коническая. Положение пальца в осевом направлении фиксируют гайками. Чтобы исключить проворачивание напрессованных маховиков 2 относительно полувалов и пальца 3, в местах разъема установлены штифты. Роликоподшипники 4 насажены на цапфы полувалов на крепежных конических разрезных втулках 5, которые затягивают круглыми гайками. Это позволяет, фиксируя подшипник на валу, регулировать радиальный зазор.

Подшипниковые полости защищены с торцов крышками с уплотнениями. Сверху подшипниковые опоры закрыты литыми крышками. Точная установка подшипников по длине вала создается промежуточными дистанционными втулками, устанавливаемыми между торцами ступиц маховиков и торцами внутренних колец подшипников. На конце вала на шпонках болтами крепят чугунный литой рабочий шкив 7 клиноременной передачи, отбалансированный перед установкой на вал с допускаемым дисбалансом.

Для передачи крутящего момента от электродвигателя на коленчатый вал применены восемь клиновых ремней. Ведущий шкив выполнен с канавками под клиновые ремни, ведомый — с гладким

ободом, что дает возможность некоторого проскальзывания ремней при работе лесопильной рамы для компенсации неравномерности вращения коленчатого вала. Если оба шкива выполнены с канавка-

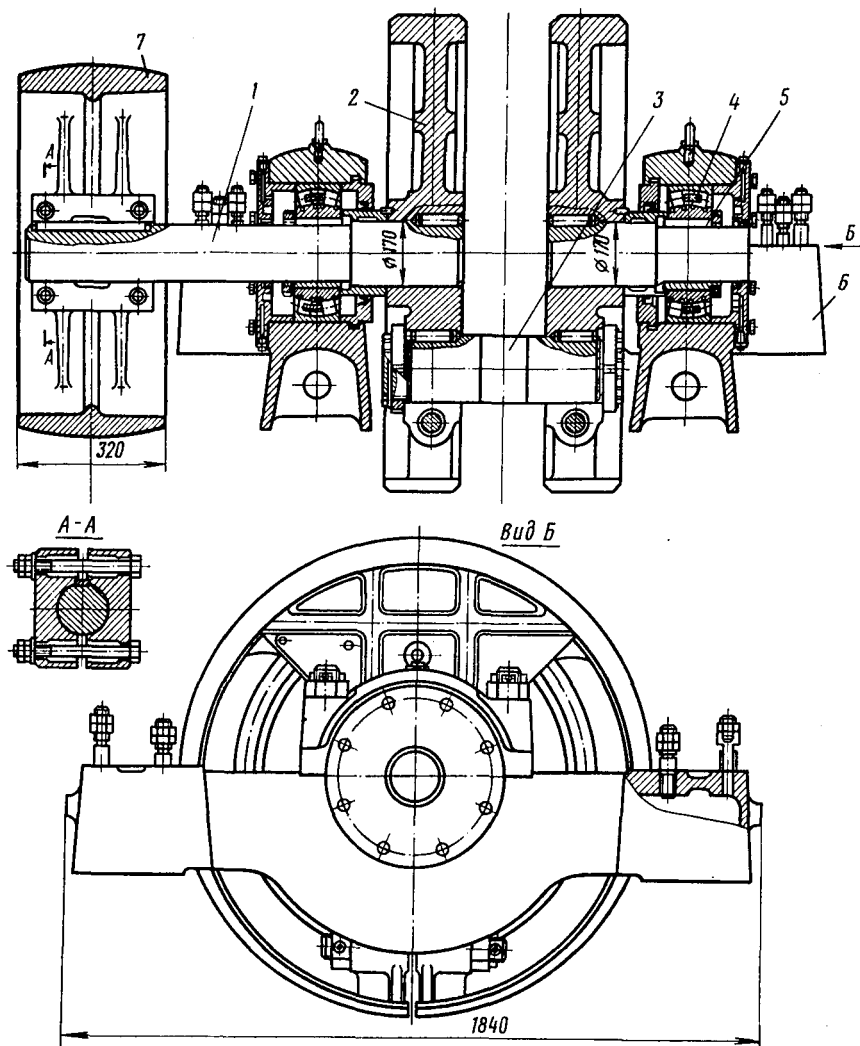


Рис. 40. Кривошипно-шатунный механизм лесопильной рамы 2Р75-1:

1 — полувал, 2 — маховик, 3 — палец, 4 — коренной роликоподшипник, 5 — втулка, 6 — плита, 7 — шкив

ми, то клиновые ремни быстро выходят из строя. Поэтому для передачи вращения коленчатому валу, для которого всегда характерна неравномерность вращения, применяют либо плоскоремennую передачу с достаточно большим межцентровым расстоянием,

либо передачу клиновыми ремнями при гладком ведомом шкиве. Ремни натягивают винтовым натяжным устройством, которое перемещает салазки электродвигателя.

Шатун (рис. 41) представляет собой стержень 1 с головками по концам и соединяет пильную рамку с кривошипно-шатунным механизмом. Стержень шатуна двутаврового сечения. Нижняя головка шатуна соединена с кривошипным пальцем механизма сферическим роликоподшипником, верхняя головка шатуна — с паль-

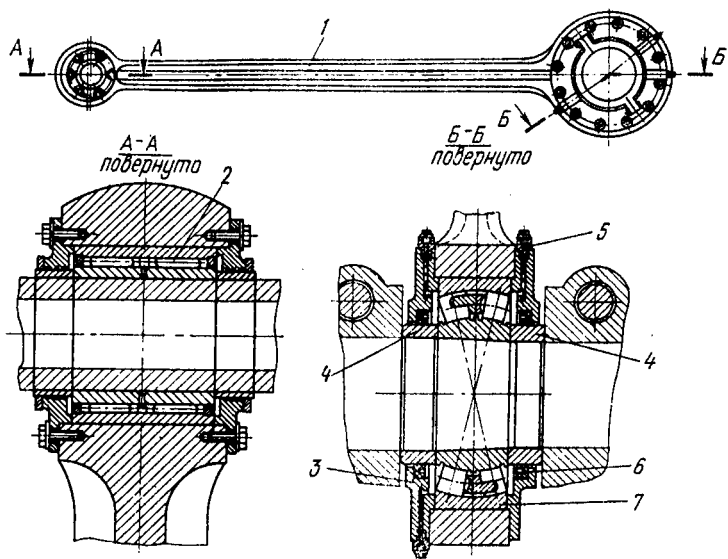


Рис. 41. Шатун лесопильной рамы 2Р75-1:

1 — стержень с головками, 2, 7 — подшипники, 3 — крышка подшипника, 4 — втулки, 5 — отверстие в крышке, 6 — кольцо

цем нижней поперечины пильной рамки игольчатым подшипником 2. Шатун выполнен цельнокованым и обработан по всем поверхностям. Стержень 1 для большей жесткости в плоскости качания имеет двутавровое поперечное сечение. Длина шатуна (между центрами головок) 2000 мм.

В нижнюю головку шатуна по тугой посадке вставлен мотылевый подшипник 7 (сферический двухрядный с бочкообразными роликами), внутреннее кольцо которого выполнено с конической посадочной поверхностью. Этой поверхностью подшипник надевают на коническую шейку пальца кривошипа. При сборке шатуна на пальце кривошипа между торцовыми поверхностями маховиков коленчатого вала устанавливают дистанционные втулки 4. Полость подшипника с обеих сторон защищена крышками (фланцами) 3 с уплотнительными кольцами 6 из маслостойкой резины с пружинным поджимом. Для заливки масла в полость подшипника,

контроля его уровня и слива во время промывки в крышках 3 сделаны отверстия 5.

При эксплуатации лесопильной рамы подшипник 7 работает под действием больших знакопеременных ударных нагрузок, главным образом от сил инерции. В результате между роликами и кольцами подшипника появляется зазор, который может быть обнаружен путем покачивания шатуна рычагом при выключенной раме. Появление зазора вызывает стук в подшипнике. Благодаря тому что подшипник насажен на коническую шейку пальца кривошипа, можно подтягивать подшипник, т. е. выбирать появляющийся радиальный зазор путем осевого смещения пальца кривошипа (затягивается гайкой) относительно внутреннего кольца подшипника. При подтягивании подшипник 7 удерживается от смещения в осевом направлении втулками 4. Для подшипника, устанавливаемого в нижней головке шатуна, как и для подшипников опор колечатого вала, радиальный зазор между роликами и наружным кольцом подшипника должен быть 0,09 ... 0,12 мм (при плотном касании роликов с кольцами на стороне, противоположной месту замера). После подтягивания, регулирующего зазор, палец кривошипа фиксируют, затягивая болты выводов в маховиках колечатого вала. Своевременное подтягивание мотылевого подшипника необходимо для нормальной работы лесопильной рамы. Зазоры в подшипнике регулирует квалифицированный слесарь.

В верхней головке шатуна установлен двухрядный игольчатый подшипник 2 с промежуточным кольцом и двумя упорными шайбами, закрытый с двух сторон крышками с лабиринтным уплотнением.

Особое внимание рамщик должен уделять смазыванию шатунных и коренных подшипников колечатого вала. В верхнюю головку шатуна масло заливают в полость пальца с трубчатым сечением, откуда оно поступает в подшипник через сверление в пальце и внутреннем кольце игольчатого подшипника (см. разрез А—А), в нижнюю головку масло заливают в полость, ограниченную с боков крышками. При работе кривошипно-шатунного механизма жидкий смазочный материал из нижней головки шатуна сравнительно быстро вытекает из-за воздействия на него инерционных сил и большой скорости перемещения манжеты по поверхности пальца.

Пильную рамку (рис. 42, а) собирают из нижней 4 и верхней 2 поперечин (траверс); двух трубчатых стоек 3, соединяющих поперечины; пальца 8, вставляемого в проушины нижней поперечины; четырех пальцев 9, закрепляемых в клеммовых зажимах по углам рамки; двух нижних 5 и двух верхних 1 ползунов, шарнирно монтируемых на цапфах пальцев 9.

Между нижней и верхней поперечинами устанавливают рамные пилы, каждую из которых для устойчивости натягивают с силой 50 кН и более. На пильную рамку во время работы действуют также большие знакопеременные динамические нагрузки, возникающие при изменении направления ее движения. Поперечины

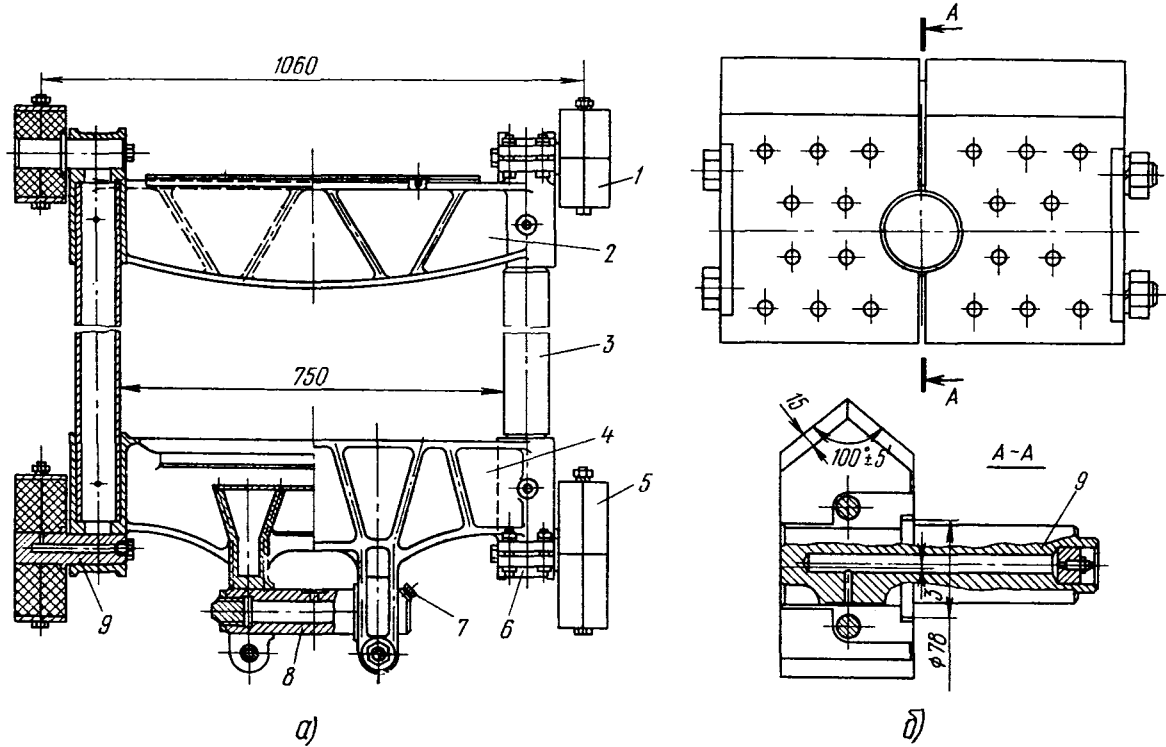


Рис. 42. Пильная рамка (а) и ползун (б) лесопильной рамы 2Р75-1:

1, 5 — ползуны, 2, 4 — поперечины, 3 — стойка, 6 — гнездо с зажимом, 7 — пробка, 8, 9 — пальцы

пильной рамки изготовлены из стального литья. У верхней поперечины две несущие вертикальные стенки, в сквозной промежуток между которыми проходят захваты рамных пил. Верхний ее прилив обработан и образует плоскость, на которую опираются устройства для натяжения пил. Нижняя поперечина также с двумя несущими стенками, выполненными с ребрами. У нее обработаны опорные плоскости для нижних захватов пил и в средней ее части предусмотрены две обращенные вниз проушины, в отверстия которых вставляют палец 8. Снизу в проушинах сделаны зажимы, выполненные в виде прорезей, стягиваемых при закреплении пальца 8 болтами. В стаканы верхней и нижней поперечин запрессованы обработанные концы стоек. Дополнительно стойки фиксируют штифтами.

В углах верхней и нижней поперечин выполнены гнезда 6 (также в виде зажимов) для неподвижного закрепления пальцев 9 ползунов.

Стойки 3 изготовлены из бесшовных труб. Концы стоек обработаны под прессовую посадку, выполняемую при сборке с поперечинами. Палец 8 пустотелый. В его внутренней полости находится смазочный материал для подшипника верхней головки шатуна. Смазочный материал подводится к подшипнику через радиально просверленное отверстие в пальце и продольную канавку.

Цапфы пальцев 9 для ползунов выполнены со сверлениями для подвода смазочного материала к ползуну. Посадочная шлифованная шейка цапфы для ползуна размещена эксцентрично по отношению к шейке, закрепляемой в зажимах, что позволяет индивидуально регулировать положение каждого из ползунов относительно его направляющих.

Ползун (рис. 42, б) пильной рамки изготавливают из текстолита, обладающего антифрикционными свойствами (низким коэффициентом трения). Передняя по ходу подачи плоская опорная поверхность ползуна во время работы прижимается к плоской направляющей; задняя поверхность призматической формы с углом при вершине 100° скользит по призматической направляющей. Нижний ползун состоит из двух стягиваемых болтами половин.

Для снижения общей массы пильной рамки применяют и облегченные ползуны с пустотелым каркасом из легкого металлического сплава. Рабочие поверхности каркаса облицованы пластинками из текстолита. В плоскости разъема между половинами ползуна установлен комплект прокладок, которые при увеличении зазора между ползуном и пальцем 9 поочередно снимают.

Ползуны изнашиваются от трения в металлических направляющих неравномерно и поэтому требуют индивидуального регулирования. Появляющийся излишний зазор выбирают, поворачивая ключом палец 9 и прижимая ползун за счет эксцентриситета цапфы к призматической направляющей.

Направляющие пильной рамки определяют ее положение и траекторию движения. Они воспринимают горизонтальные состав-

ляющие сил, приложенных к пыльной рамке со стороны шатуна и возникающих при взаимодействии пил с распиливаемым лесоматериалом. Направляющие отлиты из чугуна. Их четыре пары — по паре на каждый ползун пыльной рамки. В пару входят плоская направляющая и призматическая с углом при вершине 100° . Направляющие крепят попарно к литым плитам, монтируемым на боковинах станины. Рабочие поверхности направляющих, по которым при движении пыльной рамки скользят ползуны, установлены вертикально.

Направляющие для нижних ползунув расположены со смещением относительно осевой плоскости коленчатого вала на 10 мм по ходу подачи и закреплены своими плитами по боковинам станины неподвижно. Верхние направляющие могут горизонтально смещаться вперед или назад по закрепленным на станине салазкам (параллелям), сохраняя вертикальность рабочих поверхностей. Это смещение придает пыльной рамке уклон и осуществляется механизмом изменения уклона. Для централизованного смазывания направляющих пыльной рамки предусмотрен гидронасос.

От трения ползунув по направляющим выделяется значительное количество теплоты; для улучшения ее отвода направляющие выполнены с ребрами, увеличивающими поверхность теплоотдачи. Нижние, более нагруженные направляющие снабжены водяным охлаждением, для чего в них предусмотрены «рубашки», в которых циркулирует вода.

Для регулирования зазоров между ползунами и направляющими и устранения при этом перекосов пыльной рамки плоская направляющая может перемещаться относительно спаренной с нею призматической. При установочном регулировании это перемещение сочетают со смещениями ползунув путем поворота и закрепления в нужном положении их эксцентриковых пальцев.

Привод механизма резания состоит из электродвигателя переменного тока, шкива и ременной передачи. Для разгрузки вала электродвигателя от изгибающих моментов, возникающих от натяжения ремней, ведущий шкив смонтирован на отдельных опорах и соединен с валом электродвигателя эластичной муфтой.

Кинематическая схема механизма резания показана на рис. 43. Возвратно-поступательные движения пыльной рамки 3 осуществляются с помощью кривошипно-шатунного механизма 2 от главного привода через клиноременную передачу. Она состоит из восьми клиновых ремней, плоского ведомого шкива 5 и ведущего шкива 6 с клиновыми канавками.

Пыльная рамка перемещается в направляющих 1, закрепленных на станине. Тормоз 4 фиксирует пыльную рамку в верхнем положении и быстро останавливает лесопильную раму.

Механизм подачи лесопильной рамы включает в себя два нижних (передний и задний) и два верхних (передний и задний) приводных вальца.

Подающие вальцы состоят из вала, по центру которого наса-

жены рябухи с шипами, а на конце — шестерня, зацепляющаяся с шестерней редуктора механизма подачи. Вал вальца вращается в упорных подшипниках и подшипниках скольжения, закрепленных на станине. Каждый из верхних валцов смонтирован на отдельной поворотной рамке, открываемой относительно станины и называемой воротами. Ворота состоят из воротницы, вала с рябухами, гид-

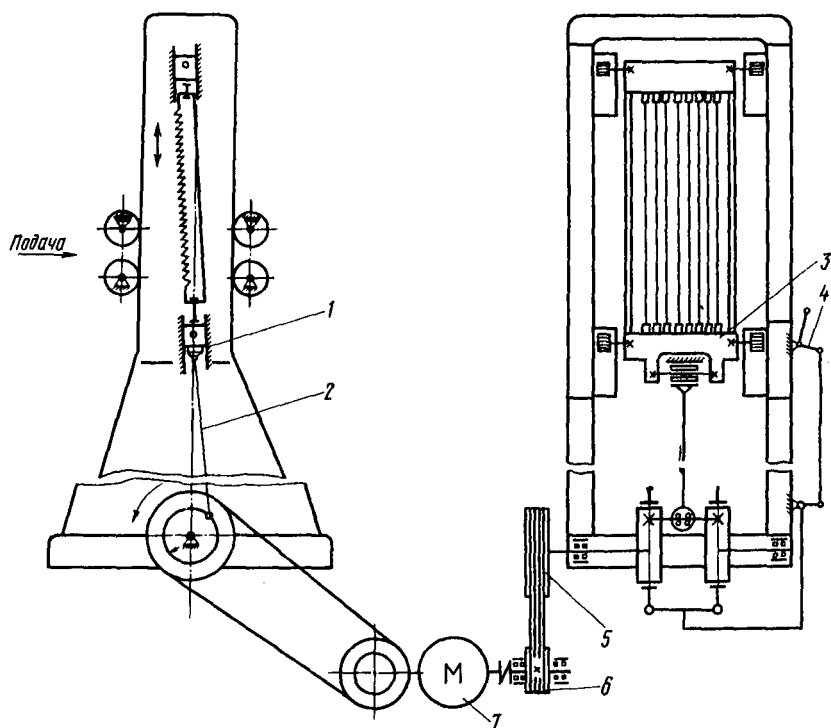


Рис. 43. Кинематическая схема резания лесопильной рамы 2P75-1:

1 — направляющая, 2 — кривошипно-шатунный механизм, 3 — пильная рама, 4 — тормоз, 5, 6 — шкивы, 7 — электродвигатель.

роцилиндра подъема ворот, гидроцилиндра прижима бревна. С одной стороны ворота опираются на упорный шарикоподшипник и свободно поворачиваются вокруг оси. В рабочем положении ворота запираются с помощью поворотного вала с лысками. На консоли вала с рябухами установлена звездочка, приводящая вальца во вращение от цепи механизма подачи.

Кинематическая схема верхних ворот приведена на рис. 44. Корпус 1 ворот смонтирован на неподвижно закрепленной на станине вертикальной основной направляющей 2 так, что они могут открываться, поворачиваясь относительно этой направляющей. Одновременно она является плунжером (в нижней части) и штоком

(в верхней части) для встроенного гидроцилиндра 11, выполненного в корпусе 1 ворот, с подводом жидкости вверху. При соединении полости гидроцилиндра 11 с напорной линией гидросистемы ворота поднимаются, при ее соединении со сливом опускаются под действием силы тяжести. При подъеме — опускании в закрытом

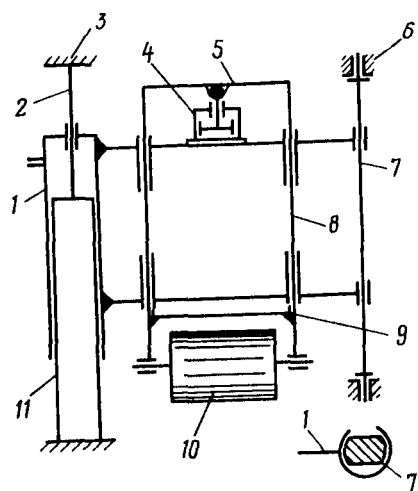


Рис. 44. Кинематическая схема верхних ворот лесопильной рамы 2Р75-1: 1 — корпус, 2 — направляющая, 3, 6 — кронштейны, 4, 11 — гидроцилиндры, 5 — коромысло, 7, 8 — штанги, 9 — траверса, 10 — валец

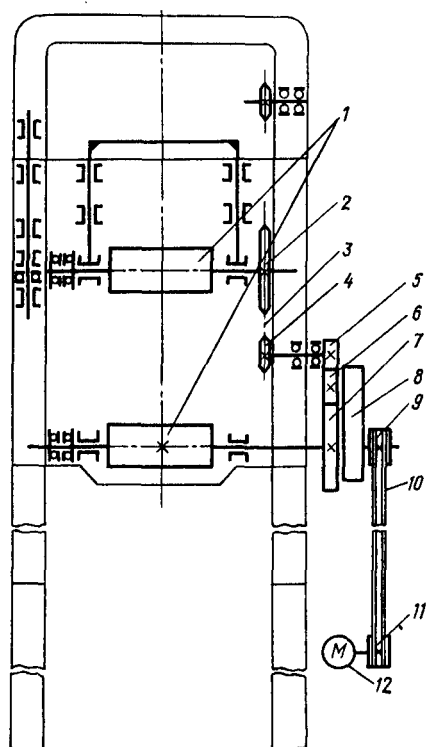


Рис. 45. Кинематическая схема механизма подачи лесопильной рамы 2Р75-1:

1 — подающие вальцы, 2, 4 — звездочки, 3, 10 — цепная и ременная передачи, 5—7 — шестерни, 8 — редуктор, 9, 11 — шкивы, 12 — электродвигатель.

положении корпус 1 ворот скользит двумя втулками по установленной на станине второй вертикальной направляющей (штанге 7).

Для удобного доступа к пилам ворота открывают, поворачивая штангу на 90° вокруг ее вертикальной оси до совпадения выполненных на штанге двух лысок с прорезями во втулках корпуса ворот. Валец 10 смонтирован на траверсе 9 и может перемещаться в вертикальной плоскости гидроцилиндром 4, шток которого присоединен к середине коромысла 5.

Во время пиления верхняя полость гидроцилиндра 4 соединена с напорной гидрوليнией. Этим развивается дополнительная к массе вальца с суппортом сила прижима вальца. При подъеме находящегося под давлением вальца в связи с увеличением диаметра

распиливаемого бревна жидкость выдавливается из штоковой полости гидроцилиндра через предохранительный гидроклапан на слив. Для установки (подъема) вальца 10 в положение, наиболее благоприятное для его самовозбегания по торцу очередного бревна, соединяют с напорной гидролинией нижнюю полость гидроцилиндра 4. Это выполняется автоматически с помощью флажка, подвешенного на суппорте перед передним верхним вальцом 10 так, что нижняя кромка флажка расположена на 5...8 см выше нижней образующей верхнего вальца.

Кинематическая схема механизма подачи показана на рис. 45. Крутящий момент от электродвигателя 12 через шкивы 9, 11 и ременную передачу 10 передается на редуктор 8. Шестерня выходного вала редуктора приводит во вращение подающие вальцы 1 с помощью шестерен и цепной передачи 3.

Механизмом изменения подачи регулируют скорость подачи в зависимости от высоты пропила. Подачу устанавливают с пульта управления. Механизм включает в себя кольцевой реостат, управляемый зубчатым сектором, закрепленным на валу для перемещения плит верхних направляющих.

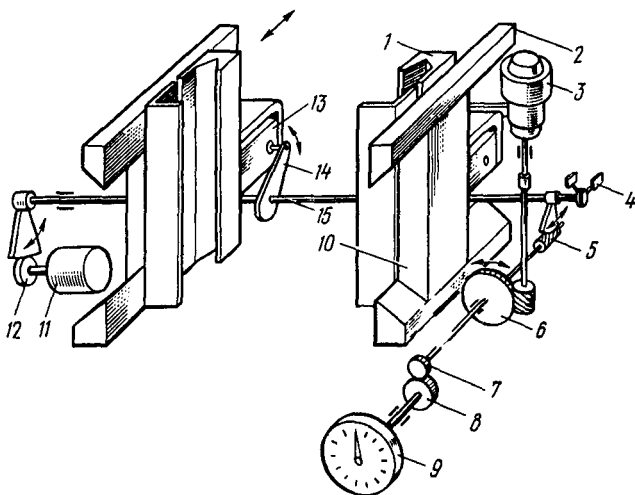


Рис. 46. Механизм изменения уклона пильной рамки лесопильной рамы 2Р75-1:

1, 2 — направляющие, 3 — электродвигатель, 4 — концевой выключатель, 5, 6 — червячные передачи, 7, 12 — шестерни, 8 — зубчатое колесо, 9 — указатель подачи, 10 — плита, 11 — сельсиндатчик, 13 — кулисный камень, 14 — рычаг, 15 — вал

Механизм изменения уклона пильной рамки (рис. 46) предназначен для автоматического изменения уклона пил в зависимости от скорости подачи. Требуемый уклон пил достигается путем соответствующего наклона пильной рамки. Механизм приводится в действие от фланцевого электродвигателя 3, который через смон-

тированные на одном корпусе однозаходные (самотормозящиеся) передачи 5 и 6 передает вращение червячному сектору, жестко скрепленному с валом 15. Вал установлен на станине в двух подшипниковых опорах. На валу жестко закреплены два рычага 14, каждый из которых пальцем соединен с кулисным камнем 13. Последний может перемещаться в вертикальном кулисном пазу плиты 10.

При повороте вала 15 в ту или другую сторону с ним вместе поворачиваются и рычаги 14. Камни 13, скользя по кулисным пазам вверх или вниз, оказывают давление на передние или задние стенки пазов и перемещают обе плиты 10 в соответствующем направлении по неподвижно закрепленным на станине горизонтальным направляющим 2. Вместе с плитами 10 перемещаются закрепленные на них верхние направляющие 1 пильной рамки, чем создается соответствующий уклон пил. Указатель подачи 9 снабжен стрелкой и шкалой в миллиметрах на один оборот коленчатого вала.

Скорость подачи и уклон пильной рамки взаимосвязаны с помощью сельсина-датчика 11. Стрелка указателя подачи получает вращение от механизма изменения уклона, поворачиваясь синхронно (при определенном передаточном числе) с валом 15. Для взаимосвязи механизма изменения уклона пильной рамки и механизма изменения подачи на конце вала червячных передач 5 и 6 закреплена цилиндрическая шестерня 7, входящая в зацепление с зубчатым колесом 8. Оно закреплено на оси со стрелкой, показывающей подачу распиливаемого лесоматериала за один оборот коленчатого вала.

Кинематическая связь этих двух механизмов показана на рис. 47.

Направляющий аппарат, или направляющее устройство (рис. 48), предназначен для базирования выпиливаемого бруса или пакета досок и отделения их от досок и горбылей. Устанавливают направляющий аппарат на выходе из рамы и крепят к боковинам станины. Направляющие ножи прикреплены к суппортам и могут перемещаться параллельно. Винты, которые перемещают ножи, вращают с помощью ключа. Направляющий аппарат состоит из двух кронштейнов 1, которые закреплены на боковинах станины лесопильной рамы и соединены стяжками 4. В верхней части крон-

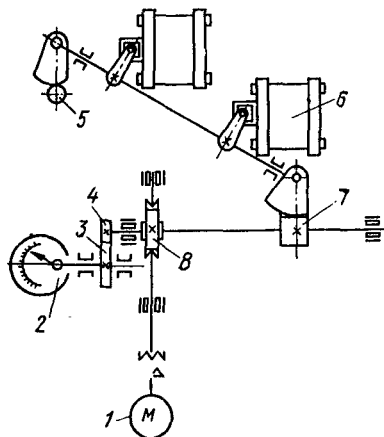


Рис. 47. Кинематическая схема механизма изменения подачи и уклона пильной рамки лесопильной рамы 2Р75-1:

1 — электродвигатель, 2 — указатель подачи, 3, 4 — шестерни, 5 — шестерня сельсина-датчика, 6 — плита с направляющими, 7, 8 — червячные передачи

распиливаемого бревна жидкость выдавливается из штоковой полости гидроцилиндра через предохранительный гидроклапан на слив. Для установки (подъема) вальца 10 в положение, наиболее благоприятное для его самовозбегания по торцу очередного бревна, соединяют с напорной гидролинией нижнюю полость гидроцилиндра 4. Это выполняется автоматически с помощью флажка, подвешенного на суппорте перед передним верхним вальцом 10 так, что нижняя кромка флажка расположена на 5... 8 см выше нижней образующей верхнего вальца.

Кинематическая схема механизма подачи показана на рис. 45. Крутящий момент от электродвигателя 12 через шкивы 9, 11 и ременную передачу 10 передается на редуктор 8. Шестерня выходного вала редуктора приводит во вращение подающие вальцы 1 с помощью шестерен и цепной передачи 3.

Механизм изменения подачи регулируют скорость подачи в зависимости от высоты пропила. Подачу устанавливают с пульта управления. Механизм включает в себя кольцевой реостат, управляемый зубчатым сектором, закрепленным на валу для перемещения плит верхних направляющих.

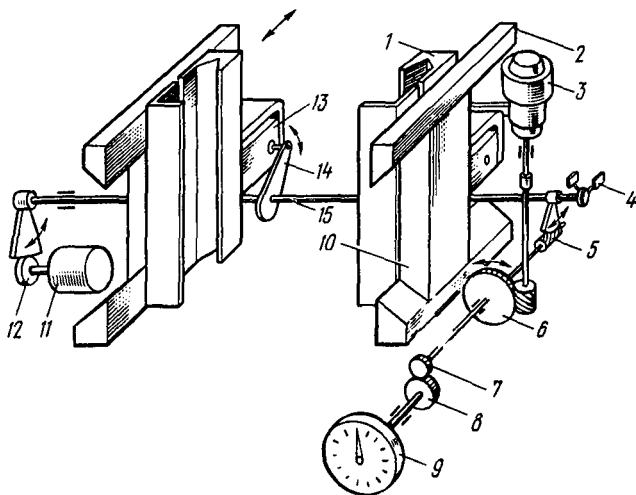


Рис. 46. Механизм изменения уклона пильной рамки лесопильной рамы 2Р75-1:

1, 2 — направляющие, 3 — электродвигатель, 4 — концевой выключатель, 5, 6 — червячные передачи, 7, 12 — шестерни, 8 — зубчатое колесо, 9 — указатель подачи, 10 — плита, 11 — сельсиндатчик, 13 — кулисный камень, 14 — рычаг, 15 — вал

Механизм изменения уклона пильной рамки (рис. 46) предназначен для автоматического изменения уклона пил в зависимости от скорости подачи. Требуемый уклон пил достигается путем соответствующего наклона пильной рамки. Механизм приводится в действие от фланцевого электродвигателя 3, который через смон-

тированные на одном корпусе однозаходные (самотормозящиеся) передачи 5 и 6 передает вращение червячному сектору, жестко скрепленному с валом 15. Вал установлен на станине в двух подшипниковых опорах. На валу жестко закреплены два рычага 14, каждый из которых пальцем соединен с кулисным камнем 13. Последний может перемещаться в вертикальном кулисном пазу плиты 10.

При повороте вала 15 в ту или другую сторону с ним вместе поворачиваются и рычаги 14. Камни 13, скользя по кулисным пазам вверх или вниз, оказывают давление на передние или задние стенки пазов и перемещают обе плиты 10 в соответствующем направлении по неподвижно закрепленным на станине горизонтальным направляющим 2. Вместе с плитами 10 перемещаются закрепленные на них верхние направляющие 1 пильной рамки, чем создается соответствующий уклон пил. Указатель подачи 9 снабжен стрелкой и шкалой в миллиметрах на один оборот коленчатого вала.

Скорость подачи и уклон пильной рамки взаимосвязаны с помощью сельсина-датчика 11. Стрелка указателя подачи получает вращение от механизма изменения уклона, поворачиваясь синхронно (при определенном передаточном числе) с валом 15. Для взаимосвязи механизма изменения уклона пильной рамки и механизма изменения подачи на конце вала червячных передач 5 и 6 закреплена цилиндрическая шестерня 7, входящая в зацепление с зубчатым колесом 8. Оно закреплено на оси со стрелкой, показывающей подачу распиливаемого лесоматериала за один оборот коленчатого вала.

Кинематическая связь этих двух механизмов показана на рис. 47.

Направляющий аппарат, или направляющее устройство (рис. 48), предназначен для базирования выпиливаемого бруса или пакета досок и отделения их от досок и горбылей. Устанавливают направляющий аппарат на выходе из рамы и крепят к боковинам станины. Направляющие ножи прикреплены к суппортам и могут перемещаться параллельно. Винты, которые перемещают ножи, вращают с помощью ключа. Направляющий аппарат состоит из двух кронштейнов 1, которые закреплены на боковинах станины лесопильной рамы и соединены стяжками 4. В верхней части крон-

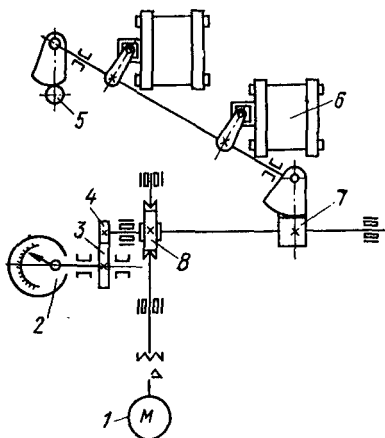


Рис. 47. Кинематическая схема механизма изменения подачи и уклона пильной рамки лесопильной рамы 2Р75-1:

1 — электродвигатель, 2 — указатель подачи, 3, 4 — шестерни, 5 — шестерня сельсина-датчика, 6 — плита с направляющими, 7, 8 — червячные передачи

штейнов смонтированы горизонтально две параллельные цилиндрические направляющие 6, на которые надеты левый и правый суппорты 3. К суппортам прикреплены вертикальные направляющие ножи 2. Со стороны подачи распиливаемого лесоматериала направляющие ножи заострены, что создает условия для их захода в пропил. Направляющие ножи 2 перемещают четырьмя ходовыми винтами 5 — их по два на каждый суппорт.

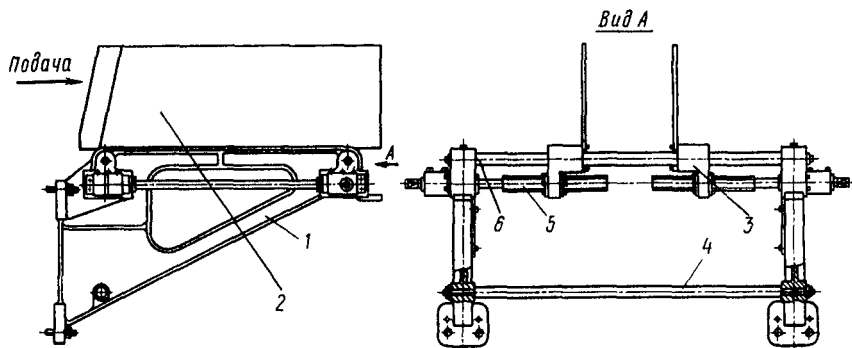


Рис. 48. Направляющее устройство лесопильной рамы 2Р75-1:

1 — кронштейн, 2 — нож, 3 — суппорт, 4 — стяжка, 5 — винт, 6 — направляющая

Тормозное устройство лесопильной рамы (рис. 49) предназначено для останова пильной рамки в положении, наиболее удобном для смены постава пил, и создания безопасных условий работы. Устройство снабжено механической блокировкой, которая не дает возможности открывать ограждение при расторможенном кривошипно-шатунном механизме. Кроме того, устройство оборудовано электрической блокировкой, которая не позволяет пускать раму при открытом ограждении. Собственно тормоз состоит из двух стальных лент 6, охватывающих маховик коленчатого вала. Задние ветви лент прикреплены к оси 4, а передние — к валу 5, который, поворачиваясь в ту или иную сторону, с помощью системы рычагов и тяг натягивает или ослабляет ленты 6. Длину лент регулируют серьгами и гайками 2.

Тормозом управляют с помощью рукоятки 3, смонтированной на станине рамы. Для перевода рукоятки в нужное положение нажимают на шомпол 7 и выводят собачку 8 из зацепления с храповым сектором 9. При опущенном шомполе собачка под действием пружины 10 фиксирует положение рукоятки, т. е. собачка 8 препятствует ее движению в обратную сторону. При расторможенном кривошипно-шатунном механизме сектор рычага 12 воздействует на ролик 11 конечного выключателя и подготавливает электрическую цепь питания привода механизма главного движения.

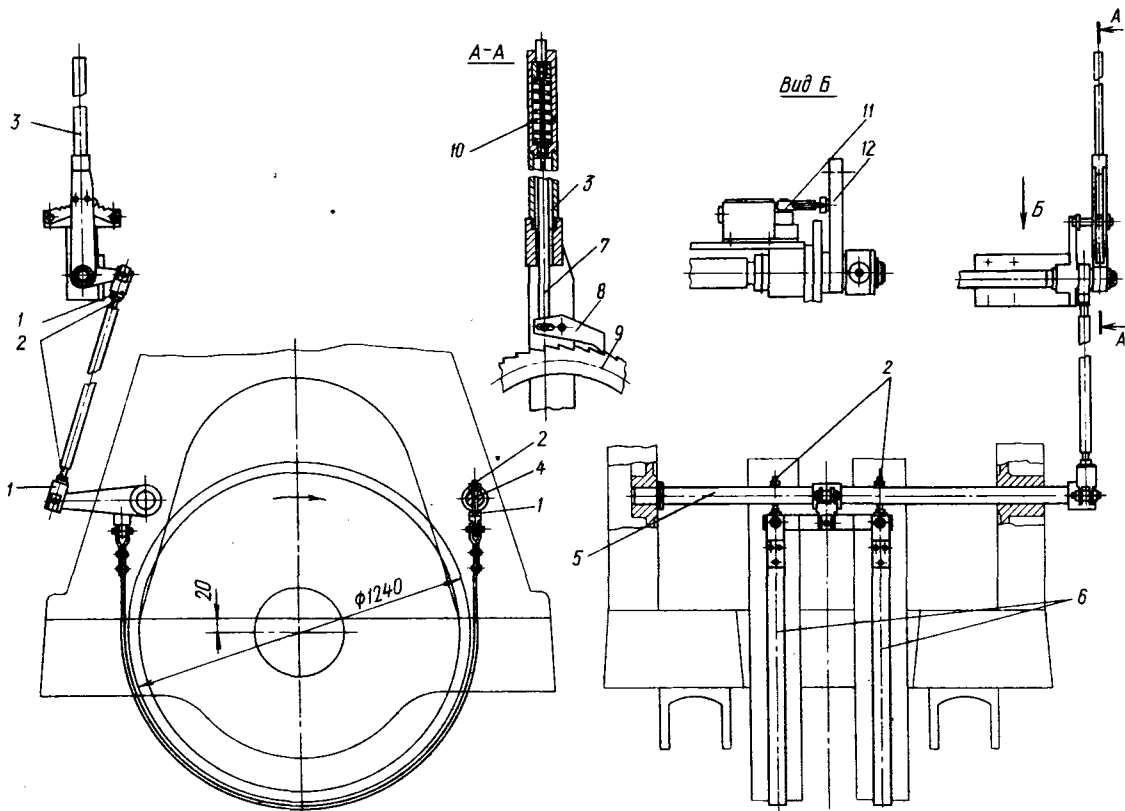


Рис. 49. Тормозное устройство лесопильной рамы 2Р75-1:
 1 – серги, 2 – гайки, 3 – рукоятка, 4 – ось, 5 – вал, 6 – тормозные ленты, 7 – шомпол, 8 – собачка, 9 – сектор,
 10 – пружина, 11 – ролик, 12 – рычаг

Механическая блокировка тормоза (рис. 50) состоит из двух кривошип-рычагов 2 и 6, соединенных тягой 4. Ведущий кривошип-рычаг 2 поворачивается вместе с валом 3 при воздействии на него рычага тормоза. Ведомый кривошип-рычаг 6 под действием тяги 4 поворачивается вокруг оси на тот же угол, что и кривошип-рычаг 2.

На ведомом кривошипе-рычаге 6 предусмотрен упор 7, который устанавливают так, чтобы в расторможенном состоянии коленчатый

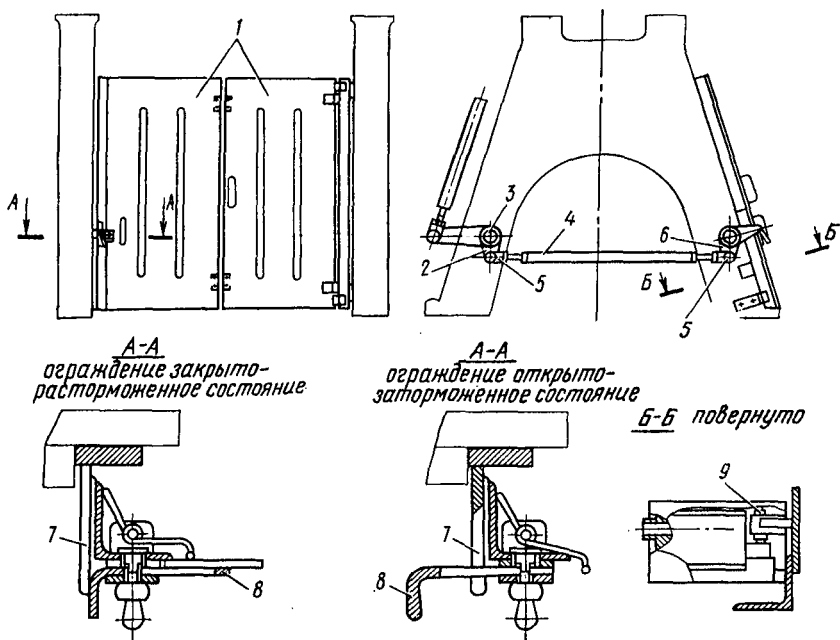


Рис. 50. Блокировка тормозного устройства с ограждением лесопильной рамы 2Р75-1:

1 — створки, 2, 6 — кривошипы-рычаги, 3 — вал, 4 — тяга, 5 — серьги, 7 — упор, 8 — засов, 9 — толкатель

того вала упор 7 не позволял выдвигать засов 8 запора и открывать ограждение, состоящее из двух створок 1, а при заторможенном состоянии упор 7 не препятствовал выдвижению засова и открытию ограждения. При открытом ограждении растормозить коленчатый вал невозможно — механизм тормоза не может свободно перемещаться, так как упор 7 упирается в засов 8. Упор можно установить в нужном положении, регулируя длину тяги 4 двумя серьгами 5.

Электрическая блокировка происходит следующим образом. При закрытом ограждении толкатель 9 конечного выключателя утапливается и тем самым подготавливает электрическую цепь пуска

лесопильной рамы. При открытом ограждении толкатель освобождается и электрическая цепь пуска лесопильной рамы разрывается.

Ограждения лесопильной рамы закрывают все движущиеся части лесопильной рамы, благодаря чему создаются безопасные условия работы на ней. Ограждения выполнены из листовой стали и представляют собой сварную конструкцию.

Механизм удержания горбылей предотвращает подбрасывание досок в конце распиловки бревна.

Гидравлическая схема подъема — опускания передних и задних ворот и вальцов показана на рис. 51. Рабочая жидкость из гидробака 1 нагнетается лопастным гидронасосом 2 по трубопроводу через пластинчатый фильтр 4 к гидрораспределителям 6 и 7 (пе-

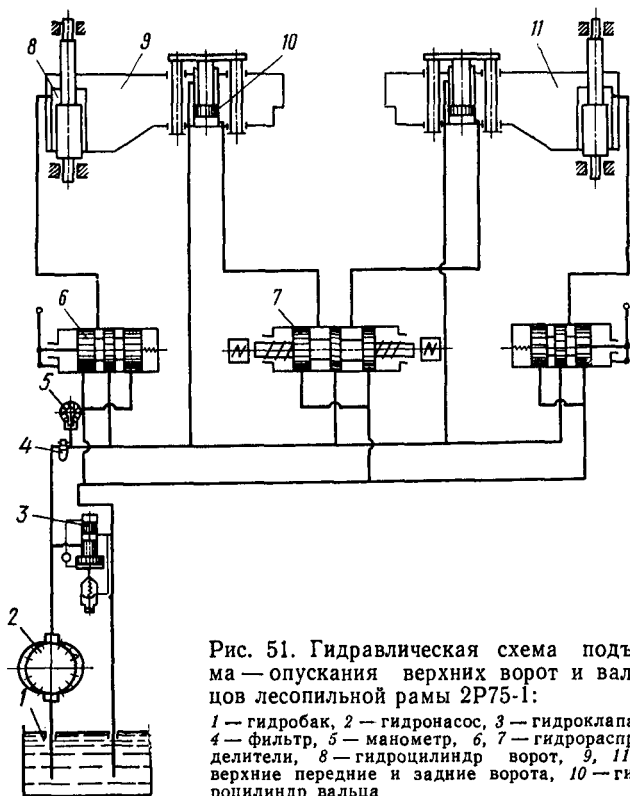


Рис. 51. Гидравлическая схема подъема — опускания верхних ворот и вальцов лесопильной рамы 2Р75-1:

1 — гидробак, 2 — гидронасос, 3 — гидроклапан, 4 — фильтр, 5 — манометр, 6, 7 — гидрораспределители, 8 — гидроцилиндр ворот, 9, 11 — верхние передние и задние ворота, 10 — гидроцилиндр вальца

редние и задние ворота подключены к гидросистеме параллельно). Гидрораспределитель 6 включения подъема ворот — с ручным управлением, гидрораспределитель 7 включения гидроцилиндров подъема и прижима вальцов — с электрическим управлением и включается дистанционно.

В системе установлен гидроклапан 3 с переливным гидрорас-

пределителем, поддерживающий требуемое давление. Регулирующим винтом клапана устанавливают рабочее давление 3 ... 3,5 МПа. При превышении установленного на клапане давления напорная гидролиния переключается на слив. Для контроля давления в гидросистему включен манометр 5 на давление до 10 МПа. Поскольку ворота подвижные, рабочая жидкость подводится к ним гибкими шлангами. Гидроаппаратура смонтирована в шкафу, который устанавливают рядом с лесопильной рамой.

При работе гидросистемы масло из напорной гидролинии поступает непосредственно в верхние (штоковые) полости обоих гидроцилиндров верхних вальцов, прижимая (опуская) вальцы. Одновременно масло под давлением подводится к гидрораспределителю 7, управляющему подъемом обоих верхних вальцов, и к двум гидрораспределителям 6 с ручным управлением для подъема и опускания передних и задних ворот.

Для подъема вальца гидрораспределитель 7 переключают в рабочее положение, соединяя напорную гидролинию с нижней (поршневой) полостью гидроцилиндра вальца. Масло из верхней полости этого гидроцилиндра вытесняется в напорную гидролинию за счет того, что усилие, развиваемое на подъем в поршневой полости гидроцилиндра с большей рабочей площадью, превышает усилие прижима, развиваемое меньшей по площади штоковой полостью.

Система управления рамой — дистанционная, с помощью кнопок, установленных на пультах. В раме предусмотрены два пульта управления (рис. 52), один из которых установлен на впередирамной тележке. Органы управления, смонтированные на ней, дублируют

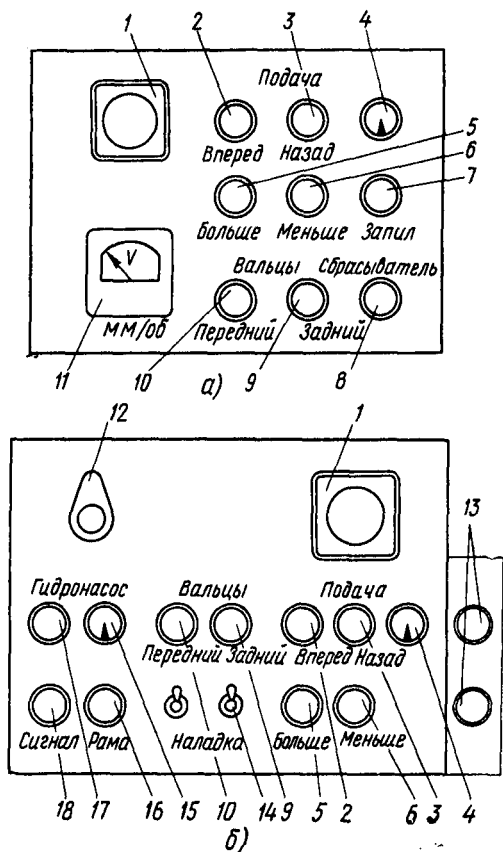


Рис. 52. Пульта управления лесопильной рамой 2Р75-1:

а — на впередирамной тележке ПР8-2Д, б — стационарный; 1—10, 13, 15—18 — кнопки управления, 11 — вольтметр, 12 — лампочка, 14 — тумблер

основные органы управления стационарного пульта. Кроме того, на первом этаже лесопильного цеха устанавливают кнопочный пост для аварийного останова рамы. На первом и втором этажах цеха предусмотрена светозвуковая сигнализация. Перед началом работы необходимо убедиться в том, что все защитные автоматы включены, и кнопкой включить гидронасос. Об этом должна сигнализировать лампочка 12. Для пуска рамы нажимают кнопку 18 «Сигнал». При этом включаются электродвигатель смазочного насоса и светозвуковая сигнализация (электрические звонки и сигнальные лампы).

По истечении заданной на сигнализацию выдержки времени кнопкой 16 «Рама» включают электродвигатель главного привода с полным пусковым резистором в цепи ротора. После достижения электродвигателем механизма резания номинальной частоты вращения кнопкой 2 «Подача вперед» включают механизм подачи лесопильной рамы. Кнопка 3 «Подача назад» может быть включена только в толчковом режиме. Отключают подачу одной из кнопок 4. Подача регулируется также в толчковом режиме с помощью кнопок 5 и 6 и автоматически связана с изменением уклона пильной рамки. При этом включается электродвигатель механизма изменения уклона, который одновременно с изменением уклона через сектор, расположенный на выходном валу, поворачивает движок регулятора возбуждения. Тем самым изменяется частота вращения двигателя механизма подачи. Для уменьшения подачи без изменения уклона при запиле бревна в схему введена кнопка 7 «Запил», после нажатия на которую в цепь возбуждения генератора вводится дополнительный резистор.

При протекании в якорных цепях генератора и электродвигателя тока, превышающего допустимую величину, срабатывает реле максимального тока, которое отключает любую из включенных подач.

Электрическая схема предусматривает дистанционное управление подъемом и опусканием верхних валцов с помощью гидроцилиндров. При включенной гидравлической системе верхние валцы лесопильной рамы постоянно прижаты к лесоматериалу. После включения одной из кнопок 10 «Передний» поднимается верхний передний валец. Аналогично кнопками 9 «Задний» поднимают верхний задний валец.

Электрической схемой предусмотрен наладочный режим, который позволяет с помощью тумблеров 14 поочередно фиксировать валцы в верхнем положении. В системе управления лесопильной рамы также предусмотрены электрические блокировки, которые создают безопасные условия обслуживания и эксплуатации лесопильной рамы и предупреждают аварии. Совместное действие электроблокирующих устройств обеспечивает следующее: пуск электродвигателя главного привода невозможен при открытых воротах лесопильной рамы; открытом ограждении коленчатого вала, о чем сигнализирует лампа на втором этаже лесопильного цеха;

при заторможенном коленчатом валу; открытом ограждении клиноремной передачи электродвигателя главного привода; падении давления в системе водяного охлаждения направляющих пыльной рамки; отсутствии светозвуковых сигналов.

Пуск электродвигателя механизма подачи кнопкой 2 «Вперед» возможен только при достижении электродвигателем привода механизма резания нормальной частоты вращения. Электромагниты гидрораспределителей не могут включаться при отключенном электродвигателе гидронасоса.

Для защиты генератора и электродвигателя механизма подачи также используют реле максимального тока. Остальные электродвигатели защищают от токов короткого замыкания предохранителями с плавкими вставками, а от длительных перегрузок — двухполюсными тепловыми реле с соответствующими нагревательными элементами. Цепи управления лесопильной рамой защищены предохранителями с плавкими вставками.

Среднепросветная лесопильная рама 2P75-2 (рис. 53) второго ряда предназначена для распиловки брусьев толщиной до 400 мм на доски. Ее устанавливают в двухрамном лесопильном потоке с лесопильной рамой первого ряда 2P75-1.

Конструкция лесопильной рамы 2P75-2 в основном такая же, как у рамы 2P75-1. Отличия в конструкции обусловлены в основном тем, что лесопильная рама 2P75-2 предназначена для распиловки бруса. По этой причине ее пыльная рамка короче пыльной рамки лесопильной рамы 2P75-1 (1675 мм против 2025 мм). В раме 2P75-2 количество пил, участвующих одновременно в пилении бруса, больше, чем у лесопильной рамы первого ряда, распиливающей бревно с брусом. Для привода механизма резания применен электродвигатель с фазным ротором мощностью 110 кВт.

В конструкции ворот отличие состоит в том, что на оси вальцов насажены рябухи с рифлениями, а не с шипами. Брус прижимается силой тяжести вальца и силой растяжения пружин. Направляющий аппарат короче на 395 мм.

Лесопильная рама 2P75-2 снабжена устройством для предотвращения образования «уса», которое предназначено для подпора нижней пласти распиливаемого бруса с целью предупреждения образования бахромы и сколов на нижних кромках пиломатериалов. Устройство устанавливают на нижних передних воротах лесопильных рам. Оно состоит из опорной балки, прижимной скобы, вкладыша и двух кронштейнов, которые крепят болтами к передним нижним воротам рамы. На обработанные поверхности кронштейнов на болтах устанавливают опорную балку, на которой с помощью прижимной скобы закрепляют деревянный вкладыш, подпирающий нижнюю пластину бруса во время его распиловки. Вкладыш расположен между передним нижним подающим вальцом и поставом пил при верхнем положении пыльной рамки.

Во время опускания пыльной рамки пилы врезаются во вкладыш, в результате чего при пилении создается искусственное про-

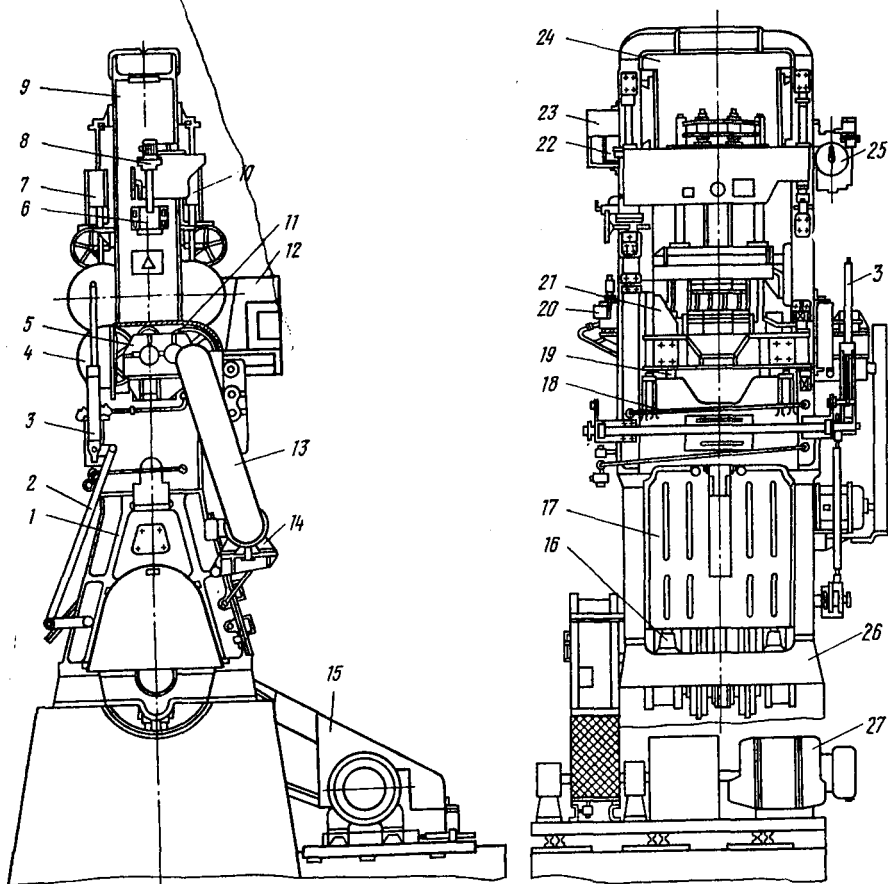


Рис. 53. Лесопильная рама 2P75-2:

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 — остов 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 — пыльная рамка, 20 — смазочная система, 21 — нижние передние ворота, 22 — механизм изменения подачи, 23 — ограждение механизма изменения подачи, 24 — ограждение пыльной рамки, 25 — указатель подачи, 26 — фундаментная плита, 27 — главный привод

должение дна пропила распиливаемого бруса, исключаящее образование «уса» в зоне пропила.

Управление лесопильной рамой—дистанционное, с помощью кнопок, установленных на пульте управления (рис. 54). Электродвигатель главного привода включается с помощью магнитной станции управления, остальные электродвигатели — магнитными пускателями. Все электрооборудование отключается кнопкой 1 «Общий стоп».

Перед пуском рамы закрывают ограждение коленчатого вала, ворота, ограждение клиноременной передачи механизма резания, освобождают тормоз, включают систему водяного охлаждения направляющих пильной рамки с помощью микропереключателя, установленного в реле давления системы водяного охлаждения, включают рубильники на магнитной станции и вводный выключатель в шкафу управления.

Для пуска лесопильной рамы кнопкой 10 «Сигнал» включают сигнальные звонки и лампы. При этом включается электродвигатель привода смазочного насоса, подающего смазочный материал к направляющим пильной рамки. Кнопкой 9 «Рама» разрывается цепь светозвуковой сигнализации и включается электродвигатель механиз-

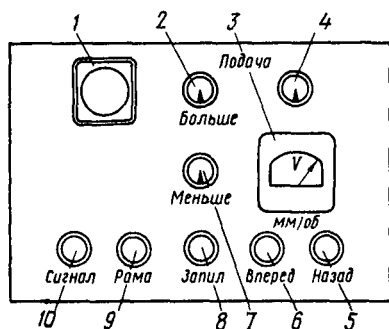


Рис. 54. Пульт управления лесопильной рамой 2P75-2:

1, 2, 4-10 — кнопки управления, 3 — вольтметр

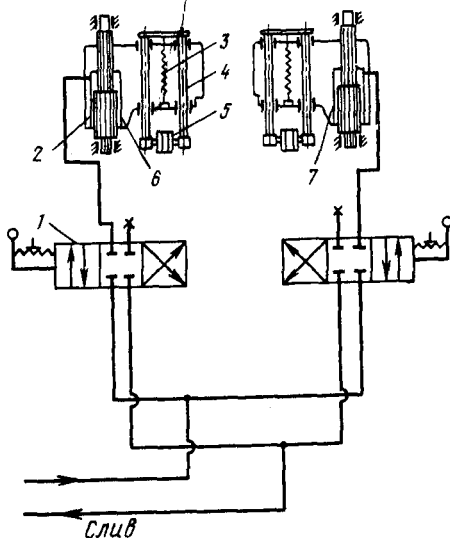


Рис. 55. Гидравлическая схема лесопильной рамы 2P75-2:

1 — гидрораспределитель с ручным управлением, 2 — гидроцилиндр верхних ворот, 3 — пружина, 4 — суппорт вальца, 5 — верхний валец, 6, 7 — верхние передние и задние ворота

ма резания с полным пусковым сопротивлением в цепи ротора. С повышением частоты вращения ротора электродвигателя автоматически выводится резистор из цепи ротора с помощью реле времени. Затем включают подачу кнопкой 6 «Вперед». Подача вперед может быть включена только при достижении номинальной частоты вращения электродвигателя, а отключена кнопкой 4 «Подача стоп».

Подача назад осуществляется кнопкой 5 в толчковом режиме. Нужная подача достигается нажатием на одну из кнопок 2 или 7.

Гидравлическая схема лесопильной рамы 2P75-2 (рис. 55) отличается от гидравлической схемы лесопильной рамы 2P75-1. Масло в гидросистему поступает от гидропривода роликового конвейера, установленного перед лесопильной рамой второго ряда, или от

гидропривода лесопильной рамы первого ряда. Подъем и опускание верхних ворот осуществляется с помощью реверсивных гидрораспределителей 1. В поднятом состоянии ворота фиксируются так же, как и у лесопильной рамы 2Р75-1.

Система управления лесопильной рамы 2Р75-2 такая же, как у лесопильной рамы 2Р75-1, и отличается только отсутствием привода гидронасоса и электромагнита подъема вальцов.

Технические характеристики двухэтажных лесопильных рам с ходом пильной рамки 600 мм

Модели	2Р75-1	2Р75-2
Ширина просвета пильной рамки, мм	750	750
Ход пильной рамки, мм	600	600
Наибольший диаметр распиливаемых бревен (в вершине), см	52	—
Наибольшая высота распиливаемого бруса, см	—	40
Длина распиливаемых бревен и брусьев, м.	3 ... 7,5	3 ... 7,5
Частота вращения коленчатого вала, об/мин	325	325
Подача бревна или бруса на один оборот коленчатого вала, мм/об	9 ... 65	9 .. 65
Наименьшая толщина выпиленной доски, мм	16	16
Просвет между верхними и нижними вальцами, мм	80 ... 750	80 ... 420
Длина пил, мм	1500	1250
Ширина пил, мм	180	180
Наибольшее число пил в поставе, шт.	12	14
Мощность электродвигателей привода, кВт:		
механизма главного движения	90	110
механизма подачи	6	6
Общая установленная мощность, кВт	96,08	116,08
Габаритные размеры, мм:		
длина	2 900	2 250
ширина	2 750	2 825
высота	5 400	5 050
Масса лесопильной рамы с принадлежностями и электроаппаратурой, кг	17 400	17 000

§ 23. ДВУХЭТАЖНЫЕ ЛЕСОПИЛЬНЫЕ РАМЫ С ХОДОМ ПИЛЬНОЙ РАМКИ 700 мм

Двухэтажные широкопросветные лесопильные рамы 2Р100-1 и 2Р100-2 с ходом пильной рамки 700 мм обладают рядом преимуществ. Их производительность выше в основном за счет увеличения хода пильной рамки с 600 до 700 мм, а также мощности главного привода с 125 до 160 кВт. Надежность и долговечность конструкции улучшена путем применения более жестких и прочных станин и фундаментных плит, увеличения прочности пильных рамок, применения специального спроектированного для лесопильных рам мотылевого роликоподшипника 3153226 Л1.

Ворота лесопильных рам выполнены стальными, усиленной сварной конструкции. Вальцы рамы установлены на подшипниках качения. Ведущий приводной шкив механизма резания смонтирован на отдельных опорах и соединен с валом электродвигателя муфтой.

Подъем ворот и прижим бревна или бруса осуществляются гидроцилиндром, расположенным по середине ворот. Центральный подъем передних и задних верхних ворот исключает перекосы при перемещении их по направляющим и снижает необходимые для

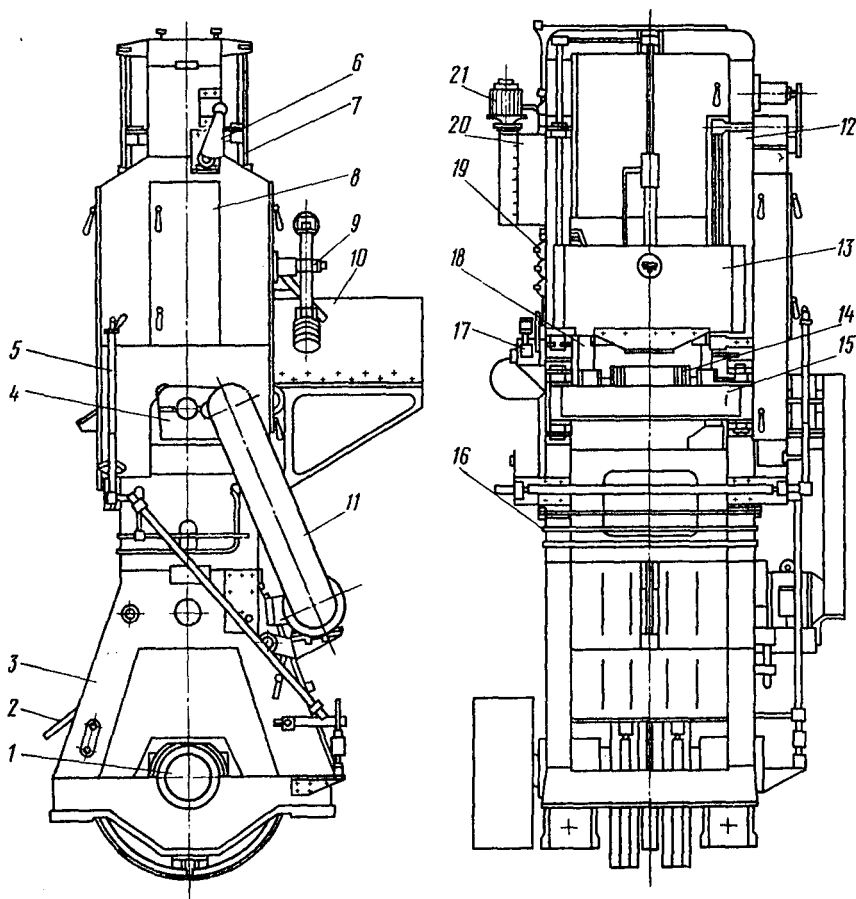


Рис. 56. Лесопильная рама 2P100-1:

1 — коленчатый вал, 2 — лоток для опилок, 3 — стойка станины, 4 — привод подачи, 5 — тормоз, 6 — преобразователь уклона пильной рамки, 7 — верхние задние ворота, 8 — ограждение, 9 — приспособление для прижима необрезных досок и горбылей (механизм удержания горбылей), 10 — направляющий аппарат, 11 — ограждение привода подачи, 12 — остов станины, 13 — верхние передние ворота, 14 — нижний подающий валец, 15 — нижние передние ворота, 16 — система охлаждения, 17 — смазочная система, 18 — пильная рамка, 19 — гидроразводка, 20 — указатель скорости подачи, 21 — механизмы изменения уклона

этого усилия. Направляющие смазываются централизованно с помощью насоса, характеризующегося повышенной надежностью в работе. Количество подаваемого смазочного материала регулируется и не превышает 3 л в смену.

Скорость подачи пилвно регулируется в диапазоне 4 ... 40 мм/об коленчатого вала. Механизм подачи получает вращение от регулируемого реверсивного электропривода постоянного тока серии ПТЗР.

Лесопильные рамы снабжены тормозным устройством для остановки пильной рамки в положении, удобном для доступа к пилам. Коленчатый вал тормозят вручную тормозным рычагом и тягами или дистанционно с пульта управления с помощью гидроцилиндра. Пульты управления лесопильных рам расположены так же, как у рам 2Р75-1 и 2Р75-2.

Лесопильная рама первого ряда 2Р100-1 (рис. 56) предназначена для продольной распиловки бревен диаметром до 70 см в вершине. Область применения — высокомеханизированные цехи лесопильных и деревообрабатывающих предприятий.

По конструктивной схеме рама аналогична рассмотренным выше рамам 2Р75-1 и отличается лишь отсутствием механизма изменения уклона пильной рамки. Верхние и нижние направляющие пильной рамки (четыре плоские и четыре призматические) смещены одни относительно других на 40 мм, что обеспечивает пильной рамке постоянный угол и оптимальный процесс пиления при подаче 20 мм/об коленчатого вала. При большей или меньшей подаче соответствующий уклон достигается смещением пил в пильной рамке.

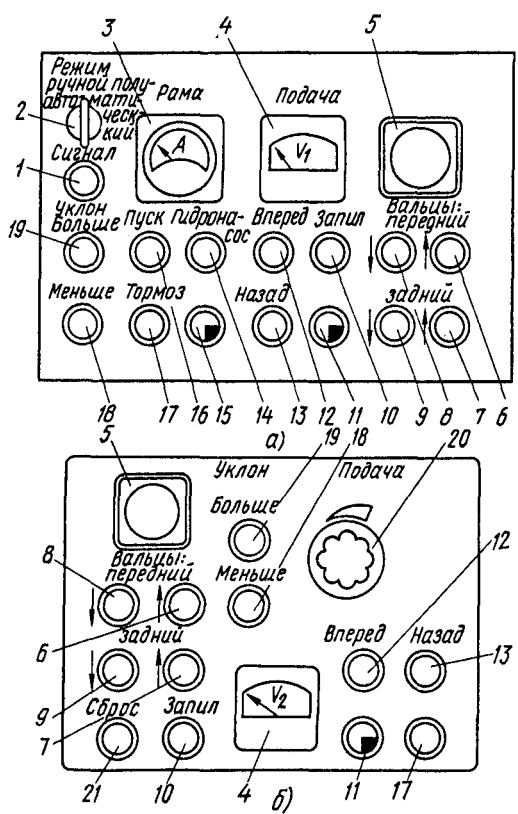


Рис. 57. Пульты управления лесопильной рамой 2Р100-1:

а — стационарный, б — на впередирамой тележке; 1, 5—19, 21 — кнопки управления, 2 — переключатель режима работы, 3 — амперметр — указатель загрузки двигателя механизма резания, 4 — вольтметр — указатель скорости подачи, 20 — датчик скорости подачи

Для привода механизма резания лесопильной рамы используют асинхронный электродвигатель с фазным ротором; для привода масляного насоса, механизма уклона пильной рамки, гидронасоса и вентилятора гидростанции — асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором; для привода механизма подачи — комплексный реверсивный тиристорный электропривод ПТЗР-25/220-63/1500 с электродвигателем постоянного тока.

Электрическая схема лесопильной рамы обеспечивает дистанционное управление всеми механизмами с помощью кнопок, установленных на пультах управления (рис. 57). Для пуска рамы нажимают на кнопку 16. При этом включается электродвигатель привода масляного насоса, смазывающего направляющие пильной рамки. Одновременно включаются электрические звонки и лампы светозвуковой сигнализации первого и второго этажей лесопильного цеха, предупреждающие о пуске лесопильной рамы.

Светозвуковые сигналы можно подавать и без запуска рамы кнопкой 1 «Сигнал». По истечении выдержки времени включается электродвигатель главного привода и подается питание на тиристорный электропривод механизма подачи.

Для включения механизма подачи вперед нажимают на кнопку 12 «Подача вперед». При этом через тиристорный преобразователь включается электродвигатель привода подачи. Механизм подачи отключается нажатием кнопки 11 «Подача стоп». Подача назад (реверс) включается соответствующей кнопкой 13, работающей в толчковом режиме. Для уменьшения скорости подачи в момент запила нажимают на кнопку 10 «Запил» на любом из двух пультов управления. При дистанционном торможении главного привода нажимают на кнопку 17 «Тормоз» и включают электромагнит гидрораспределителя в системе управления приводом тормоза.

Работа гидросистемы лесопильной рамы 2Р100-1 (рис. 58) начинается с запуска насоса гидропривода 1, который через фильтр 15 подает рабочую жидкость в гидросистему рамы двухкамерным насосом с объемной подачей $Q_1 = 12$ л/мин и $Q_2 = 35$ л/мин. Давление рабочей жидкости после фильтра 15 контролируется манометром 13, для включения которого служит золотник гидрораспределителя 14. Давление в гидросистеме контролируется реле 16, включенным в электрическую цепь управления механизмами лесопильной рамы.

При неработающих механизмах гидросистемы рабочая жидкость из камеры 20 насоса сливается в бак станции гидропривода через напорный гидрораспределитель 18 и теплообменник 19, а давление в гидросистеме в это время поддерживается камерой 21 насоса. Во время разгрузки камеры насоса разделяются обратным клапаном 17. Перегрузку гидросистемы предотвращают с помощью клапана 2.

От фильтра 15 рабочая жидкость поступает к гидрораспределителям 9, 10, 7 непосредственно и к гидрораспределителю 8 через редукционный клапан 12. Давление рабочей жидкости после кла-

пана 12 контролируют по манометру 13. Чтобы предотвратить повышение давления в гидросистеме, после редукционного клапана 12 (между напорной и сливной линиями) установлен предохранительный клапан 11.

Трехпозиционные гидрораспределители 9 и 10 с двусторонним направлением и пружинным центрированием золотника в среднем

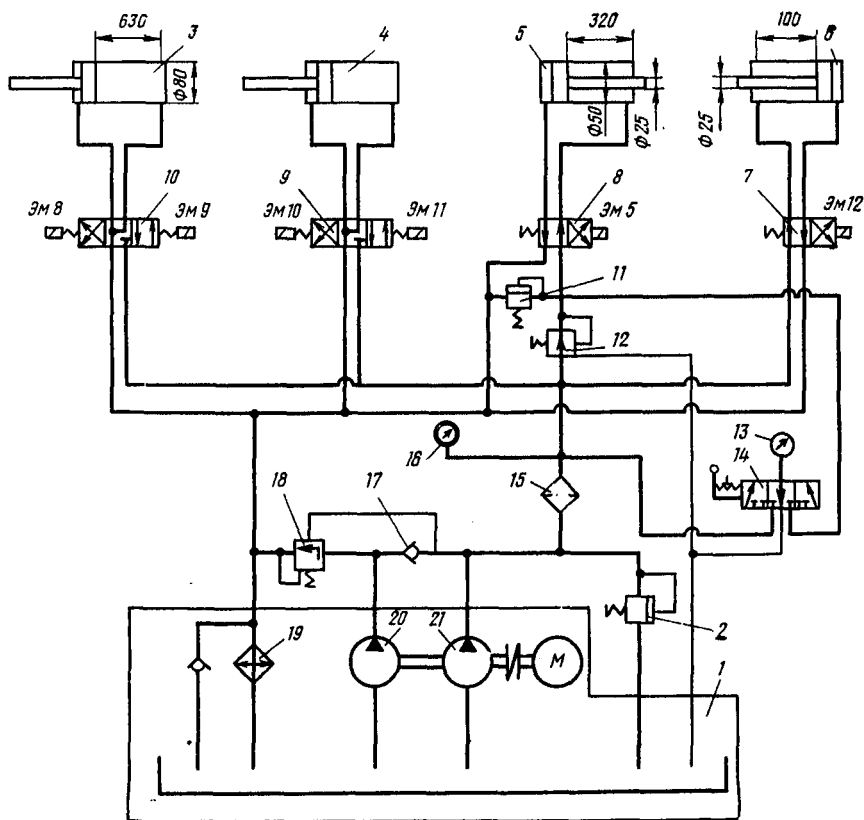


Рис. 58. Принципиальная гидравлическая схема лесопильной рамы 2P100-1:

1 — гидропривод, 2, 11 — предохранительные клапаны, 3—6 — гидроцилиндры, 7—10, 14, 18 — гидрораспределители, 12 — редукционный клапан, 13 — манометр, 15 — фильтр, 16 — реле давления, 17 — обратный клапан, 19 — теплообменник, 20, 21 — камеры насоса

положении служат для управления соответственно гидроцилиндрами 3, 4 подъема и опускания передних и задних ворот. Гидрораспределители 7 и 8 с односторонним электроуправлением и пружинным возвратом золотника в исходное положение управляют соответственно гидроцилиндром 6, который служит для включения и выключения тормоза коленчатого вала лесопильной рамы, и гидро-

цилиндром 5, предназначенным для подвода и отвода роликов механизма удержания горбыля.

Для опускания передних ворот¹ включается электромагнит Эм8 (Эм10) гидрораспределителя 10 (9); гидрораспределитель переключается, и рабочая жидкость поступает в штоковую полость гидроцилиндра 3 (4). Шток цилиндра втягивается, и ворота поднимаются. При отключении электромагнита Эм8 (Эм10) золотник гидрораспределителя 10 (9) устанавливается пружиной в среднее положение. При этом обе полости гидроцилиндра 3 (4) соединяются со сливом и ворота под действием силы тяжести опускаются, прижимая валец к материалу.

Если усилие прижима ворот недостаточно и валец проскальзывает по материалу, включают электромагнит Эм9 (Эм11) гидрораспределителя 10 (9); золотник его переключается и направляет рабочую жидкость в поршневую полость гидроцилиндра 3 (4), чем создается дополнительное усилие прижима вальца к материалу.

Для подъема ворот сначала отключается электромагнит Эм9 (Эм11), а затем включается электромагнит Эм8 (Эм10). Для торможения привода коленчатого вала включается электромагнит Эм12 гидрораспределителя 7, золотник которого переключается, и рабочая жидкость поступает в поршневую полость гидроцилиндра 6. Шток его выдвигается, и коленчатый вал тормозится. При отключении электромагнита Эм12 золотник гидрораспределителя 7 переключается пружиной в исходное положение — шток гидроцилиндра 6 втягивается и коленчатый вал растормаживается.

Для прижима горбыля включается электромагнит Эм5 гидрораспределителя 8. Рабочая жидкость направляется в поршневую полость гидроцилиндра 5, шток его выдвигается и ролик прижимается к горбылю. При отключении электромагнита Эм5 золотник гидрораспределителя 8 пружиной возвращается в исходное положение. Рабочая жидкость поступает в штоковую полость гидроцилиндра 5, шток его втягивается и отводит ролики от горбыля.

Лесопильная рама второго ряда 2Р100-2 предназначена для продольной распиловки двухкантных брусьев и по конструкции аналогична раме 2Р75-2. Механизм подачи приводится в действие от гидросистемы роликового конвейера, установленного перед рамой. Давление в гидросистеме контролируется манометром. Работа и последовательность включения аппаратов и механизмов гидросистемы указанной лесопильной рамы аналогичны описанным для гидросистемы лесопильной рамы 2Р100-1.

Технические характеристики двухэтажных лесопильных рам с ходом пильной рамки 700 мм

Модели	2Р100-1	2Р100-2
Ширина просвета пильной рамки, мм	1000	1000
Ход пильной рамки, мм	700	700

¹ В скобках приведены позиции для включения задних ворот.

Наибольший диаметр распиливаемых бревен (в вершине), см	70	—
Наибольшая высота распиливаемого бруса, см	—	60
Длина распиливаемых бревен и брусьев, м	3 ... 7,5	3 ... 7,5
Частота вращения коленчатого вала, об/мин	250	250
Подача бревна или бруса на один оборот коленчатого вала, мм/об	4 ... 40	4 ... 40
Наименьшая толщина выпиленной доски, мм	22	22
Просвет между верхними и нижними вальцами, мм	180 ... 1000	150 ... 650
Ход пильной рамки, мм	1950	1600
Ширина пил, мм	180	180
Наибольшее число пил в поставе, шт.	20	20
Мощность электродвигателей привода, кВт:		
механизма резания	160	160
механизма подачи	7,8	7,8
Общая установленная мощность кВт	167,88	167,38
Габаритные размеры, мм:		
длина	3000	2610
ширина		2950
высота		1039
Масса лесопильной рамы с принадлежностями и электрооборудованием, т	10	10

§ 24. МОНТАЖ ДВУХЭТАЖНЫХ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Монтаж двухэтажных фундаментов по установочным требованиям, которые предъявляются к рабочему процессу лесопильного движения (брусчатка шатуна) с частотой вращения вальцов и динамические нагрузки на фундамент. Фундаменты действуют под нагрузкой P_y , достигающей 40 кН.

Фундамент делают таким, чтобы воспринимать их воздействия на фундаменты. Глубину заложения фундаментов определяют по геологическим данным для грунта IV категории по

На фундамент устанавливают плиту лесопильной рамы. Горизонтальную поверхность плиты проверяют уровнем с линейкой, которую устанавливают в

Инв № **Л 1314404** Шифр **44.03 / 490**

Автор книги _____

Название книги, журнала, газеты **Лесопильный журнал**

Год **2001** Номер _____

Месяц (для книг, журналов, газет) _____

Том (выпуск) _____

№ чит. билета _____

Фамилия _____

Дата _____

И-ей дая _____

ссив-тоять грани, 15 мм. от мест-даamenta _____

даментную проверяют уровнем плиты,

а при монтаже ее без коленчатого вала — и по диагонали. Уровень также можно ставить на обработанные пластики плиты в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Точность установки плиты лесопильной рамы должна быть не ниже 0,1 мм на длине 1000 мм. Схема выверки плиты показана на рис. 59.

На плиту устанавливают стойки и остов станины. Их взаимно выверяют по контрольным штифтам и затягивают болтовые соединения. После этого монтируют остальные сборочные единицы лесопильной рамы.

Рельсы для впередирамной тележки укладывают на балках, обеспечивая их горизонтальность с отклонением не более 0,3 мм на 1000 мм длины. Рельсы должны быть перпендикулярны нижним вальцам лесопильной рамы с отклонением не более 2 мм на всей длине рельса. Расстояние по вертикали от головки рельса до верхней образующей нижних вальцов рамы 350 мм. Ширину колеи принимают такой, чтобы между ребрами колес впередирамной тележки и головкой рельса был зазор 1...2 мм.

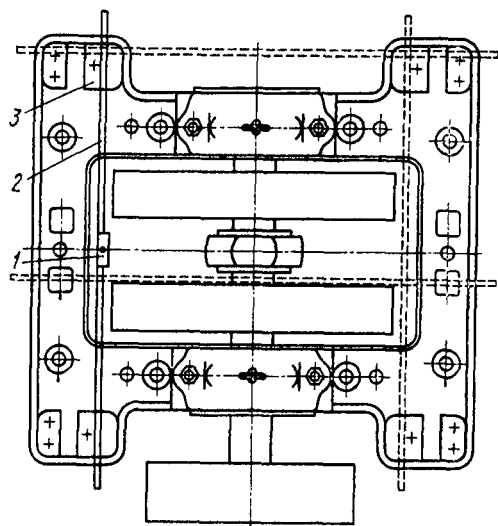


Рис. 59. Схема выверки фундаментной плиты лесопильной рамы:

1 — уровень, 2 — поверочная линейка, 3 — пластик фундаментной плиты

При эксплуатации лесопильной рамы выполняют следующие основные правила.

Первые 3...4 бревна распиливают на пониженной скорости подачи, после чего раму останавливают для дополнительного подтягивания пил. Далее переходят на рабочие скорости подач, выбирая их по таблице инструкционных посылок. При этом наблюдают за стрелкой амперметра, включенного в цепь главного электродвигателя, которая не должна переходить за красную черту, отмечающую номинальный ток электродвигателя. В случае перехода стрелки за эту черту скорость подачи снижают. Для проверки посылки периодически вычисляют ее фактическую величину, равную усредненному из десяти замеров по рискам в середине доски. Работать с посылкой выше инструкционной можно лишь при условии получения хорошего качества пиломатериалов. Во время распиловки сильно закомелистых и сучковатых бревен во избежание сбивки пил и появления брака пилопродукции посылки уменьшают.

В начале смены пропускают первое бревно до конца ножей

направляющего устройства и при необходимости устанавливают их более точно, поджимая к пластикам бруса или досок. Во время каждой остановки рамы контролируют натяжение пил, подтягивая их в случае необходимости. При этом в раме не должно быть бревна.

После распиловки трех бревен в начале смены, а затем через каждый час и после каждой правки пил проверяют мерительной скобой толщину досок и следят за чистотой пропила. При появлении недопустимых отклонений лесопильную раму останавливают и устраняют причины, снижающие качество пилопродукции.

Необходимо следить за тем, чтобы в раму не попадали бревна диаметром, равным или большим ширины просвета пильной рамки, а также бревна с металлическими включениями.

В момент освобождения комлевой тележки нераспиленная часть бревна должна быть не более 2 м.

В случае разрыва пилы переключают подачу на обратный ход и после выхода бревна останавливают раму, заменяют пилу, проверяют межпильные прокладки и подтягивают все пилы в поставе. Для повышения производительности целесообразно подавать бревно торцом в торец. Необходимо следить за тем, чтобы бревно (брус) постоянно прижималось верхними вальцами. Засоры удаляют до подачи очередного бревна.

По окончании распиловки пилы ослабляют. Их нельзя оставлять натянутыми, особенно при минусовой температуре.

Перед началом каждой смены проверяют уровень масла в гидробаке. После запуска гидронасоса, включая соответствующие гидрораспределители, проверяют, как поднимаются и опускаются передние и задние ворота. При обнаружении эмульсации масла (его смеси с пузырьками воздуха) исключают подсос воздуха, для чего подтягивают соединения всасывающей гидролинии. Каждые три месяца снимают фильтр, промывают его струей керосина, затем прокачивают в том же направлении чистым маслом в течение 3 мин. Не реже раза в год снимают все гидрораспределители, разбирают их, промывают в чистом керосине, а затем прокачивают чистым маслом, из гидросистемы сливают масло и заливают ее свежим, отфильтрованным.

Рамщик должен содержать лесопильную раму в чистоте, сообщать сменщику о неполадках и мерах, принятых для их устранения, знакомить с записями в журнале техобслуживания.

Техническое обслуживание лесопильных рам предусматривает комплекс работ для поддержания их исправности и работоспособности. Основное внимание уделяют смазыванию и регулированию ответственных механизмов лесопильной рамы, а при работе следят за соблюдением правил эксплуатации.

Схема и режимы смазывания указаны в заводском руководстве по эксплуатации лесопильной рамы и должны быть изучены обслуживающим персоналом. От смазываемого насоса на 12 точек смазочный материал подается к призматическим направляющим по двум линиям и к плоским — по одной. Количество подаваемого

смазочного материала регулируется клапаном. Постоянное смазывание направляющих снижает расход мощности на трение ползунов по направляющим, изнашивание текстолитовых ползунов, уменьшает зазоры и обусловленные ими перекосы пильной рамки. Все это положительно влияет на точность и качество распиловки.

При смазывании подшипниковых узлов (коренных и шатунных подшипников) заполняют смазочным материалом не более $\frac{1}{3}$ свободного объема полостей корпусов ролико- или шарикоподшипников. Недостаточное количество смазочного материала ведет к перегреву подшипников, быстрому их изнашиванию и разрушению. О нормальной работе подшипниковых узлов судят по их нагреву. Избыточная температура коренных и шатунных подшипников не должна превышать 65°C .

Ответственные и быстроизнашивающиеся сборочные единицы лесопильной рамы регулируют при ее наладке и подготовке к работе в соответствии с заводским руководством. Для нормальной работы лесопильной рамы первостепенное значение имеет регулирование узла шатунного подшипника и быстроизнашивающихся ползунов пильной рамки.

Долговечность подшипникового узла нижней головки шатуна, в которой установлен роликоподшипник, зависит в основном от радиального зазора в нем. Начальный радиальный зазор у нового подшипника $0,15 \dots 0,21$ мм. Во время монтажа подшипника конический палец кривошипа коленчатого вала втягивается в посадочное отверстие подшипника, расширяет его внутреннее кольцо и уменьшает радиальный зазор. При чрезмерном затягивании внутреннее кольцо может лопнуть или ролики окажутся защемленными между кольцами подшипника, что может привести к аварии. Подшипниковый узел монтируют и регулируют особенно тщательно. Перед монтажом роликоподшипник промывают в керосине или чистом горячем минеральном масле.

Корпусную поверхность пальца кривошипа коленчатого вала притирают по конусному отверстию внутреннего кольца подшипника. Пятно прилегания 90% . Подшипник насажен на головку шатуна с натягом по тугой посадке Т. Палец втягивают во внутреннее кольцо роликоподшипника до тех пор, пока радиальный зазор не уменьшится до $60 \dots 65\%$ от всей первоначальной величины.

Зазор между ползунами и направляющими пильной рамки регулируют по призматическим направляющим, для чего, нажимая распорками в средней части нижней и верхней поперечин, прижимают пильную рамку к призматическим направляющим. Ползуны, не вошедшие в контакт с рабочими поверхностями направляющих, подводят, поворачивая и смещая в осевом направлении эксцентриковые пальцы ползуна, после чего их фиксируют в нужном положении. Периодически проверяют затяжку болтов, стягивающих половины ползунов.

При подготовке установленной на фундамент лесопильной

рамы к первоначальному пуску с ее деталей смывают растворителем антикоррозионный смазочный материал и насухо их протирают. На окрашенных частях не должно оставаться растворителя, разъедающего краску. Все поверхности трения смазывают, а другие обработанные поверхности протирают масляной тряпкой. Затем проверяют и подтягивают электропроводку, проверяют соответствие электрического тока паспортной характеристике.

Каждой двухэтажной лесопильной раме придают комплект принадлежностей, который включает в себя ключи для натяжения рамных пил, уклономер, угольник, поверочную линейку для проверки качества установки постава пил в пильной рамке. Поверочная линейка состоит из угольника, собственно линейки с пазом и зажимных винтов.

Правила техники безопасности при работе на лесопильных рамах определяются тем, что рамы относятся к машинам, требующим повышенного внимания. Опасность вызывается большими динамическими нагрузками в механизме резания и для обслуживающего персонала возникает либо из-за нарушения технологической дисциплины и правил техники безопасности, либо при поломках или аварийном изнашивании подшипниковых узлов коленчатого вала, при обрывах шатуна, поломках пильной рамки (чаще всего ее поперечин).

Предусмотренные в рамках электрические и механические блокировки создают безопасные условия работы на лесопильных рамах.

Основные правила техники безопасности при работе лесопильных рам сводятся к следующим.

К пуску лесопильной рамы и управлению ею допускаются только рамщики и их помощники, прошедшие специальное обучение.

Рамщик должен следить за соблюдением правил техники безопасности всеми работающими у лесопильной рамы.

Перед началом смены рамщик должен убедиться в исправности ограждений коленчатого вала, приводных цепей, звездочек и шестерен механизма подачи; проверить состояние тормозного устройства, сигнализации, клещей впередирамной тележки.

Одежда работающих не должна быть с широкими и длинными рукавами и полами, должна быть застегнутой; длинные волосы — находиться под головным убором.

Скопление возле рамы лесоматериалов и отходов от распиловки не допускается. Ручной скребок, лопату, метлу, необходимые для очистки рабочего места, следует хранить в непосредственной близости от лесопильной рамы.

Источники искусственного освещения должны быть защищены матовыми колпаками. Рекомендуется зону подачи бревна (зону ворот лесопильной рамы) освещать дополнительно.

При поломках в сборочных единицах, обрыве пил и приводных цепей, появлении необычных стуков в механизмах и перегре-

ве подшипников или направляющих пильной рамки лесопильная рама должна быть немедленно остановлена.

При обслуживании лесопильной рамы запрещается:

пускать в ход неисправную лесопильную раму, раму с неполадками в блокирующих устройствах или без установленных ограждений;

пускать раму, не очистив ее предварительно от опилок, коры и мусора и не убедившись в том, что на ней не оставлены инструменты или другие предметы;

начинать работу без подачи сигнала;

подавать бревна на вальцы до того, как установится ход рамы;

на ходу подтягивать болты, чистить, обтирать и смазывать механизмы, чистить вальцы;

регулировать зазоры до полной остановки лесопильной рамы;

на ходу снимать и надевать ремни, снимать ограждения, открывать ворота, надевать и поправлять цепи на движущихся звездочках;

останавливать раму во время распиловки бревна (за исключением аварийного случая);

облокачиваться или класть что-либо на распиливаемое бревно или впередирамную тележку, поддерживать бревна, доски или горбыли при подбрасывании их пилами в процессе распиловки; распиливать лесоматериалы неотточенными, затупленными и неразведенными пилами;

засорять подходы к лесопильной раме;

ослаблять (даже частично) тормоз при открытом ограждении коленчатого вала и сигнале «Ремонт» на пульте лесопильной рамы.

§ 25. АВТОМАТИЧЕСКИЕ ПРОДОЛЬНЫЕ ЛЕСОКОНВЕЙЕРЫ И СБРАСЫВАТЕЛИ БРЕВЕН

Автоматические продольные цепные лесоконвейеры типа БА служат для подачи бревен к лесопильной раме и состоят из наклонного участка, расположенного вне лесопильного цеха, и горизонтального участка, который входит в цех. При поступлении бревна на место сброса конвейер автоматически останавливается, а после того как бревно сброшено, автоматически включается.

Лесоконвейеры типа БА выпускают двух моделей: БА-3М для узко- и среднеспросветных лесопильных рам и БА-4М для широкопросветных.

Лесоконвейер БА-3М (рис. 60) состоит из приводной станции, холостого туера 3, тяговой цепи 2, автоматического и аварийного остановов и электрошкафа.

Приводная станция смонтирована на общей плите и состоит из электродвигателя 4 и редуктора 5, соединенных муфтой, и рабочего туера 1, вал которого установлен на двух подшипниковых

опорах и через муфту получает вращение от выходного вала редуктора.

К тяговой цепи 2 приварены траверсы 7 (поперечины) с четырьмя заостренными шипами для удержания бревен при подъеме на наклонном участке лесоконвейера.

Автоматический останов снабжен поворотным флажком-упором 6 с вертикальной осью, который устанавливают на стойке в

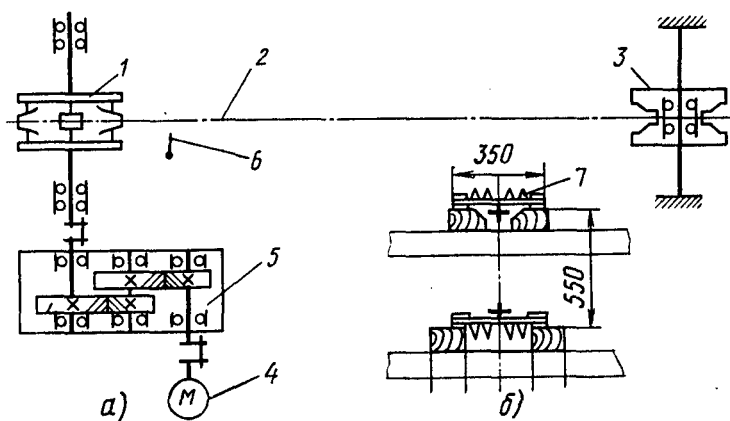


Рис. 60. Автоматический лесоконвейер БА-3М:

а — кинематическая схема, б — общий вид траверсы; 1, 3 — туера, 2 — цепь, 4 — электродвигатель, 5 — редуктор, 6 — флажок-упор, 7 — траверса

зоне сброса бревен. Отклоняясь торцом бревна, флажок-упор размыкает цепь управления электродвигателем и лесоконвейер останавливается. После того как бревно сброшено, флажок-упор автоматически возвращается в исходное положение и вновь включает лесоконвейер.

Аварийный останов устанавливают на наклонном участке лесоконвейера для удержания цепи при ее обрыве. Состоит останов из двух поворотных рычагов и уголка, закрепленного на раме лесоконвейера. Рычаги свободно отклоняются проходящими траверсами, а при обрыве цепи улавливают очередную траверсу и, упираясь своими нижними концами в уголок, удерживают цепь от сползания.

Лесоконвейер БА-4М отличается от лесоконвейера БА-3М в основном скоростью движения цепи и диаметром транспортируемых бревен.

Работающий лесоконвейер нельзя оставлять без надзора даже на короткое время. Переходить через него можно только по специально оборудованным мосткам-переходам.

Технические характеристики лесоконвейеров для бревен

Модели	БА-3М	БА-4М
Наибольший диаметр транспортируемых бревен, см	60	100

Длина транспортируемых бревен, м . . .	2 ... 8	3 ... 8
Скорость движения, цепи м/с	0,6; 0,9	0,3; 0,6
Наибольший угол подъема на наклонном участке, град	22	22
Мощность привода, кВт	10	10
Наибольшая длина горизонтального участка, мм	30 000	30 000
Общая длина, мм	50 000	50 000

Сбрасыватели бревен типа СБР служат для сталкивания их с остановленного лесоконвейера на впередирамные манипуляторы. Рабочим органом сбрасывателя служат три жестких толкателя, получающих движение через систему рычагов от электромеханического привода. Выпускают два типоразмера сбрасывателей этого типа. Модель СБР80-1 работает в потоках с узко- и среднепросветными лесопильными рамами и служит для сталкивания бревен с лесоконвейера БА-3М. Более мощный сбрасыватель бревен СБР100-1 обслуживает широкопросветные лесопильные рамы. Его используют для сталкивания бревен с лесоконвейера БА-4М.

У сбрасывателей бревен СБР80-1 (рис. 61) вал 1 установлен на трех опорах с подшипниками качения. По концам и в середине вала жестко закреплены три сбрасывающих рычага 9, к верхним концам которых шарнирно присоединены толкатели 8. Каждый толкатель опирается на ролик 7, смонтированный на кронштейне 6 рамы лесоконвейера для бревен.

Привод сбрасывателя смонтирован на общей плите и состоит из электродвигателя 2, связанного соединительной муфтой с редуктором 4, и электромеханического колодочного тормоза 3, установленного на муфте. На выходном валу редуктора закреплен кривошип 5, шарнирно связанный через шатун 10 со средним из рычагов 9. Таким образом, при вращении кривошипа рычаги получают качательные движения, благодаря которым бревно сбрасывается толкателями 8. Автоматическое торможение обеспечивает остановку толкателей после каждого цикла сбрасывания в исходном крайнем заднем положении. Это достигается тем, что при выключении электродвигателя колодки тормоза под действием пружины прижимаются к шкиву муфты и останавливают кривошип.

Для поддержания бревна при его перемещении с лесоконвейера на впередирамную тележку на раме лесоконвейера смонтированы четыре поворотных рычага 11, которые при сталкивании бревна поворачиваются в шарнирах, принимая горизонтальное положение, и перекрывают пространство между лесоконвейером и тележкой.

Сбрасыватель бревен СБР100-1 конструктивно подобен сбрасывателю СБР80-1 и отличается от него тем, что может сталкивать бревна больших размеров и соответственно обладает повышенной мощностью привода, большим ходом толкателей, увеличенной прочностью и жесткостью деталей.

В электрической схеме лесоконвейера предусмотрена блоки-

ровка с системой управления механического сбрасывателя бревен, исключая его пуск, когда лесоконвейер работает. Останов и пуск чередуются автоматически.

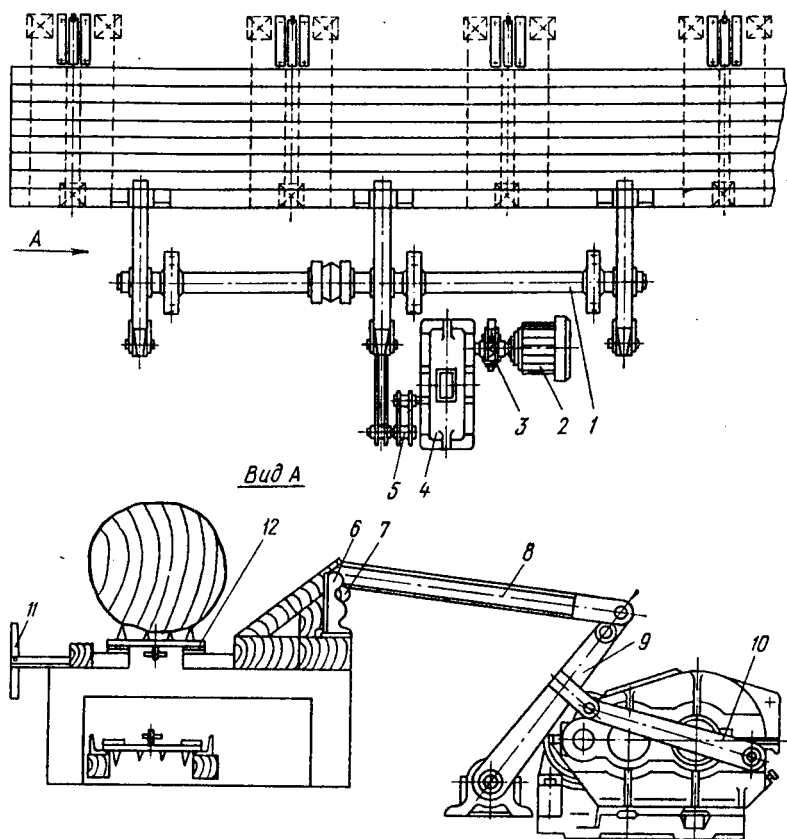


Рис. 61. Сбрасыватель бревен СБР80-1:

1 — вал, 2 — электродвигатель, 3 — тормоз, 4 — редуктор, 5 — кривошип, 6 — кронштейн, 7 — ролик, 8 — толкатель, 9, 11 — рычаги, 10 — шатун, 12 — лесоконвейер

Управление сбрасывателями бревен дистанционное с помощью кнопочной станции на пульте управления лесопильной рамой.

Сбрасыватель устанавливают относительно лесоконвейера так, как показано на рис. 61, и обязательно его заземляют. Нельзя работать на сбрасывателе бревен без ограждений электромагнита и выключателя тормоза.

Технические характеристики сбрасывателей бревен

Модели	СБР80-1	СБР100-1
Наибольший диаметр сбрасываемых бревен, см	80	100

Длина сбрасываемых бревен, м	3 ... 8	3 ... 8
Расстояние между толкателями, мм	1775; 2115	1700; 1800
Ход толкателей, мм	640; 730	820; 920
Продолжительность цикла сбрасывания, с	2,0	2,7
Мощность привода, кВт	3,2	6,3
Масса, кг	800	1300

§ 26. ВПЕРЕДИРАМНЫЕ МАНИПУЛЯТОРЫ

При подаче бревен в лесопильную раму их захватывают, ориентируют (центрируют) в горизонтальной плоскости относительно продольной оси лесопильной рамы, подают в валцы и поддерживают во время распиловки. Кроме того, нередко требуется повернуть бревно перед подачей в валцы вокруг его продольной оси с учетом кривизны и метиковой трещины для получения большего выхода пиломатериалов. Все эти операции выполняют с помощью впередирамных манипуляторов ПРТ8-2Д, ПРТ80-2 и ПРТ100-2, которые устанавливают на рельсовом пути перед двухэтажными лесопильными рамами.

Манипулятор ПРТ8-2Д (рис. 62) предназначен для работы со средне- или узкопросветной лесопильной рамой и представляет

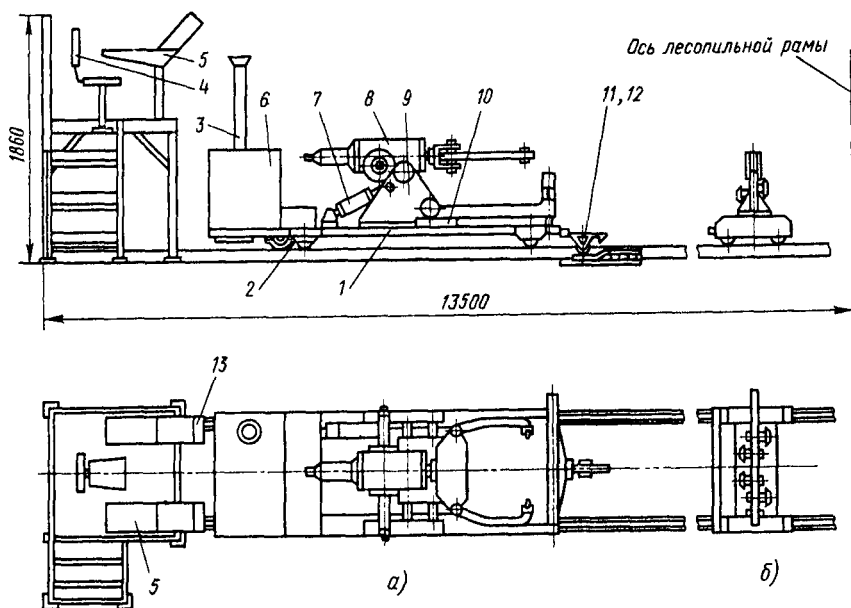


Рис. 62. Зажимная тележка (а) и поддерживающая тележка (б) впередирамного манипулятора ПРТ8-2Д:

1 — рама зажимной тележки, 2 — редуктор, 3 — стойка кабеля, 4 — сиденье, 5 — пульт управления лесопильной рамой первого ряда, 6 — ограждение гидро- и электрооборудования, 7 — гидроцилиндр, 8 — клещевая головка, 9 — ограждение гидроцилиндра поперечного перемещения клещевой головки, 10 — подвижная рама, 11 — крюк автоцепки, 12 — ролик, 13 — пульт управления манипулятором

собой комплект из гидрофицированной зажимной и поддерживающей тележек. Зажимная тележка оснащена работающей от гидропривода клещевой головкой 8, которая зажимает бревно или брус, устанавливает его по поставу пил или поворачивает на нужный угол. Для выбора места зажима бревна клещи могут быть подняты или опущены с помощью гидроцилиндра 7. Манипулятор перемещается по рельсовому пути с помощью электромеханического привода.

Управление манипулятором — дистанционное. На площадке оператора предусмотрены сиденье 4 для рамщика и пульты 5 и 13.

Поддерживающая тележка выполнена из двух сварных коробок, соединенных поперечной связью, которая служит опорой для бревна. Четыре колеса этой тележки смонтированы на подшипниках качения. Опорная подушка для бревна снабжена двумя парами опорных роликов, которые облегчают установочный поворот бревна, и откидной накладкой, применяемой при распиловке бруса.

Зажимная и поддерживающая тележки соединены крюком 11 автосцепки с роликом 12, который, наезжая на специально выставленную подушку, расцепляет тележки.

Рама 1 зажимной тележки сварная. Она установлена на двух ведущих скатах. Как показано на кинематической схеме (рис. 63), вал заднего ската 9 получает вращение от привода; переднему скату 10 вращение передается от заднего с помощью продольного вала и конических передач 1 (редуктора).

Редуктор механизма передвижения образован трехступенчатой зубчатой передачей из косозубых цилиндрических шестерен 2—7. Выходной вал редуктора является одновременно валом заднего ската. Скорость движения впередираманного манипулятора при подаче бревен в узкопросветную лесопильную раму больше, чем при обслуживании среднеспросветной. Это достигается подбором шестерен в редукторе манипулятора (шестерни 2—7), так чтобы скорость подкатки и откатки манипулятора для узкопросветного потока составляла 84 и 116 м/мин, а для манипулятора в среднеспросветном потоке была равна 42 и 58 м/мин. Применение двухскоростного электродвигателя 8 позволяет получать различные скорости подкатки и откатки манипулятора.

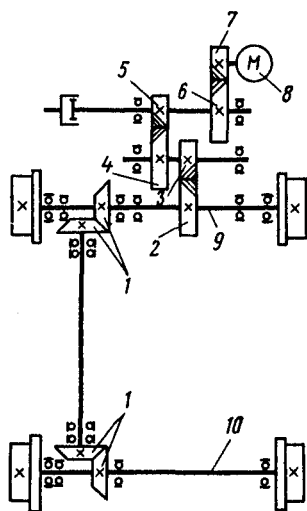


Рис. 63. Кинематическая схема привода манипулятора ПРТ8-2Д:

- 1 — конические передачи,
- 2—7 — шестерни редуктора,
- 8 — электродвигатель, 9,
- 10 — скаты

Схема гидрофицированных механизмов манипулятора показана на рис. 64. Клеши головки сжимаются и разжимаются с помощью горизонтально расположенного гидроцилиндра. Шток 1 этого гидроцилиндра через тяги 16 шарнирно связан с хвостовиками клещей 15. Передние концы клещей заострены для лучшего внедрения

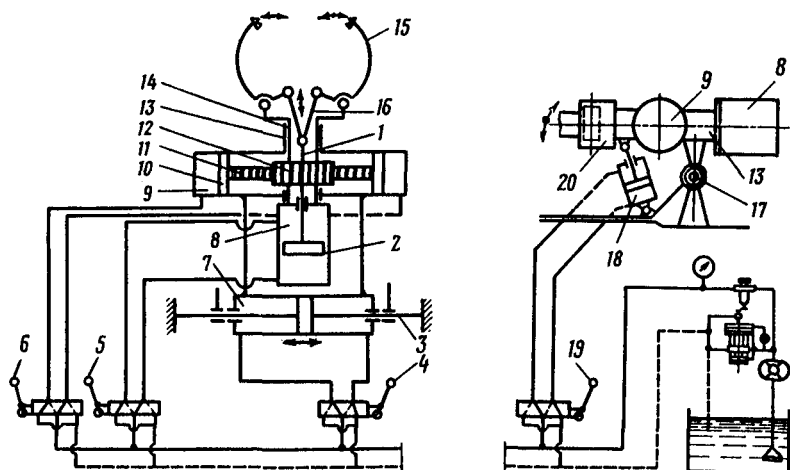


Рис. 64. Схема гидрофицированных механизмов клещевой головки манипулятора ПРТ8-2Д:

1 — шток гидроцилиндра зажима, 2 — поршень, 3 — шток, 4—6, 19 — гидрораспределители с ручным управлением, 7 — гидроцилиндр поперечных горизонтальных перемещений клещевой головки, 8 — гидроцилиндр зажима-разжима, 9 — гидроцилиндр поворота клещей, 10 — поршень, 11 — шток-рейка, 12 — шестерня, 13 — корпус головки, 14 — шпindel механизма поворота, 15 — клещи, 16 — тяга, 17 — горизонтальная штанга, 18 — гидроцилиндр подъема клещей, 20 — клещевая головка

в древесину при зажиме бревна. Расстояние между ними может изменяться от 80 до 750 мм.

Для поворота клещевой головки 20 вокруг ее продольной оси в обе стороны на угол до 180° применен гидроцилиндр 9 с плавающими поршнями 10, связанными между собой зубчатой шток-рейкой 11, с которой находится в зацеплении шестерня, жестко посаженная на поворотный шпindel клещевой головки.

Поперечное перемещение клещевой головки в горизонтальной плоскости выполняется гидроцилиндром 7. Клещевая головка может совершать качательное движение в вертикальной плоскости независимо от того, в какое положение она установлена механизмом поперечного перемещения. Это требуется при поддержании бревна в процессе распиловки. Когда манипулятор применяют для подачи бруса в раму второго ряда, пользуются смонтированной на подушке откидной накладкой, которая в опущенном положении образует с подушкой горизонтальную плоскость и служит опорной поверхностью для бруса.

Нарушения в работе гидропривода манипулятора могут быть

вызваны попаданием в гидросистему воздуха или загрязнением масла, о чем судят по появлению пены и пузырей на поверхности масла в банке. В этом случае устраняют неплотности соединений трубопроводов. Попадание воздуха в рабочий цилиндр обнаруживается, если шток гидроцилиндра работает толчками и вибрирует. Для выпуска воздуха предусмотрены открывающиеся отверстия в крышках гидроцилиндров. Загрязнение масла вызывает заедание гидрораспределителей, которое устраняют путем замены масла, промывки трубопроводов и контрольно-регулирующей аппаратуры.

Органы управления манипулятором находятся на панели пульта управления (рис. 65) и на панели ножного управления (рис. 66). Для быстрой остановки манипулятора применен колодочный

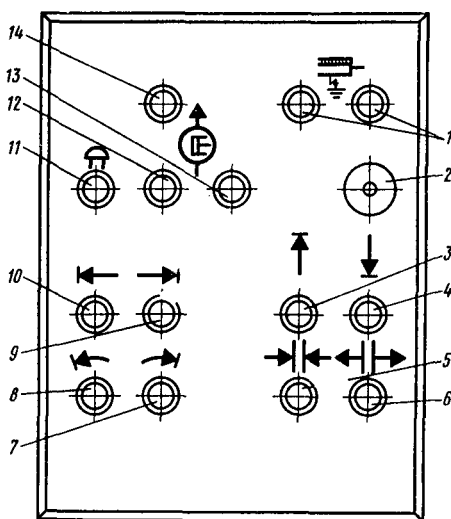
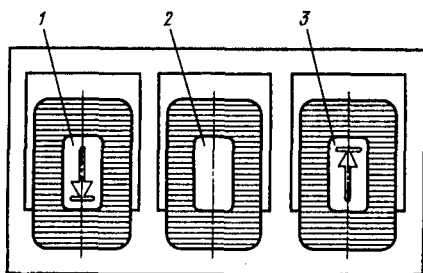


Рис. 65. Панель пульта управления манипулятора ПРТ8-2Д:

1 — сигнальные лампы контроля изоляции цепей, 2 — кнопка «Общий стоп», 3 — кнопка подъема клешней, 4 — кнопка опускания клешней, 5 — кнопка зажима бревна, 6 — кнопка разжима бревна, 7 — кнопка кантования бревна влево, 9 — кнопка бокового перемещения бревна вправо, 10 — кнопка бокового перемещения бревна влево, 11 — кнопка предупредительной сигнализации, 12 — кнопка включения гидронасоса, 13 — кнопка отключения гидронасоса, 14 — сигнальная лампа включения гидронасоса

Рис. 66. Панель ножного управления манипулятора ПРТ8-2Д:

1—3 — педали



тормоз, включаемый педалью 2. Привод на подкатку и откатку манипулятора включают с помощью педалей 1 и 3.

В системе управления манипулятора предусмотрена электрическая блокировка, исключающая возможность включения электродвигателя перемещения манипулятора, когда педаль находится не в исходном положении.

При наладке манипулятора (перед пуском его в работу) регулируют тормозные колодки (между ними и основанием корпуса должен быть зазор 1...1,5 мм), проверяют положение опорной подушки автосцепки для надежного и своевременного захвата и

освобождения поддерживающей тележки, устанавливают давление в гидросистеме в зависимости от группы диаметров распиливаемых бревен.

Манипулятор ПРТ80-2 предназначен для работы со средне-просветной лесопильной рамой. Бревно поворачивают с помощью механизма из четырех рифленых вальцов, получающих вращение от гидродвигателя. После разворота бревно зажимают смонтированными на горизонтальных осях верхним и нижним зажимами, работающими каждый от своего гидроцилиндра. Этим исключается произвольный поворот бревна или боковое смещение и сохраняется свобода его перемещения в вертикальной плоскости.

Сцепление бревна с вальцами может быть увеличено путем включения только верхнего зажима. Его вальцы гладкие и не препятствуют повороту бревна. Нижний зажим включается после того, как бревно повернуто. Механизмы манипулятора расположены на промежуточной платформе, которая для поперечного смещения бревна может сдвигаться гидроцилиндром механизма бокового смещения платформы вправо или влево относительно рамы манипулятора на расстояние до 130 мм.

Манипулятор перемещается цепью, которая приводится в действие от электродвигателя механизма перемещения. Цепь присоединена к раме манипулятора через буфер, который связан с двумя штангами, проходящими через демпферы с пружинами и амортизирующими гидравлическими устройствами. Это снижает динамические нагрузки на манипулятор при трогании с места и торможении.

Управление всеми механизмами — дистанционное с пульта, который установлен в начале рельсового пути манипулятора.

Манипулятор ПРТ100-2 предназначен для работы с широкопросветной лесопильной рамой и отличается от манипулятора ПРТ80-2 в основном большими мощностью, прочностью, жесткостью, увеличенными габаритными размерами.

На соответствие нормам точности у впередирамных манипуляторов проверяют следующее:

расстояние между наружными торцами реборд колес у зажимной и поддерживающей тележек, которое должно быть 848 мм (допускаемое отклонение 2 мм);

параллельность ходовых осей у зажимной и поддерживающей тележек (отклонение от параллельности не более 2 мм на расстоянии между колесами);

наибольший развод клещей (для манипуляторов ПРТ8-2Д), который должен быть в пределах (750^{+30}_{-20}) мм, а наименьший — (80 ± 20) мм;

угол поворота клещей, для которого допускается отклонение от указанных в технической характеристике номинальных значений не более $\pm 10\%$;

наибольшее перемещение клещей вправо и влево с допусковым отклонением от номинального размера ± 10 мм;

продолжительность выполнения операций с бревном диаметром 30 см и длиной 6...6,5 м при давлении в гидросистеме 2 МПа; подъем клещей и зажим бревна должны выполняться за $(2 \pm 0,5)$ с (машинное время), поворот бревна на 180° — за $(5 \pm 0,5)$ с, поперечное перемещение клещей с бревном от центра до упора — за $(1,5 \pm 0,5)$ с.

Технические характеристики манипуляторов

Модели	ПРТ8-2Д	ПРТ80-2	ПРТ100-2
Развод клещей, мм	80 ... 750	130 ... 800	130 ... 1000
Угол поворота клещей, град	180	360	360
Наибольшее поперечное перемещение клещей, мм	135	130	135
Скорость подкатки для потоков, м/мин:			
узкопросветного	58	—	—
среднепросветного	42	60	—
широкопросветного	—	—	28
Скорость откатки для потоков, м/мин:			
узкопросветного	116	—	—
среднепросветного	84	120	—
широкопросветного	—	—	60
Ширина колеи, мм	850	850	1300
Установленная мощность электродвигателей, кВт	5,6	13,5	9,1
Масса зажимной тележки, кг	1500	1700	1920
Масса поддерживающей тележки, кг	180	220	270
Общая масса, кг	2070	2670	3220

Правила техники безопасности при работе на впередирамыных манипуляторах сводятся в основном к следующему:

включать впередирамыный манипулятор и работать на нем лицам, не прошедшим инструктаж по технике безопасности, не разрешается;

запрещается работать при неисправном электроблокирующем устройстве, на незаземленном рельсовом пути, а также без диэлектрического коврика;

не допускается находиться во время работы между лесоконвейером и манипулятором в месте сбрасывания бревна, поддерживать комлевую часть бревна при его распиловке, допускать скопление лесоматериалов, опилок и других отходов на рабочем месте;

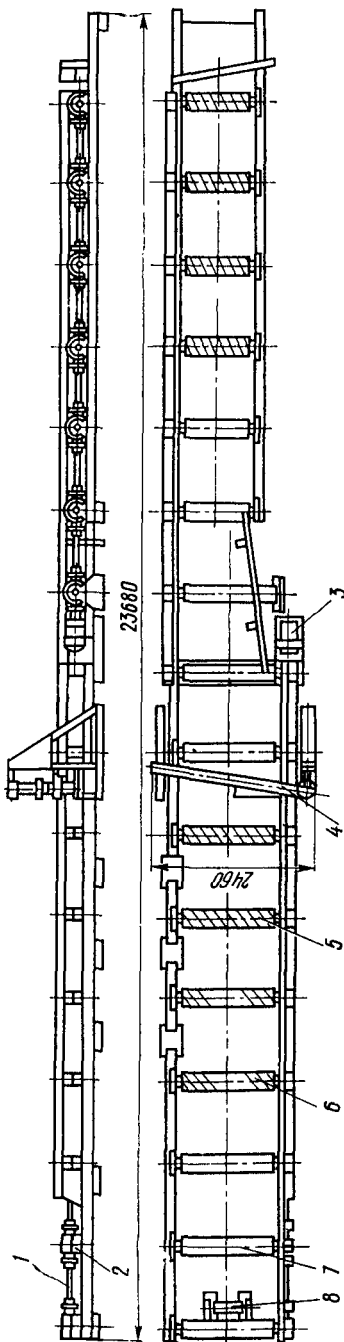
нельзя ударять бревном в торец бревна, находящегося в лесопильной раме, так как при ударе разбиваются механизмы рамы и манипулятора и может быть вызван брак пиломатериалов.

§ 27. РОЛИКОВЫЕ КОНВЕЙЕРЫ ЗА ЛЕСОПИЛЬНЫМИ РАМАМИ ПЕРВОГО РЯДА

Приводные роликовые конвейеры для транспортирования брусьев, досок и горбылей от лесопильных рам первого ряда состоят из двух секций. Назначение первой — продольное перемещение досок и бруса, получаемых при распиловке бревен на лесопильной раме первого ряда, и поперечное переукладывание (свинчивание)

Рис. 67. Роликовый конвейер ПРД80:

1 — вал, 2 — коническая зубчатая передача, 3 — привод, 4 — упор, 5—8 — ролики



бруса в сторону брусоперекладчика. Вторая секция конвейера служит для транспортирования досок и горбылей и их поперечного сбрасывания. Наиболее распространены унифицированные роликовые конвейеры ПРД63 для узкопросветных лесопильных рам, ПРД80 — для среднепросветных и ПРД100 — для широкопросветных. По принципу действия и конструкции они одинаковы и различаются только мощностью привода, частотой вращения роликов и габаритными размерами.

Роликовый конвейер ПРД80 (рис. 67) устанавливают за среднепросветными лесопильными рамами 2Р75-1. Первая секция конвейера состоит из шести гладких 7, двух комбинированных 6 (средний участок гладкий, боковые участки винтовые) и двух винтовых 5 роликов. Все ролики приводные. Один из гладких роликов первой секции ведущий. От него вал 1 с коническими передачами 2 сообщает вращение другим роликам секции. Валы и ролики конвейера установлены на подшипниках качения.

В конце первой секции смонтирован косо поставленный упор 4, один конец которого шарнирно надет на вертикальную ось, а второй ложится на передвижной кронштейн буферного устройства. Упор с помощью винта с маховичком устанавливают на определенную высоту в зависимости от толщины бруса так, чтобы доски и горбыли проходили под упором, а перемещаемый роликами брус останавливался упором и сдвигался поперечно винтовыми роликами на брусоперекладчик. Если бревна распиливают вразвал, то балку упора выводят за габариты конвейера. В начале первой секции расположен неприводной опорный

ролик 8, смонтированный на 5 мм выше остальных. На этот ролик опирается выходящий из рамы брус. Этим исключается возможность транспортирования бруса приводными роликами конвейера до его выхода из направляющего аппарата.

Вторая секция конвейера (за первым упором) состоит из двух гладких и четырех винтовых приводных роликов. В конце второй секции установлен упор, наталкиваясь на который необрезные доски и горбыли задерживаются и свинчиваются винтовыми роликами для последующей передачи их на участок обрезки досок.

Вал конических передач и его соединительные муфты защищены сварным металлическим ограждением. Между первой и второй секциями конвейера расположен отбойный щит, который направляет доски на вторую секцию.

Конструктивно приводные ролики выполнены из труб с сваренными по концам цапфами. На одном конце ролика на цапфу насажены двухрядный сферический шарикоподшипник, который смонтирован в разъемном корпусе на раме конвейера, образуя опору ролика. С другой стороны ролика на цапфу надеты однорядный радиальный шарикоподшипник, устанавливаемый в корпусе, и коническая шестерня, входящая в зацепление с соответствующей шестерней вала конических передач.

Приводная станция конвейера состоит из электродвигателя и редуктора, соединенных муфтой. Выходной вал редуктора через соединительную муфту присоединен к валу ведущего ролика, от которого получают вращение валы конических передач первой и второй секций конвейера. Автоматический трехполюсный выключатель, относящийся к приводной станции, устанавливают в удобное для эксплуатации место.

Роликовые конвейеры выпускают и собирают в четырех вариантах технологических потоков: правый сброс бруса и левый сброс досок; левый сброс бруса и правый сброс досок; правый сброс бруса и правый сброс досок; левый сброс бруса и левый сброс досок.

Перед пуском конвейера необходимо убедиться в исправности его механизмов, ограждений и в отсутствии людей в опасной близости. Запрещается на ходу чистить, смазывать конвейер или затягивать крепления, оставлять без надзора работающую машину.

Технические характеристики роликовых конвейеров за лесопильными рамами первого ряда

Модели	ПРД63	ПРД80	ПРД100
Диаметр роликов, мм . .	219	219	219
Длина роликов, мм:			
наибольшая	1400	1800	2240
наименьшая	800	800	1700
Окружная скорость роликов, м/с	2,2	1,6	0,8
Мощность электродвигателей привода, кВт	5,5	5,5	7,5
Общая длина, мм	23 500	23 500	23 500
Масса, кг	4 000	4 900	6 000

§ 28. ЦЕПНЫЕ БРУСОПЕРЕКЛАДЧИКИ

Для узко- и среднепросветных лесопильных потоков применяют цепной брусоперекладчик БрП80, для широкопросветных — двухсекционный цепной брусоперекладчик БрП100.

Брусоперекладчик БрП80 (рис. 68) предназначен для съема бруса с роликового конвейера, установленного за лесопильной ра-

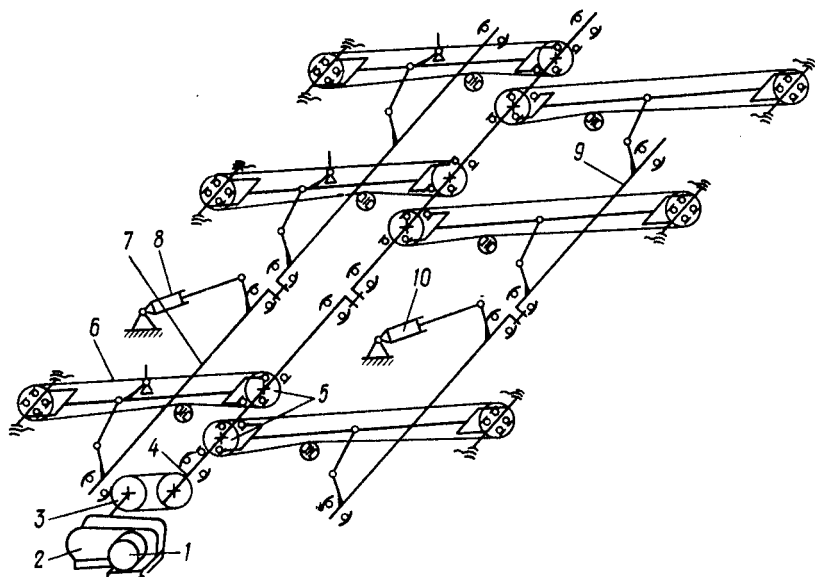


Рис. 68. Кинематическая схема брусоперекладчика БрП80:

1 — электродвигатель, 2 — редуктор, 3 — цепная передача, 4, 7, 9 — валы, 5 — звездочки, 6 — цепь, 8, 10 — гидроцилиндры

мой первого ряда, и для поштучной выдачи бруса на роликовый конвейер перед лесопильной рамой второго ряда.

В зависимости от технологической схемы лесопильного потока брусоперекладчик изготовляют в двух исполнениях — для левого и правого потоков.

Брусоперекладчиком управляют с пульта, устанавливаемого в непосредственной близости от электрошкафа; гидрораспределителями для подъема съемной и загрузочной секций — с пульта, расположенного на боковой стенке пульта управления роликового конвейера ПРДВ80 (см. § 29), или пульта управления рамой второго ряда.

Брусоперекладчик включает в себя съемную и разгрузочную секции, накопитель, привод с ограждением.

Съемная секция состоит из приводного вала 4, на котором крепят приводные звездочки 5, и шины с направляющими цепи 6; вала 7 рычагов подъема шин и гидроцилиндра 8. Вал 4 смонти-

рован на подшипниках качения, корпуса которых установлены на отдельных стойках. Шины с направляющими цепей расположены на приводном валу также на подшипниках качения. Вал рычагов подъема шин смонтирован на подшипниках качения, корпуса которых установлены на подставках. Стойки с деревянными подушками для ограничения опускания съемных секций ставят по месту.

В загрузочную секцию входят вал 9 рычагов подъема шин и гидроцилиндр 10. Вал рычагов монтируют так же, как и в съемной секции. Стойки с деревянными подушками для ограничения опускания секций ставят по месту при монтаже.

Накопитель представляет собой сварную конструкцию из сортового проката и служит для размещения в нем запаса брусьев (2...3 шт.).

Привод состоит из электродвигателя 1, редуктора 2, втулочно-пальцевой муфты, звездочки и плиты и приводит в движение цепи брусоперекладчика. Ограждение привода сварной конструкции из тонколистовой стали и уголков.

Цикл работы брусоперекладчика в лесопильном потоке автоматический или полуавтоматический. Брус подается от лесопильной рамы первого ряда на роликовый конвейер и перемещается по нему до флажка-упора. При ударе бруса о флажок-упор срабатывает инерционный ртутный переключатель. Он подает команду на включение гидроцилиндра съемной секции брусоперекладчика. Брус снимается с роликового конвейера, передается на направляющие цепи съемной секции и перемещается на накопители до упора, где собираются 2...3 бруса. Как только торец бруса, распиливаемый на раме второго ряда, освободит преобразователь длины на роликовом конвейере ПРДВ80, выдается команда на включение гидроцилиндра для подъема загрузочной секции. Тем самым снимается очередной брус с накопителя. Брус продвигается направляющими цепей на роликовый конвейер ПРДВ80 и утапливает флажки-упоры преобразователей длины, в результате чего переключатели БВК-24М выдают команду на опускание загрузочной секции до упора.

Автоматический режим брусоперекладчика возможен только при блокировке его схемы со схемами роликового конвейера за лесопильной рамой первого ряда и роликового конвейера перед лесопильной рамой второго ряда.

Брусоперекладчик БрП100 отличается от брусоперекладчика БрП80 предельными размерами перемещаемого бруса и скоростью его движения.

Технические характеристики брусоперекладчиков

Модели	БрП80	БрП100
Толщина перекладываемого бруса, мм	80 ... 400	400 ... 600
Длина перекладываемого бруса, м . .	3 ... 7,5	3 ... 7,5
Расстояние между осями лесопильных рам первого и второго ряда, мм	2300	2300
Скорость перемещения бруса, м/с . .	0,34	0,20

Высота подъема направляющих цепи,
мм:

над роликовым конвейером за узкопросветной рамой первого ряда	21,5	21,5
над роликовым конвейером за среднепросветной рамой первого ряда	31,5	31,5
над роликовым конвейером перед лесопильной рамой второго ряда .	25	25
Мощность электродвигателя, кВт . . .	3	3
Габаритные размеры, мм:		
длина	3060	3060
ширина	5700	5700
высота	645	645
Масса, кг	2310	2700

§ 29. РОЛИКОВЫЕ КОНВЕЙЕРЫ ПЕРЕД ЛЕСОПИЛЬНЫМИ РАМАМИ ВТОРОГО РЯДА

Перед лесопильными рамами второго ряда для подачи в них бруса устанавливают роликовые конвейеры с манипуляторами для ориентирования бруса по оси лесопильной рамы и с подающими роликами. В зависимости от технологической схемы лесопильного потока роликовый конвейер изготавливают левого и правого исполнения.

Роликовый конвейер ПРДВ80 (рис. 69) предназначен для автоматического центрирования и подачи бруса в лесопильные рамы с просветом 500, 630, 750 и 800 мм.

Конвейер включает в себя подающий механизм 4, центрирующие устройства 1—3, преобразователи длины 9, 11, гидрооборудование 8 и электрооборудование.

Подающий механизм состоит из рамы 6, мотор-редуктора 12, кронштейна, прижимного и подающего 13 роликов, траверсы, гидроцилиндра 5, двух направляющих штанг, двух стоек, верхней и нижней связей, путевого переключателя с конечным выключателем. Вал, на котором установлен ролик 13, соединен упругой втулочно-пальцевой муфтой с выходным концом вала мотор-редуктора.

Сварной кронштейн служит основанием для крепления прижимного ролика, который смонтирован на подшипниках качения и установлен на оси. Кронштейн болтами крепят к траверсе, соединенной с гидроцилиндром, с помощью которого кронштейн перемещается в двух направляющих штангах. Направляющие штанги и две стойки соединены между собой верхней и нижней связями. Стойки крепят болтами к раме.

Центрирующие устройства 1—3 предназначены для автоматического ориентирования брусьев и состоят из рамы 7, правой и левой клешней 10, манипуляторов вилки, гидроцилиндра 14, клешневой втулки и свободного ролика. На штоке гидроцилиндра 14 смонтирована вилка, с которой соединены шарнирно две клешни с пальцами. Палец левой клешни может отклоняться на опреде-

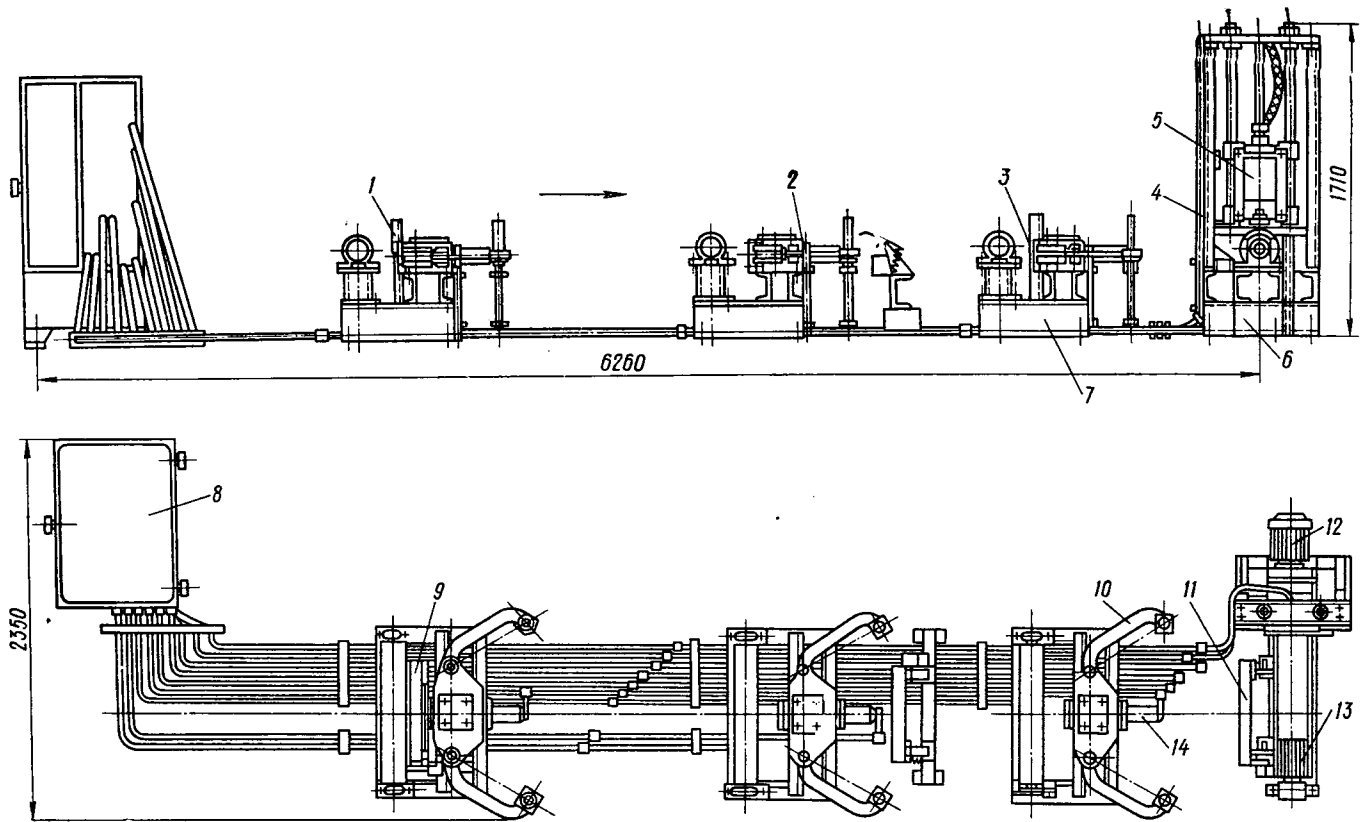


Рис. 69. Роликовый конвейер РДВ80:

1-3 — центрирующие устройства, 4 — подающий механизм, 5, 14 — гидроцилиндры, 6, 7 — рамы, 8 — гидрооборудование, 9, 11 — преобразователи, 10 — клешня, 12 — мотор-редуктор, 13 — ролик

ленный угол при поступлении бруса на роликовый конвейер. Свободный ролик представляет собой сварную конструкцию из трубы, дисков и цапф. На цапфах смонтированы шарикоподшипники, опоры которых прикреплены к раме.

Преобразователь длины состоит из флажка-упора, смонтированного на кронштейне, и конечного бесконтактного выключателя БКВ-24М. Под действием бруса флажок-упор отклоняется, поворачивая установленный на валике лепесток, который заходит в щель выключателя; это вызывает срабатывание реле.

Конвейер работает следующим образом. В исходном положении клешни центрирующих устройств разведены, прижимный ролик поднят. Брус, поданный брусоперекладчиком на роликовый конвейер, утапливает флажки-упоры преобразователей длины. С помощью гидроцилиндров 14 сжимаются клешни центрирующих устройств и брус центрируется по оси лесопильной рамы второго ряда. Длинный брус центрируется первым и третьим центрирующими устройствами, короткий — первым и вторым.

Затем клешни разводятся, прижимный ролик с помощью гидроцилиндра 14 опускается и прижимает брус к подающему ролику. Включается мотор-редуктор, и брус подается к лесопильной раме. Вращение подающего ролика заканчивается в момент захвата бруса вальцами лесопильной рамы после срабатывания реле. Как только задний торец перемещающегося бруса освободит флажок-упор преобразователя длины, установленного на подающем механизме, прижимный ролик автоматически поднимается. Затем цикл повторяется.

Схема предусматривает работу конвейера в двух режимах: автоматическом и наладочном. Автоматический режим возможен только при работающей лесопильной раме второго ряда.

Роликовый конвейер ПРДВ100 предназначен для ориентирования и подачи бруса в широкопросветную лесопильную раму второго ряда и отличается от конвейера ПРДВ80 в основном размерами подаваемых брусьев, скоростью их перемещения и разводом клешней манипулятора.

Технические характеристики роликовых конвейеров перед рамами второго ряда

Модели	ПРДВ80	ПРДВ100
Размеры подаваемых брусьев, мм:		
толщина	80 ... 400	80 ... 600
ширина	до 650	300 ... 1000
Скорость перемещения бруса, м/с	0,6; 1,04	0,42
Развод клешней манипуляторов, мм	100 ... 750	280 ... 1100
Мощность электродвигателя, кВт	8	8
Габаритные размеры, мм:		
длина	8500	8500
ширина	1740	1740
высота	1710	1710
Масса, кг.	2855	3200

§ 30. РОЛИКОВЫЕ КОНВЕЙЕРЫ ЗА ЛЕСОПИЛЬНЫМИ РАМАМИ ВТОРОГО РЯДА И НАВЕСНЫЕ РОЛИКОВЫЕ КОНВЕЙЕРЫ

Роликовые конвейеры ПРДП63, ПРДП80, ПРДП100 предназначены для транспортирования пиломатериалов от лесопильных рам второго ряда и отделения обрезных досок от необрезных досок и горбылей. За лесопильными рамами с просветом пильной рамки 500 и 630 мм устанавливают конвейеры ПРДП63, с просветом 750 и 800 мм — конвейеры ПРДП80, с просветом 1000 и 1100 мм — конвейеры ПРДП100.

Роликовый конвейер ПРДП100 (рис. 70) состоит из семи приводных роликов, из которых три гладких ролика *б* и четыре ро-

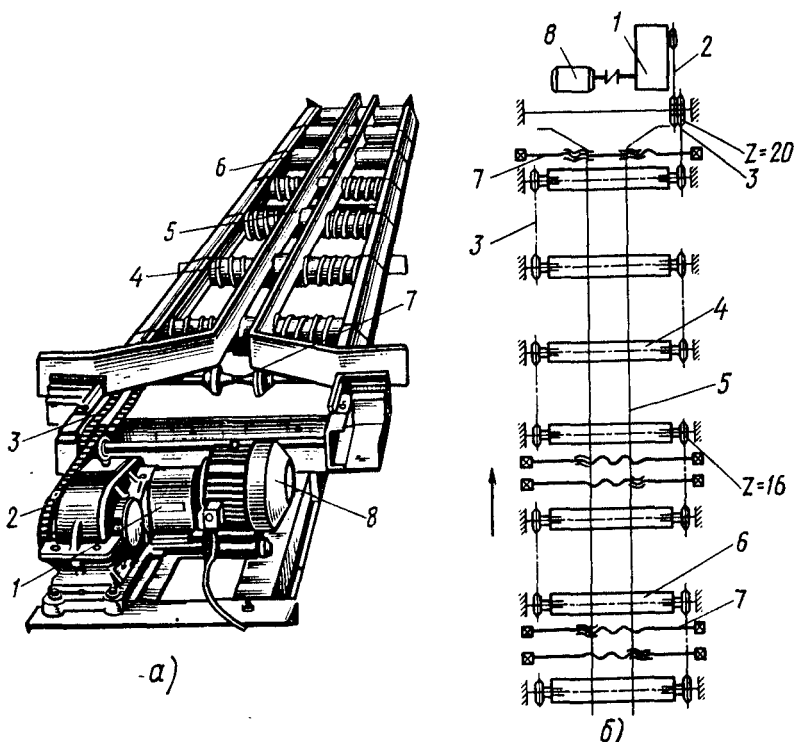


Рис. 70. Роликовый конвейер ПРДП100:

а — общий вид, *б* — кинематическая схема; 1 — редуктор, 2, 3 — цепные передачи, 4, 6 — ролики, 5 — пластина, 7 — винты, 8 — электродвигатель

лика 4 с винтовыми участками по концам; приводной станции; разделительного устройства из двух вертикальных пластин 5, устанавливаемых над роликами и переходящих в задней части конвейера в косо поставленные упоры; ходовых винтов 7 для установочного изменения расстояния между пластинами 5.

В передней (по ходу материала) части пластины оснащены съемными ножами, которыми они соединяются с направляющим аппаратом лесопильной рамы. В пространстве между двумя разделительными пластинами проходят пакеты обрезных досок или брусья. Необрезные доски и горбыли проходят вне пластин и, доходя торцами до скошенных упоров, сбрасываются на обе стороны винтовыми участками роликов на устройство для поперечного перемещения, доставляющее их к обрезному станку. При распиловке бревен вразвал ножи с разделительных пластин снимают, передние концы пластин сводят вплотную одна к другой и устанавливают за одним из ножей направляющего аппарата лесопильной рамы.

Приводная станция конвейера состоит из электродвигателя 8 мощностью 3 кВт, соединенного муфтой с входным валом редуктора 1. На выходном валу редуктора закреплена звездочка $z=16$, от которой цепной передачей 2 вращение передается промежуточному валу с закрепленной на нем звездочкой $z=20$. От промежуточного вала цепная передача 3 сообщает вращение последнему по ходу подачи ролику конвейера. Каждый последующий ролик приводится в действие от предыдущего такой же цепной передачей.

Расположенные над роликами пластины 5 разделительного устройства устанавливают на размер, соответствующий толщине выпиливаемого пакета чистообразных досок (или бруса) с помощью ходовых винтов 7, вращаемых вручную.

По конструкции позадирамные конвейеры одинаковы и различаются только габаритными размерами и отдельными техническими данными, зависящими от особенностей обслуживаемых лесопильных потоков.

Навесные роликовые конвейеры ПРДН5, ПРДН6, ПРДН8 и ПРДН10 служат для транспортирования досок в продольном направлении и их поперечного сброса на устройство для поперечного перемещения к обрезному станку. Навесным конвейер называется потому, что его рама имеет опоры только по концам, что позволяет пропускать под ним устройство для поперечного перемещения пиломатериалов. Устанавливают такие конвейеры за лесопильной рамой второго ряда или за конвейером, смонтированным за лесопильной рамой первого ряда.

По конструкции и кинематической схеме навесные конвейеры одинаковы.

Роликовый конвейер ПРДН6 (рис. 71) включает в себя шесть приводных роликов, из которых четыре винтовых 6 и два гладких 5. Ролики смонтированы на двух подшипниковых опорах, установленных в параллельных швеллерных балках рамы, и приводятся в движение от приводной станции через вал 4 конических передач. В конце конвейера неподвижно установлен косо поставленный упор из швеллера, доходя до которого доски свинчиваются в поперечном направлении винтовыми роликами вправо или

слево в зависимости от того, по какой схеме монтажа изготовлен конвейер.

Гладкий ролик 5 выполнен с сваренными по концам цапфами. На одну цапфу насажен двухрядный сферический шарикоподшипник, который монтируют в разъемном корпусе опоры ролика. На другую надеты проходная крышка, однорядный радиальный ша-

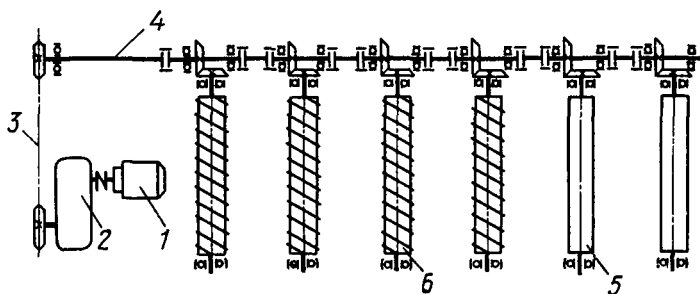


Рис. 71. Кинематическая схема навесного роликового конвейера ПРДН6:

1 — электродвигатель, 2 — редуктор, 3 — цепная передача, 4 — вал, 5, 6 — ролики

рикоподшипник и на конце на шпонку насажена коническая шестерня, которая вводится в соответствующий корпус и входит в зацепление с конической шестерней вала 4. На валу жестко закреплены конические шестерни, сообщающие вращение роликам.

Винтовой ролик 6 отличается от гладкого тем, что на его поверхности приваривают уголок, навитый по винтовой линии с шагом 80 мм.

Приводная станция состоит из электродвигателя 1 и редуктора 2, соединенных между собой муфтой. На выходном валу редуктора насажена звездочка $z=20$ или $z=47$ цепной передачи, которая приводной цепью через звездочку $z=16$ передает вращение валу конических передач. К приводной станции относится также автоматический трехполюсный выключатель. Вал конических передач защищен ограждением.

§ 31. ОДНОЭТАЖНЫЕ ЛЕСОПИЛЬНЫЕ РАМЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Одноэтажные лесопильные рамы общего назначения используют при распиловке бревен длиной 3...7,5 м и двухкантных брусьев. В первом случае получают двухкантные брусья, необрезные доски и горбыли (распиловка с брусовкой) или необрезные доски и горбыли (распиловка вразвал), во втором случае — обрезные доски либо четырехкантный брус, необрезные доски и горбыли. Такие рамы применяют на временных и стационарных лесопиль-

ных предприятиях с небольшим объемом работы, например в лесопильных цехах леспромхозов, на строительных площадках, промышленных предприятиях, в сельском хозяйстве.

Рама выпускают двухшатунными с креплением шатунов за верхнюю поперечину пильной рамки и снабжают четырехвальцовым механизмом подачи, в котором все вальцы приводные.

Лесопильная рама Р63-4Б (рис. 72) наиболее распространена. В нее входят станина 2, механизм резания 6, механизм подачи 5, тормоз 3, рычажно-храповой механизм 7, ограждения, комплект сборочных единиц и деталей для установки и крепления пил в пильной рамке и пульт управления 4.

Станина лесопильной рамы цельносварной конструкции из швеллеров и листовой стали включает в себя подрамник 10, две боковины 18 и 20, на внутренней поверхности которых закреплены направляющие пильной рамки и верхние связи 19.

Механизм резания 6 состоит из пильной рамки, двух шатунов 13 и 21, коленчатого вала 11 и главного привода. Последний предназначен для приведения во вращения коленчатого вала и, в свою очередь, состоит из электродвигателя со шкивом, салазок и плоскоременной передачи.

Пильная рама клепанно-сборной конструкции из листовой стали и труб предназначена для установки и крепления в ней постова рамных пил с помощью верхних и нижних подвесок, прокладок и струбцин. В состав пильной рамки входят верхняя 17 и нижняя 14 траверсы, вертикальные стойки и ползуны. Между траверсами натягивают рамные пилы. Верхняя траверса снабжена цапфами для шарнирного крепления на ней шатунов. Вертикальные стойки изготовлены из труб, которые соединяют верхнюю и нижнюю траверсы в единый контур — пильную рамку.

Ползуны выполнены из текстолита и служат для установки и перемещения пильной рамки в направляющих, закрепленных на станине.

Шатуны используют для шарнирного соединения коленчатого вала с пильной рамкой. Их нижняя головка смонтирована через подшипники качения на кривошипных пальцах 9 вала 11, а верхняя — на цапфах траверсы 17.

Коленчатый вал 11 преобразует вращательное движение привода механизма в возвратно-поступательное движение пильной рамки. На концы вала насажены два маховика 8 и 12 с эксцентрично расположенными на них кривошипными пальцами. Вал устанавливают на подшипниках качения в станине. Маховики посажены на вал по конусной посадке. Маховик 12 одновременно служит приводным шкивом, получающим вращение от электродвигателя, установленного на отдельном фундаменте, через плоскоременную передачу. Маховик 8 является тормозным барабаном для ручного ленточного тормоза и снабжен по периферийной поверхности зубьями для зацепления собачек рычажно-храпового механизма (буксовки).

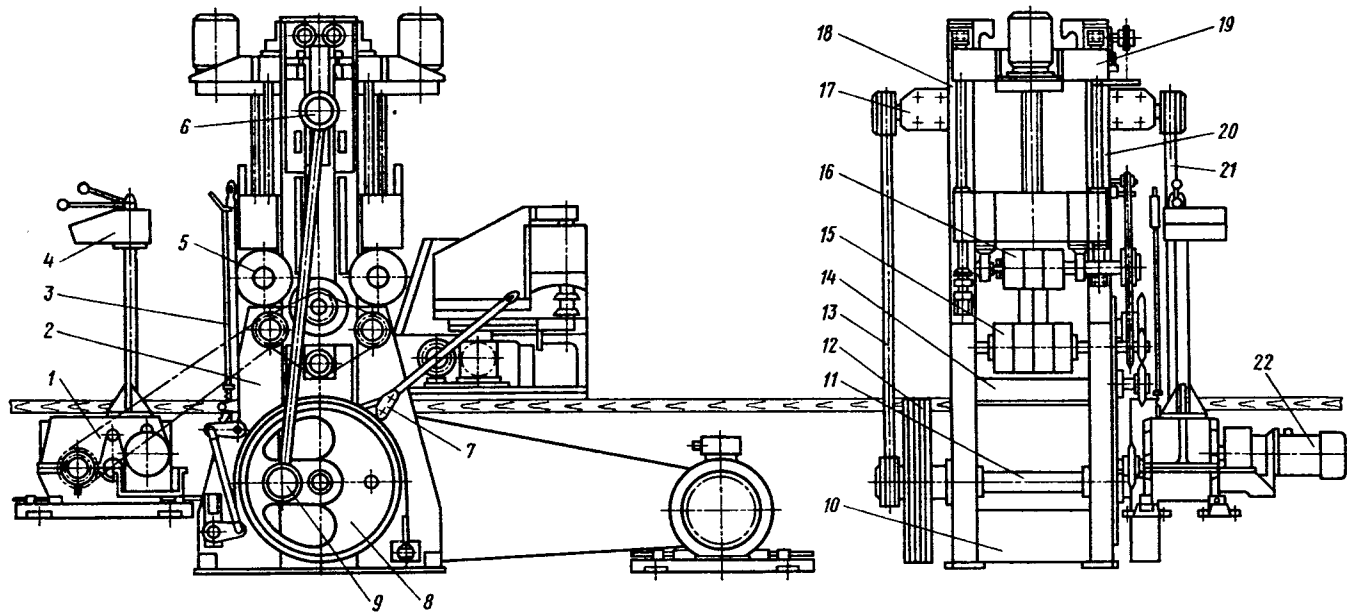


Рис. 72. Лесопильная рама Р63-4Б:

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 — нижние и верхние валцы, 18, 20 — боковины, 19 — верхняя связь, 22 — электродвигатель

Механизм подачи включает в себя нижние и верхние вальцы, привод верхних вальцов, цепных передач и привод *1* механизма подачи.

Нижние вальцы подают распиливаемое бревно в лесопильную раму и состоят из переднего и заднего вальцов и цепной передачи между ними с натяжной звездочкой. Каждый из вальцов включает в себя вал и насаженные на него рябухи и монтируется в станине лесопильной рамы на подшипниках качения. Верхние вальцы такой же конструкции предназначены для прижима бревна к нижним вальцам и подачи его в лесопильную раму. Вальцы поднимаются и опускаются через цилиндрическую и реечную пары.

Привод верхних вальцов передает вращение с нижних вальцов на верхние. Он представляет собой цепную передачу из системы звездочек и регулируемых направляющих.

Привод механизма подачи приводит во вращение нижние вальцы лесопильной рамы. Он состоит из мотор-редуктора, девятискоростной коробки передач и цепной передачи. Этот привод установлен вместе с пультом управления рамой. Передачи переключают рукоятками.

Тормоз *3* предназначен для быстрого останова коленчатого вала лесопильной рамы. Тормоз ручной, ленточного типа. В него входят рукоятка, система рычагов и стальная лента с наклепанной на нее фрикционной лентой, которая охватывает маховик коленчатого вала.

Рычажно-храповой механизм используется для ручного прокручивания коленчатого вала и состоит из рычагов и собачек, зацепляющихся с зубьями тормозного шкива (маховика) коленчатого вала.

Ограждения сварной конструкции выполнены из тонколистовой стали и включают в себя левое и правое ограждения шатунов, переднее и заднее ограждения пильной рамки, переднее и заднее ограждение звездочки, верхнее ограждение, ограждения маховиков и цепи.

Ограждения закрывают все движущиеся части лесопильной рамы и обеспечивают безопасную работу на ней.

Комплекс сборочных единиц и деталей для установки и креп-

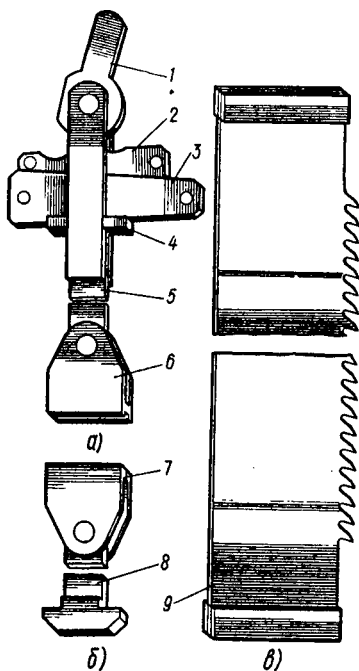


Рис. 73. Подвески рамных пил: *a* — верхняя, *б* — нижняя, *в* — пила; *1* — эксцентрик, *2* — подэксцентрик, *3* — клин, *4* — подкладка, *5* — тяга, *6, 7* — щеки верхнего и нижнего захватов, *8* — якорь, *9* — пила

ления поставка пил в пыльной рамке включает в себя верхние и нижние подвески рамных пил (рис. 73), струбины и прокладки.

Верхние подвески двумя щеками 6 охватывают планки верхней части пилы 9. Подкладка 4, клин 3, подэксцентрик 2 размещены в пазу раздвоенной части тяги 5. Предварительно натягивают рамную пилу клином, а окончательно — поворотом эксцентрика 1, который фиксируется в углублении клинообразного подэксцентрика. Нижние подвески включают в себя пару обращенных вверх щек 7 и шарнирно прикрепленный к ним якорь 8, выступы которого при установке и натяжении рамной пилы упираются в нижние кромки нижней траверсы пыльной рамки. Верхние и нижние подвески клепанно-сборной конструкции.

Пульт управления установлен на корпусе привода механизма подачи. При нажатии на пульте управления кнопки «Рама» включается сирена и загорается сигнальная лампа. По истечении вы-

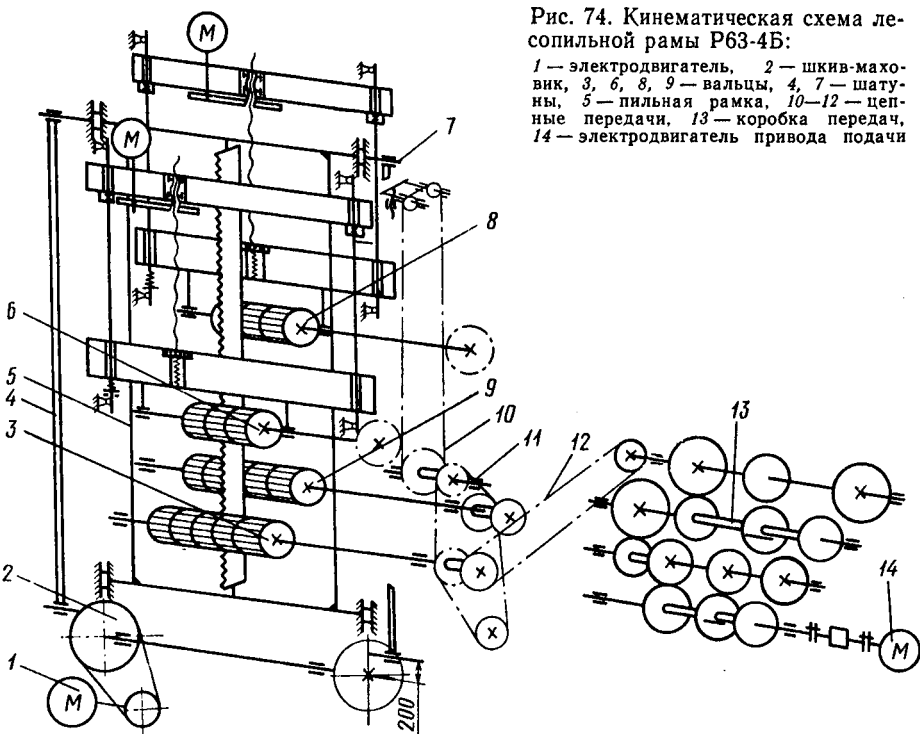


Рис. 74. Кинематическая схема лесопильной рамы Р63-4Б:

1 — электродвигатель, 2 — шкив-маховик, 3, 6, 8, 9 — вальцы, 4, 7 — шатуны, 5 — пыльная рамка, 10—12 — цепные передачи, 13 — коробка передач, 14 — электродвигатель привода подачи

держки времени (10 с) включается главный электродвигатель 1 (см. кинематическую схему на рис. 74). Одновременно отключаются реле времени и сирена. Вращательное движение от шкива главного электродвигателя передается на шкив-маховик 2 коленчатого вала и преобразуется в возвратно-поступательное движе-

ние пильной рамки 5 через шатуны 4 и 7. Нажатием кнопки «Подача» включают привод механизма подачи.

Распиливаемый лесоматериал подается двумя парами валцов 3, 6 и 8, 9. Вращательное движение нижние валцы 3 и 9 получают от мотор-редуктора через девятискоростную коробку передач 13 и цепные передачи 12 и 11. С помощью цепной передачи

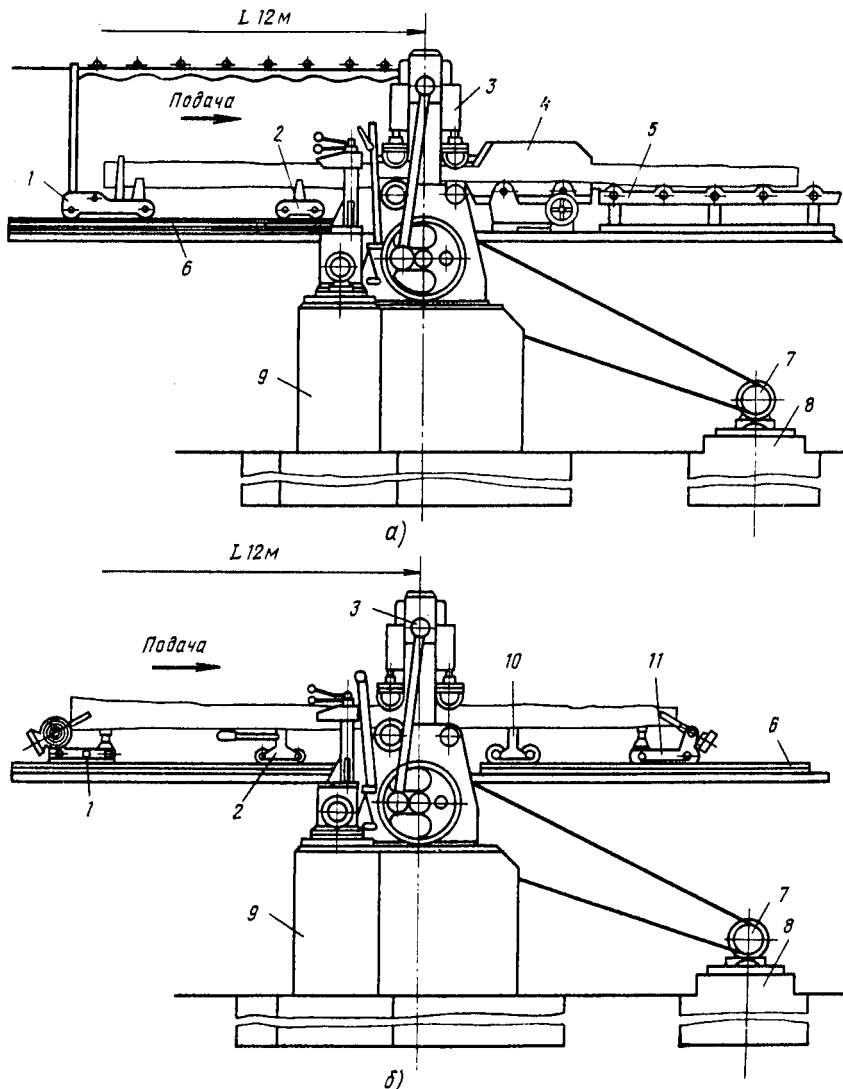


Рис. 75. Лесопильная рама Р63-4Б в комплекте:

а — с механизированными тележками, б — с ручными тележками; 1, 2, 10, 11 — тележки, 3 — лесопильная рама, 4 — направляющий аппарат, 5 — конвейер, 6 — рельсовый путь, 7 — электродвигатель привода коленчатого вала, 8, 9 — фундаменты

10 вращение от нижних валцов 3 и 9 передается на верхние валцы 6 и 8.

При необходимости возврата бревна нажимают кнопку «Подача стоп» и останавливают подачу, а затем нажимают кнопку «Подача назад» и механизм подачи выводит бревно из лесопильной рамы.

Главный привод устанавливают на отдельном фундаменте, звуковую сигнализацию, предшествующую пуску лесопильной рамы,— в удобном для эксплуатации месте.

Аварийный останов лесопильной рамы выполняют, нажимая на кнопку «Общий стоп» или перемещая рычаг тормоза. Блокировка пуска двигателя механизма резания заторможенной лесопильной рамы обеспечивается конечным выключателем. Защита от токов короткого замыкания силовых цепей и цепей управления осуществляется автоматическими выключателями, защита электродвигателей от длительных перегрузок — тепловым реле.

Лесопильную раму можно эксплуатировать в комплекте с механизированными впередирамными зажимной и поддерживающей тележками 1 и 2 (рис. 75, а), направляющим аппаратом 4 и позадирамным роликовым конвейером 5 или с ручными впередирамными 1 и 2 и позадирамными поддерживающей и зажимной тележками 10 и 11 (рис. 75, б).

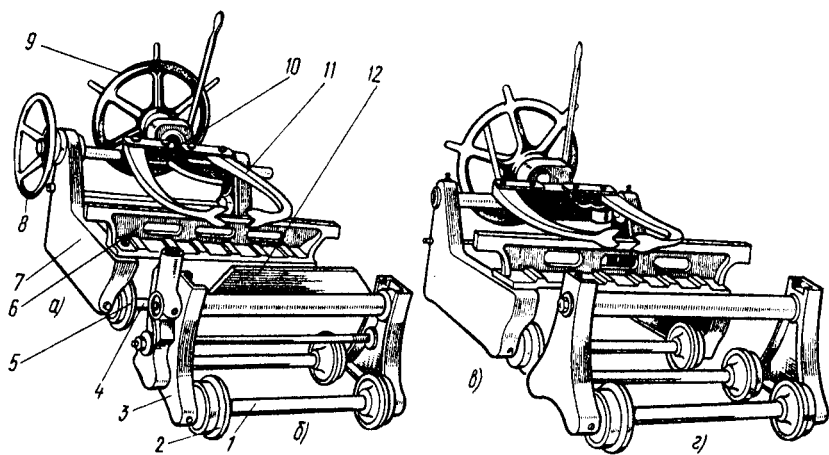


Рис. 76. Околорамные тележки:

а — впередирамная зажимная, б — впередирамная поддерживающая, в — позадирамная поддерживающая, г — позадирамная поддерживающая; 1, 4 — оси, 2, 5 — ходовые колеса, 3, 7 — боковины, 6 — подушка, 8, 9 — маховики-штурвалы, 10 — клещевая головка, 11 — клещи, 12 — гребешок

Околорамные ручные зажимная и поддерживающая тележка, применяемые с одноэтажными лесопильными рамами общего назначения, показаны на рис. 76. Зажимная впередирамная ручная тележка состоит из двух литых чугунных боковин 7, двух осей 4 со смонтированными на них ходовыми колесами 5, чугунной ли-

той подушки 6 под бревно, винта с маховиком-штурвалом 8 механизма центрирования бревна относительно постава пил, клещевой головки 10 с клещами 11, винта с маховиком-штурвалом 9 механизма зажима бревна.

Поддерживающая впередирамная тележка включает в себя две литые чугунные боковины 3, две оси 1 с ходовыми колесами 2, перемычки и подушку с гребешком 12. Позадирамные тележки по конструкции аналогичны впередирамным. Отличаются лишь отсутствием механизма центрирования бревна относительно постава пил и механизма подъема переднего конца бревна при подаче его в подающие вальцы лесопильной рамы.

Рельсы для околорамных тележек укладывают по уровню и строго по оси лесопильной рамы перпендикулярно вальцам. Ширину колеи устанавливают по шаблону. Расположение рельсов проверяют по струне с отвесами, концы которой закреплены по обе стороны лесопильной рамы, а положение струны — по стрелке, укрепленной на одном из нижних вальцов, путем поворота его на 180° . Соосность рельсового пути и лесопильной рамы проверяют замером расстояний от отвесов каждого рельса не менее чем на двух точках с каждой стороны лесопильной рамы.

Зазор между ребордой колеса тележки и головкой рельса должен быть не более 2 мм на обе стороны, высота головки рельса до верхнего уровня нижнего вальца для ручных тележек — $(450 + 5)$ мм, для механизированных — согласно руководству по эксплуатации тележки.

Прежде чем закрепить направляющий аппарат, необходимо удостовериться в вертикальности направляющих ножей и перпендикулярности их осей вальцов. Для проверки вертикальности направляющих ножей к их поверхности прикладывают рамный уровень в двух точках по длине ножа. Замер производят при минимальном и максимальном расстояниях между ножами. Для проверки перпендикулярности ножей осям нижних вальцов устанавливают на вал вальца шаблон и проверяемый нож придвигают вплотную к линейке шаблона. Зазор между ножом и гранью линейки измеряют щупом. Отклонение от вертикальности ножей и перпендикулярности их осей вальца не должно превышать 0,8 мм на длине 1000 мм.

По окончании монтажа подготавливают лесопильную раму и околорамное оборудование к работе: снимают антикоррозионные покрытия с неокрашенных поверхностей и смазывают тонким слоем масла; проверяют плавность перемещения пильной рамки с помощью рычажно-храпового механизма; проверяют состояние электроаппаратуры и изоляции проводов, измеряют сопротивление заземления; проверяют направление вращения электродвигателя привода механизма резания (обозначено стрелкой на правом маховике) и надевают приводной ремень; проверяют установку и натяжение цепных передач и затяжку крепежных болтов.

Комплект принадлежностей для обслуживания одноэтажных

лесопильных рам в процессе эксплуатации включает в себя те же инструменты и принадлежности, которые используют при обслуживании двухэтажных лесопильных рам. Однако эти принадлежности отличаются конструкцией и размерами.

Лесопильная рама Р80-2 (рис. 77) отличается от рамы Р63-4Б конструкцией и основными параметрами, например просветом пильной рамки, ее ходом, наибольшим диаметром распиливаемых бревен.

Станина 13 сборно-сварной конструкции и состоит из боковин, изготовленных из листовой стали. На станине монтируют все сборочные единицы лесопильной рамы. На концах коленчатого вала 6 закреплены два маховика, несущих кривошипные пальцы. Маховики на коленчатый вал и кривошипные пальцы в маховики устанавливают по конусной посадке. Коленчатый вал монтируют на подшипниках качения, корпуса которых крепят на подрамнике. Один из маховиков коленчатого вала является рабочим, т. е. ведомым шкивом, второй — тормозным барабаном ленточного тормоза. Шатуны 7 и 11 соединяют коленчатый вал с пильной рамкой. Их насаживают через подшипники качения одним концом на кривошипный палец коленчатого вала, другим — на цапфу верхней траверсы пильной рамки.

Пильная рамка 9 клапанно-сборной конструкции и состоит из нижней и верхней траверс, стоек, ползунов и струбцин. Траверсы клепанные из листовой стали, а стойки выполнены из труб. Ползуны текстолитовые.

Нижние вальцы предназначены для базирования и подачи распиливаемого бревна в лесопильную раму и включают в себя передний и задний вальцы и цепную передачу. Крутящий момент передается от переднего нижнего вальца заднему. Передний и задний вальцы аналогичны по конструкции и представляют собой вал с насаженными на него рябухами и звездочками.

Привод верхних вальцов передает вращение от нижних вальцов к верхним и представляет собой цепную передачу из системы передающих и натяжных звездочек. Монтируют привод на боковине станины лесопильной рамы.

Передние и задние ворота аналогичны по конструкции и состоят из воротницы и подающего вальца, который включает в себя вал, звездочку, рябухи, балку, направляющие штанги и коромысла. Воротница может перемещаться по направляющим штангам, закрепленным на станине лесопильной рамы. На воротнице установлена рейка, которая зацепляется с шестерней привода подъема ворот.

Ворота предназначены для прижима распиливаемого бревна к нижним вальцам, а также для подачи его и базирования совместно с нижними вальцами в момент распиловки. Для удобства установки пил ворота сделаны открывающимися.

В приводы 10 и 3 механизмов подъема передних и задних ворот входят фланцевый электродвигатель и червячный редуктор.

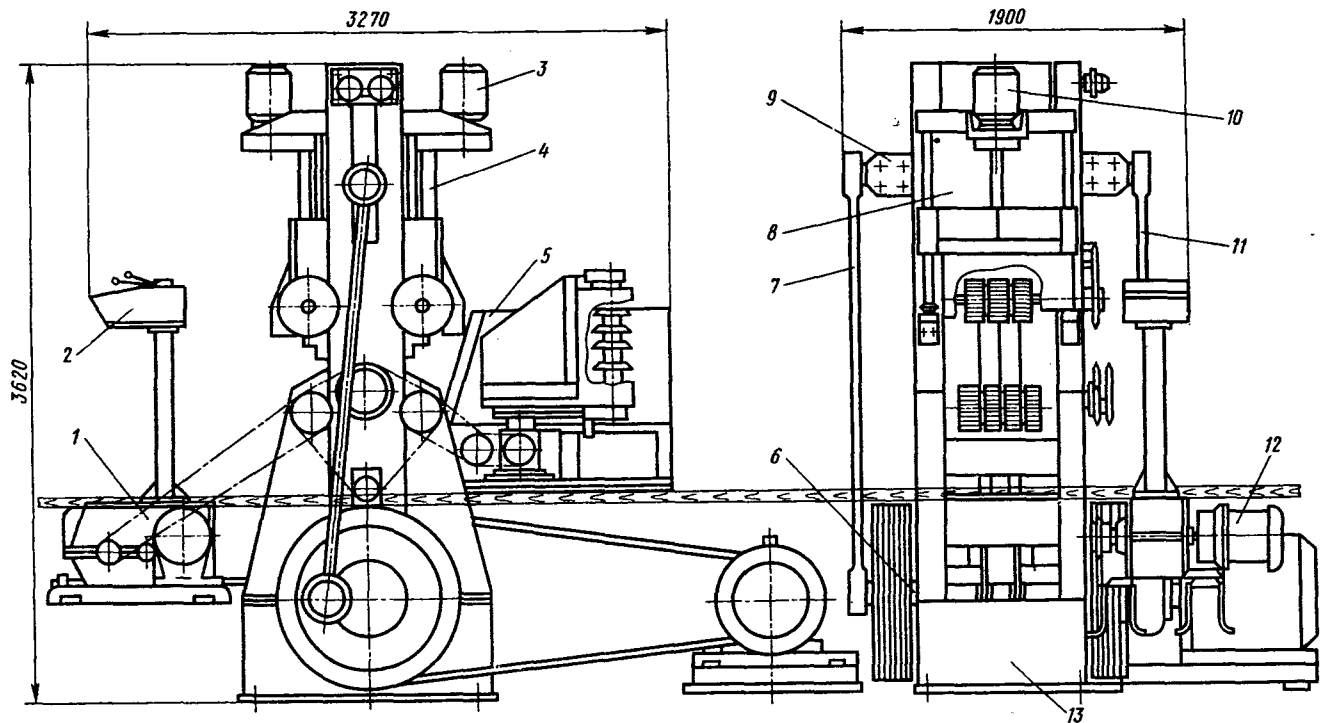


Рис. 77. Лесопильная рама Р80-2:

1, 3, 10, 12 — приводы, 2 — пульт управления, 4, 8 — задние и передние ворота, 5 — направляющий аппарат, 6 — вал, 7, 11 — левый и правый шагуны 9 — пильная рамка, 13 — станина

Приводы крепят к правой боковине лесопильной рамы. Вращение от двигателя передается через зубчатую пару на червячную и затем на выходную шестерню, которая зацепляется с рейкой механизма подъема ворот, закрепленной на воротнице.

Привод 1 механизма подачи вынесен с лесопильной рамы и смонтирован на отдельном фундаменте. Привод установлен вместе с пультом управления лесопильной рамой и состоит из коробки передач с девятью ступенями подач мотор-редуктора.

Привод 12 механизма резания включает в себя электродвигатель (на салазках) со шкивом и плоский прорезиненный ремень, которым шкив соединен с рабочим маховиком коленчатого вала.

Направляющий аппарат 5 предназначен для базирования бруса или досок в момент распиловки лесоматериала. Направляющий аппарат монтируют на полу цеха. Направляющие ножи прикреплены к кронштейнам, которые могут перемещаться с помощью ходовых винтов. Их вращают ключом.

Ограждения механизмов представляют собой сварную конструкцию, выполненную из тонколистовой стали. К ним относятся правое и левое ограждения шатуна и переднее и заднее ограждения пильной рамки.

Главное движение в лесопильной раме — возвратно-поступательные перемещения пильной рамки, которые она получает через шатуны от кривошипных пальцев маховиков коленчатого вала. Ведомый маховик приводится во вращение электродвигателем через ременную передачу.

Вспомогательное движение — непрерывная подача бревна подающими вальцами. Вращательное движение подающие вальцы получают от коробки подач, которая, в свою очередь, приводится в действие от мотор-редуктора. На пульте механизма подачи предусмотрена шкала подач. Необходимую подачу устанавливают на шкале с помощью рукояток вручную. Реверсирование и отключение подачи осуществляются мотор-редуктором с помощью кнопок, расположенных на пульте управления. Подачу можно отключать рукоятками управления.

Вращение верхним подающим вальцам передается цепью от нижних подающих вальцов. Верхние вальцы поднимаются вместе с воротами с помощью червячного редуктора и реечной подачи. Верхние вальцы прижимают бревно с помощью пружин, смонтированных в ворота.

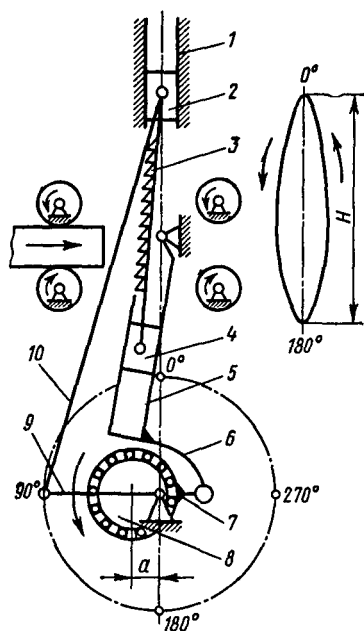
Электрическая схема лесопильной рамы Р80-2 в основном такая же, как у лесопильной рамы Р63-4Б.

Лесопильную раму Р80-2, как и раму Р63-4Б, в зависимости от объемов распиловки можно эксплуатировать в комплекте с механизированными впередирамными тележками, направляющим аппаратом и позадирамным роликовым конвейером или с ручными впередирамными и позадирамными поддерживающими и зажимными тележками. Все тележки (ручные и механизированные, впередирамные и позадирамные) перемещаются в процессе

распиловки бревна по рельсовым путям. Конструкции и параметры комплексов околорамного оборудования отличаются от комплектов, применяемых с рамами, приведенными выше. Однако работают они в той же технологической последовательности.

Рельсы и направляющий аппарат устанавливают и выверяют так же, как у рамы Р63-4Б.

Лесопильная рама Р63-6 отличается от всех известных лесопильных рам конструкцией механизма резания. Пильная рамка перемещается по каплевидной траектории с отводом пильной рамки от



дна пропила на эксцентриситет a . Благодаря этому повышается ее производительность, уменьшается износ рамных пил, снижаются удельные показатели.

Кинематическая схема механизма резания лесопильной рамы и траектория движения пил приведены на рис. 78. Вертикальное перемещение пильной рамки 3 осуществляется от кривошипа 9 шатуном 10 в неподвижных верхних 1 и качающихся нижних 5 направляющих.

Ползуны 2 и 4 могут поворачиваться относительно пильной рамки. Качание нижних направляющих производится от эксцентрика 8, насаженного на коленчатый вал через шатун 7, соединенный с кронштейном 6. Подача распиливаемого лесоматериала непрерывно-постоянная. Механизмы подачи, подъема, опускания верхних валцов конструктивно унифицированы с механизмами лесопильной рамы Р63-4Б.

Лесопильная рама Р63-5А отличается от рам Р63-4Б и Р63-6 упрощенной конструкцией сборочных единиц. Например, вместо электромеханического привода механизмов подъема и опускания ворот и прижима

распиливаемого материала в раме Р63-5А применены механические приводы. Уменьшены габариты и масса лесопильной рамы.

Технические характеристики одноэтажных лесопильных рам

Модель	Р63-4Б	Р63-5А	Р63-6	Р80-2
Ширина просвета пильной рамки, мм	630	630	630	800
Ход пильной рамки, мм	400	400	400	500

Наибольший диаметр распиливаемых бревен (в вершине), см	38	38	38	52
Длина распиливаемых бревен и брусьев, м.	3 ... 7,5	3 ... 7,5	3 ... 7,5	3 ... 7,5
Частота вращения коленчатого вала, об/мин	285	270	285 ± 5	250
Наибольшая подача бревна или бруса на один оборот коленчатого вала, мм/об	32	32	40	25
Наименьшая толщина выпиливаемой доски, мм	16	16	16	16
Просвет между верхними и нижними вальцами, мм	60 ... 600	60 ... 600	60 ... 600	100 ... 750
Размеры пил, мм:				
длина	1250	1250	1250	1600
ширина	180	180	180	180
толщина	2,2	2,2	2,2	2,2
Наибольшее число пил в поставе, шт.	12	12	12	14
Мощность электродвигателей приводов, кВт:				
механизма резания	40	37	45	55
механизма подачи	3	3	3	3
Габаритные размеры, мм:				
длина	4232	2000	2615	2370
ширина	2616	2200	3465	2750
высота	3000	2700	3000	3550
Масса лесопильной рамы, кг	4490	3200	6050	6360
Общая масса лесопильной рамы с принадлежностями и электрооборудованием, кг	6000	5400	7450	8050

§ 32. ЛЕСОПИЛЬНЫЕ РАМЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

К лесопильным рамам специального назначения относятся коротышевые, тарные, передвижные и горизонтальные лесопильные рамы.

Коротышевая лесопильная рама РК63-2 (рис. 79) предназначена для распиловки коротких бревен на брусья и доски и брусьев на доски. Область применения — лесопильные цехи лесопильных и деревообрабатывающих предприятий, где по специфике производства и использованию сырья распиливают бревна длиной 1...4 м. Допускаемая кривизна бревен, распиливаемых на коротышевых лесопильных рамах, ограничена.

Основное отличие коротышевой рамы от лесопильных рам общего назначения — установка восьмивальцового механизма подачи. Увеличение количества подающих валцов необходимо для надежной фиксации коротких лесоматериалов в процессе их подачи и распиловки.

Лесопильная рама состоит из станины, механизма резания, механизма подачи, передних и задних ворот с приводами.

Станина 7 лесопильной рамы представляет собой цельносварную конструкцию из швеллеров и листовой стали. На станине мон-

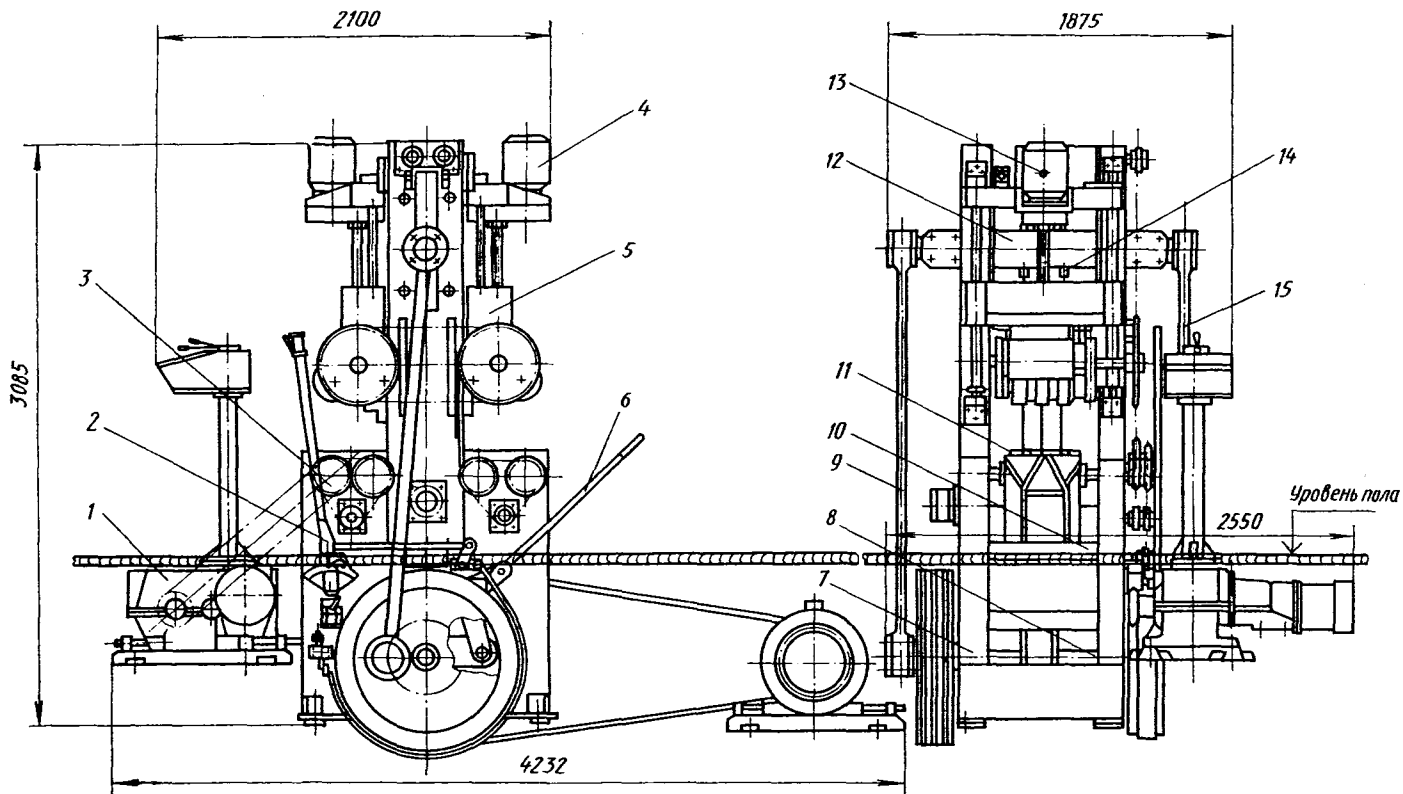


Рис. 79. Лесопильная рама РК63-2:

1 — привод механизма подачи, 2 — рукоятка привода тормоза, 3 — привод верхних валцов, 4, 13 — приводы механизмов подъема задних и передних ворот, 5 — задние ворота, 6 — рычажно-храповой механизм, 7 — станина, 8 — вал, 9, 15 — левый и правый шатуны, 10 — пильная рамка 11 — нижний валец, 12 — передние ворота, 14 — подвеска

тируют все механизмы, за исключением привода механизма подачи лесопильной рамы и привода механизма резания.

Механизм резания включает в себя коленчатый вал 8, шатуны и пильную рамку 10. На вал насажены маховики с кривошипными пальцами для шарнирного крепления на них нижней головки шатуна. Верхняя головка шатуна шарнирно соединена с верхней traversой пильной рамки. Конструкция пильной рамки, ползунов, подвесок и струбцин такая же, как на рамах общего назначения. Привод механизма резания не отличается от описанных выше у одноэтажных рам.

Механизм подачи состоит из передних и задних ворот с двумя парами верхних вальцов, двух пар нижних вальцов, закрепленных на станине, и привода. При распиловке нижние вальцы базируют и подают лесоматериалы. Вращательное движение нижние вальцы получают от мотор-редуктора через девятискоростную коробку передач и цепную передачу. С помощью следующей цепной передачи вращение с нижних вальцов передается на верхние, которые прижимают распиливаемый лесоматериал к нижним вальцам.

Верхние вальцы вместе с воротами могут подниматься и опускаться по команде с пульта управления для того, чтобы очередное бревно (меньшего или большего диаметра) могло войти в вальцы. Верхние вальцы прижимаются к распиливаемому лесоматериалу с помощью пружин, установленных в воротах, соосно с их неподвижной направляющей. Кроме того, верхние вальцы перемещаются вверх или вниз при попадании под них сучков, наплывов, закомелистости, сбежистости.

Лесопильную раму можно эксплуатировать в комплекте с впередирамным конвейером ВК63 (рис. 80) и позадирамным роликовым конвейером ПК63 (рис. 81) с направляющим аппаратом 8. Схема монтажа лесопильной рамы с околорамным оборудованием показана на рис. 82.

Впередирамный конвейер и позадирамный роликовый конвейер устанавливают на полу цеха. Расположение их по оси лесопильной рамы в направлении подачи проверяют по струне с отвесами концы которой закреплены по обе стороны лесопильной рамы. Положение струны по оси лесопильной рамы проверяют по стрелке, укрепленной на одном из нижних вальцов, путем поворота его на 180°. Соосность конвейера и лесопильной рамы контролируют путем замера расстояний от отвесов до верхней кромки направляющего лотка конвейера в двух точках с обеих сторон лесопильной рамы. Соосность роликового конвейера и лесопильной рамы определяют путем замера расстояний от отвесов до торцов ролика в двух точках по длине этого конвейера. Отклонение от соосности не должно быть более 4 мм на обе стороны лесопильной рамы.

Направляющий аппарат устанавливают и выверяют так же, как у лесопильной рамы Р63-4Б.

При отсутствии механизированного впередирамного оборудования лесопильную раму РК63-2 можно эксплуатировать с ручны-

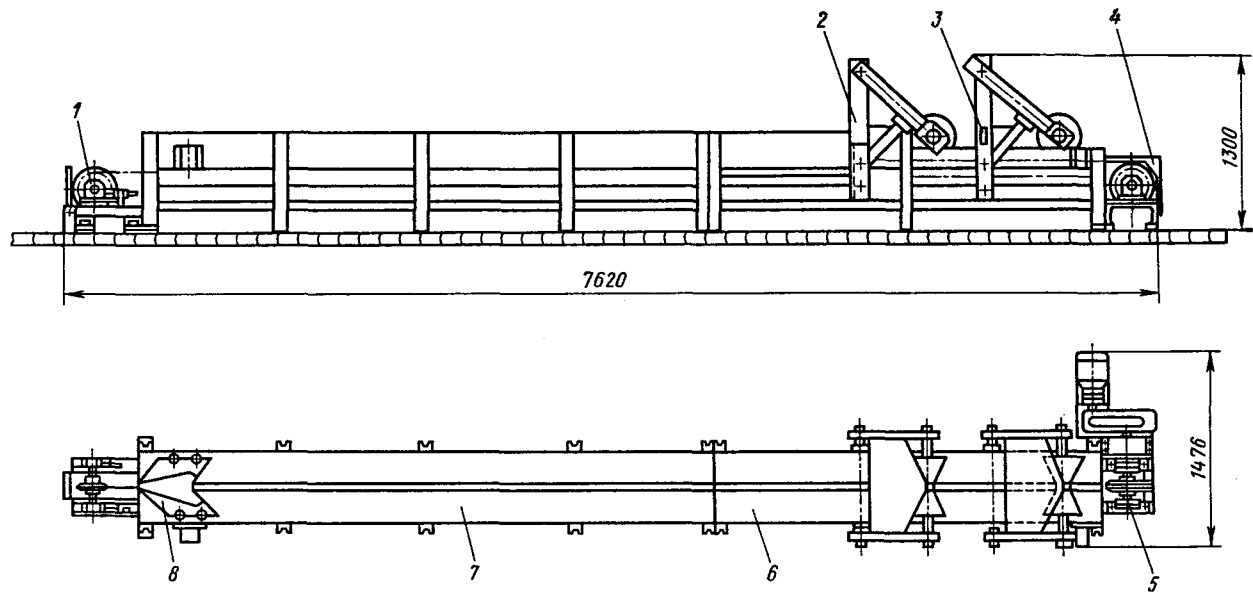


Рис. 80. Впередирамный конвейер ВК63:

1 — натяжное устройство, 2 — прижимный ролик, 3 — кнопка управления, 4 — ограждение, 5 — привод конвейера, 6, 7 — вторая и первая секции, 8 — цепь с упором

ми тележками, которые перемещаются по рельсовым путям. Рельсы устанавливают и выверяют так же, как у лесопильной рамы Р63-4Б.

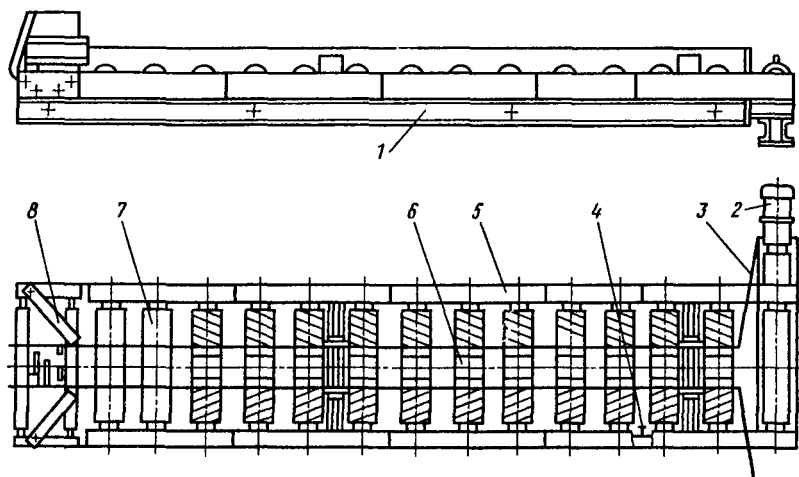


Рис. 81. Позадирамный конвейер ПК63:

1 — рама, 2 — привод, 3 — разделительное устройство, 4 — натяжная звездочка, 5 — ограждение цепей, 6, 7 — комбинированный и гладкий ролики, 8 — направляющий аппарат

Тарная лесопильная рама РТ-36 предназначена для распиловки небольших брусков (длиной 0,8...4 м и максимальной толщиной 200 мм) на тарную дощечку. Область применения — лесопильные цехи предприятий по производству тары и мебели. Отличительная особенность рам данного типа — малая высота пропила, и следовательно, меньшие размеры пильной рамки, что позволяет использовать в них тонкие рамные пилы. При незначительной свободной длине тонкие рамные пилы сохраняют достаточную боковую жесткость (устойчивость). Верхние и нижние подвески (захваты) пил прикрепывают к концам пил. Это позволяет уменьшать общую толщину пилы с захватом, что создает условия для выпиливания тарной дощечки толщиной 6 мм при незначительных отходах древесины в опилки.

Для рамы характерны повышенная частота вращения коленчатого вала и применение в механизме подачи восьми подающих приводных валцов.

Работает тарная лесопильная рама так же, как и лесопильные рамы общего назначения. Валцы механизма подачи конструктивно подобны валцам коротышевой лесопильной рамы РК63-2 и отличаются меньшими размерами.

Кинематическая схема лесопильной рамы приведена на рис. 83. Лесопильную раму эксплуатируют в комплекте с впередирамным и позадирамным роликовыми конвейерами. Пульт управления лесопильной рамой устанавливают около впередирамного роликово-

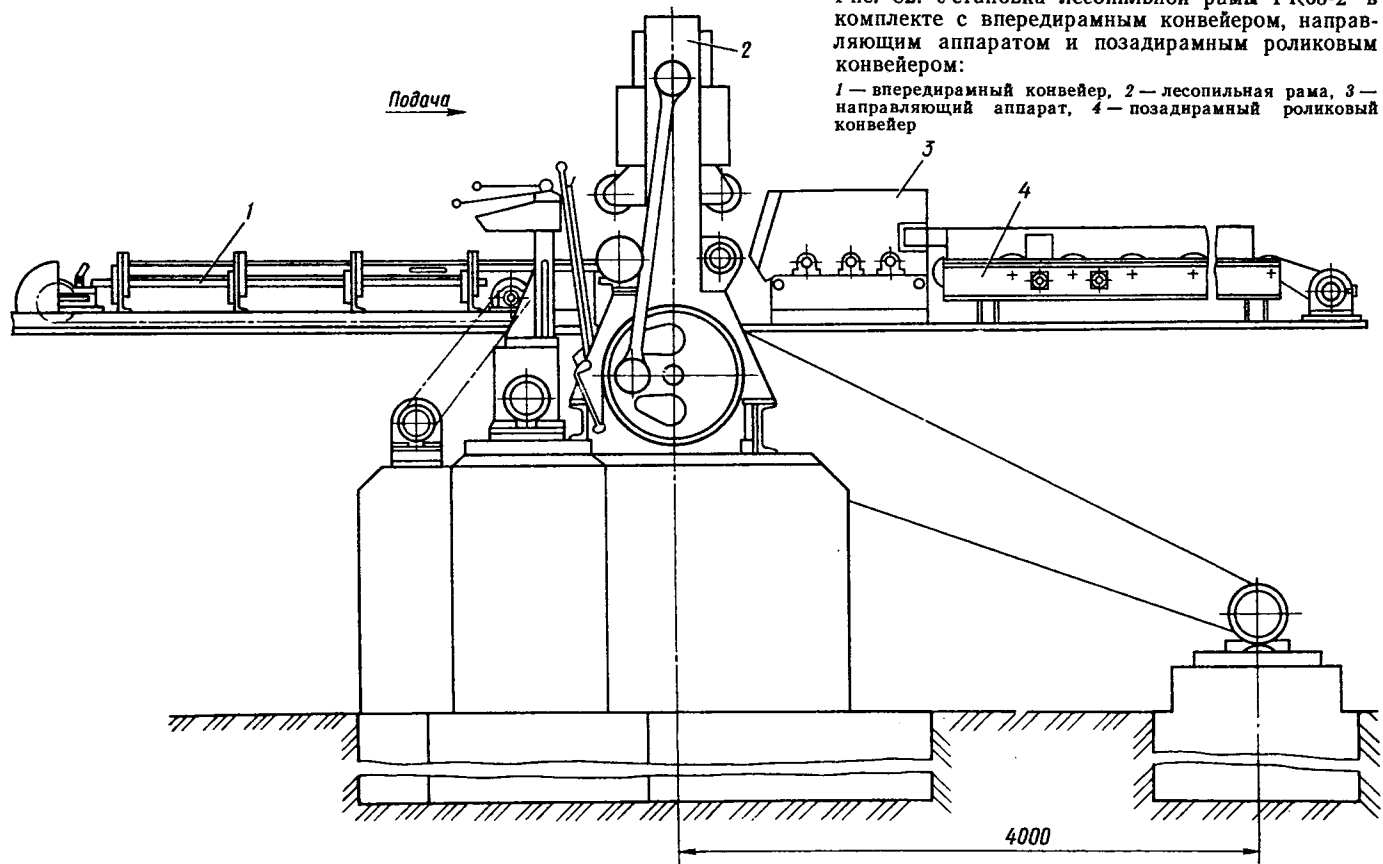
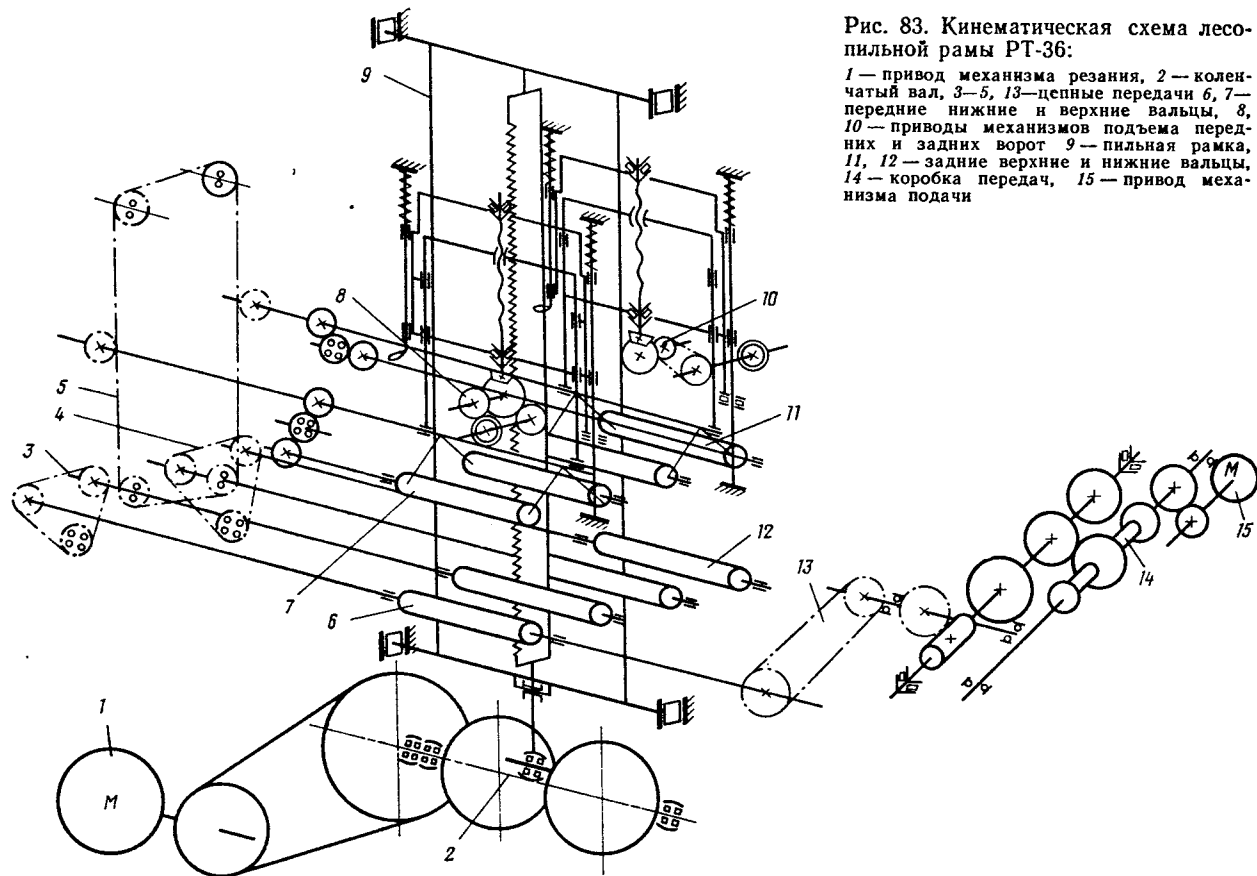


Рис. 82. Установка лесопильной рамы РК63-2 в комплекте с впередирамным конвейером, направляющим аппаратом и позадирамным роликовым конвейером:

1 — впередирамный конвейер, 2 — лесопильная рама, 3 — направляющий аппарат, 4 — позадирамный роликовый конвейер



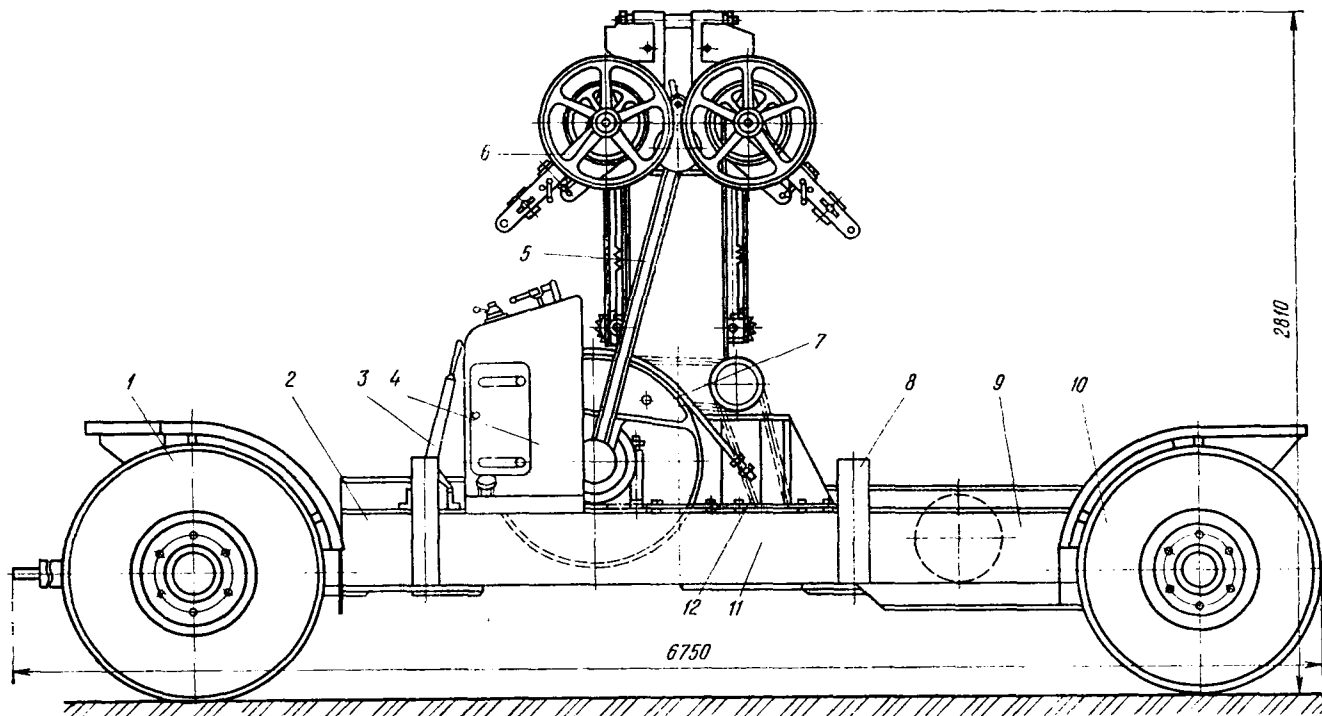


Рис. 84. Лесопильная рама РПМ:

1, 10 — передние и задние ходовые устройства, 2, 9 — передняя и задняя рамы, 3 — тормоз, 4 — гидропульт, 5 — шатун, 6 — механизм подъема, 7 — маховик главного вала, 8 — домкрат, 11 — станина, 12 — привод механизма подачи

го конвейера. Впередирамный и позадирамный роликовые конвейеры устанавливаются по продольной оси лесопильной рамы так, чтобы верхние образующие роликов находились на 8 мм ниже уровня ее нижних подающих валцов.

Передвижная лесопильная рама РПМ (рис. 84) предназначена для продольной распиловки бревен на двухкантные брусья, необрезные доски и горбыли и двухкантных брусьев на обрезные доски или четырехкантные брусья, необрезные доски и горбыли. Область применения — временные лесопильные цехи леспромхозов, делянок и строительных дворов.

Рама состоит из ходовой части, станины 11, механизма резания с приводом, механизма подачи с приводом 12, гидropульта 4, механизма 6 подъема верхних валцов, винтовых домкратов и качающегося конвейера.

Ходовая часть (рис. 85) состоит из двух независимых ходовых устройств: переднего и заднего. Переднее ходовое устройство включает в себя ось 9, два пневмоколеса 2, поворотный механизм

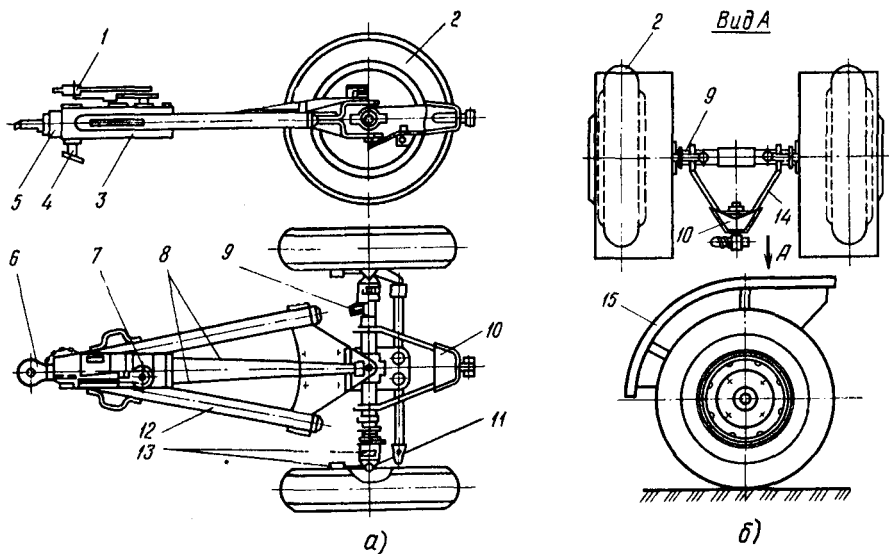


Рис. 85. Ходовая часть лесопильной рамы РПМ:

а — переднее ходовое устройство с дышлом, *б* — заднее ходовое устройство; 1 — рукоятка тормоза, 2 — пневмоколесо, 3 — тормозное устройство, 4 — упор, 5 — скоба стояночного тормоза, 6 — прицепная скоба, 7 — храповик тормоза, 8 — канатная тяга, 9 — ось, 10 — буксирный треугольник, 11 — поворотный механизм, 12 — дышло, 13 — тормозные рычаги, 14 — тяга буксирного треугольника, 15 — грязевик

11, дышло 12, буксирный треугольник 10, тормозное устройство 3, смонтированное на дышле и оси, и грязевики 15.

Поворотный механизм 11 параллелограммного типа. При повороте дышла 12 соответственно поворачиваются колеса переднего ходового устройства. Дышло сварной конструкции снабжено огра-

ничителями поворота и скобами для крепления кабеля, идущего от автомобиля-тягача к заднему фонарю, установленному на грязевике 15.

Тормозное устройство (рис. 86) представляет собой тормоз колдочного типа с выведенной рукояткой 1 включения тормоза на стоянках. При торможении ав-

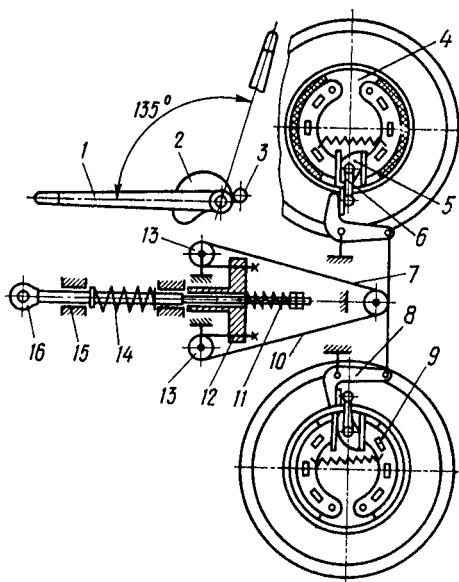


Рис. 86. Схема тормозного устройства лесопильной рамы РПМ:

1 — рукоятка тормоза, 2 — кулачок, 3 — ролик, 4 — тормозной барабан, 5 — разжимный кулачок, 6 — регулировочный рычаг, 7, 10 — тяди, 8 — рычаг тормоза, 9 — колодка, 11 — пружина толкателя, 12 — толкатель, 13 — ролик, 14 — пружина штанги, 15 — подшипники, 16 — серьга

томобиля-тягача подвижная прицепная серьга 16 своей штангой нажимает на толкатель 12, который натягивает канатные тяди 7, 10, действующие на нажимные рычаги. Последние включают тормозные колодки 9 передних колес. Во время движения вперед серьга 16 смещается, натяжение канатов уменьшается и тормоза передних колес выключаются.

Заднее ходовое устройство (см. рис. 85) состоит из оси 9, двух пневмоколес 2, буксирного треугольника 10, тяд 14 и грязевиков 15.

Переднее и заднее ходовые устройства, передняя и задняя рамы, основание станины при сборке образуют подвижную платформу, на которой в сложенном виде крепят секции рельсового пути со шпалами, впередирамные и позадирамные тележки и комплект принадлежностей для монтажа и демонтажа рамы. Компоновка

и комплектация рамы способствуют ее быстрому преобразованию, переводу из походного состояния в рабочее и позволяют буксировать по автомобильным дорогам.

Для выкатывания ходовой части из-под лесопильной рамы вынимают стопорные пальцы из кронштейнов подрессорных подушек, поднимают лесопильную раму на четырех домкратах так, чтобы она не касалась подушек осей рессорами, вынимают стопорные пальцы из шарниров буксирных треугольников. Затем опускают лесопильную раму на подкладные брусья.

Станина представляет собой сварную конструкцию из швеллеров. На ней монтируют все сборочные единицы лесопильной рамы. Состоит станина из основания (центральной части), передней и задней рам, двух вертикальных боковин и четырех связей.

Механизм резания — это дезаксиальный кривошипно-шатунный

механизм. Состоит механизм из коленчатого вала, шатунов и пильной рамки с поставом пил. На концы коленчатого вала посажены чугунные маховики с эксцентрично расположенными на них шатунными пальцами. Вал смонтирован на двух сферических двухрядных роликоподшипниках, чугунные корпуса которых закреплены на станине.

Пильная рамка включает в себя верхнюю и нижнюю поперечины, скрепленные из стальных полос, и две трубчатые стойки. Прямолинейное возвратно-поступательное движение пильной рамки обеспечивается чугунными направляющими, по которым пильная рамка скользит своими ползунами. На верхней и нижней поперечинах пильной рамки со стороны подачи лесоматериала устанавливают неподвижные плоские текстолитовые ползуны, которые скользят по плоским направляющим, жестко закрепленным на боковинах станины. С другой стороны пильной рамки, на верхней и нижней поперечинах, установлены призматические текстолитовые ползуны, свободно сидящие на пальцах поперечин. Благодаря этому ползуны могут самоустанавливаться по направляющим.

Для получения необходимого зазора (0,3...0,5 мм) между ползунами пильной рамки и всеми восемью направляющими призматические направляющие снабжены регулировочными винтами, а все четыре призматических ползуна установлены в кассеты, в которых они могут смещаться вправо и влево, параллельно своей вертикальной оси.

Необходимое натяжение пил в пильной рамке достигается с помощью подвесок, из которых верхние снабжены клиньями и эксцентриками. К стойкам пильной рамки крепят верхнюю и нижнюю струбины, которые вместе с металлическими прокладками (разлучками), устанавливаемыми между пилами, образуют жесткую систему постава. Для распиловки бревен на доски и брусья применяют сменные разлучки и раздвижные распорки.

Привод механизма резания включает в себя электродвигатель, встроенный в заднюю раму платформы, и клиноременную передачу.

Механизм подачи состоит из четырех приводных вальцов, цепных передач и привода. Вальцы представляют собой набор чугунных колес с шипами, насаженными на валы. Вращение вальцы получают от редуктора через цепные передачи.

Привод механизма подачи включает в себя электродвигатель, лопастный гидронасос, гидромотор и двухступенчатый редуктор.

Механизм подъема верхних вальцов служит для самостоятельного (по сбегу бревна) и принудительного вертикального перемещения вальцов, для их удержания в любом промежуточном (по высоте) положении, а также для прижима вальцов к распиливаемому бревну. Механизм подъема верхних вальцов состоит из двух валов, четырех шестерен, двух зубчатых реек, перемещающихся по роликам, штурвала, фрикционных колеса и клина, груза со штангой сварной конструкции.

Кинематическая схема лесопильной рамы РМП показана на рис. 87. От предыдущих схема отличается работой механизма подъема верхних валцов. Принудительное перемещение валцов осуществляется поворотом штурвалов 21, от которых крутящий момент передается на зубчато-реечную передачу. Валцы прижимаются под действием их силы тяжести и механизма прижима,

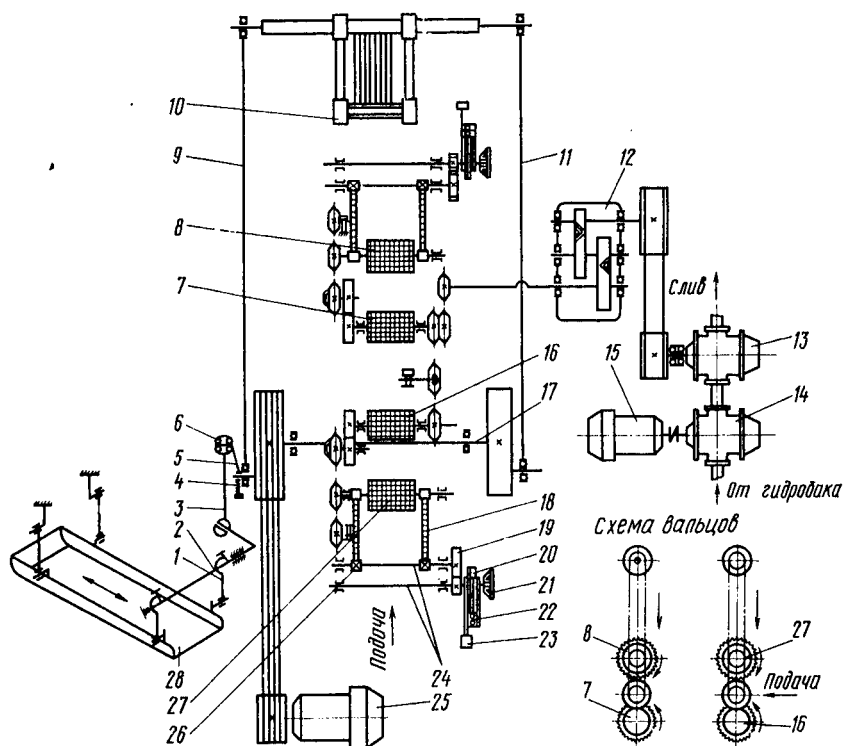


Рис. 87. Кинематическая схема лесопильной рамы РМП:

1, 3, 5 — рычаги, 2, 17, 24 — валы, 4 — регулировочный винт, 6 — палец, 7, 8 — задние верхний и нижний валцы, 9, 11 — шатуны, 10 — пильная рама, 12 — коробка передач, 13 — гидродвигатель, 14 — гидронасос, 15 — электродвигатель привода механизма подачи, 16, 27 — передние нижний и верхний валцы, 18 — рейка, 19, 26 — шестерни, 20 — фрикционное колесо, 21 — штурвал, 22 — клин, 23 — груз, 25 — электродвигатель привода механизма резания, 28 — лоток

состоящего из штанги с грузом 23, фрикционных клина 22 и колеса 20. В промежуточных положениях по высоте валцы удерживаются фрикционными клином и колесом.

Качающийся конвейер предназначен для удаления опилок из-под лесопильной рамы и представляет собой лоток 28, подвешенный вдоль поперечной оси лесопильной рамы под станиной на четырех шарнирных рычагах 1. Качание лотку сообщается от пальца шатуна, на котором закреплен регулируемый рычаг 5. Длина рыча-

га равна расстоянию от оси пальца шатуна до оси вала 17. При повороте рычага 5 вокруг оси пальца шатуна на угол $5...15^\circ$ возникает эксцентриситет пальца 6 рычага 5 относительно оси вала 17. Ход лотка зависит от изменения угла поворота рычага 5 относительно вертикали.

Рычаг 3 с помощью подшипников соединен с пальцами рычага 5 и валом 2. На нем жестко закреплены две серьги, в проушинах которых гайками крепят рычаги 1. При вращении вала 17 вал 2 поворачивается вокруг оси в подшипниках, закрепленных на станине. От вала 2 с помощью рычагов лоток получает колебательные движения. При перебазировании лесопильной рамы конвейер снимают и перевозят в кузове автомобиля-тягача.

Гидравлическая система управления приводом механизма подачи включает в себя пластинчатый фильтр, реверсивный гидрораспределитель, дроссель с регулятором и предохранительным клапаном и манометр, смонтированные внутри гидропульта. Рукоятки управления выведены наружу. Рукояткой дросселя осуществляют плавное (бесступенчатое) регулирование частоты вращения валцов, а рукояткой гидрораспределителя — реверсирование направления подачи. Нижняя часть гидропульта служит масляным баком.

Гидропривод механизма подачи лесопильной рамы РПМ работает по схеме, показанной на рис. 88. Масло из бака с помощью лопастного гидронасоса 1 поступает по трубопроводу через пластинчатый фильтр 2, дроссель 3 с регулятором и предохранительным клапаном, реверсивный гидрораспределитель 5 с ручным управлением и гидродвигатель 6. Частоту вращения вала гидродвигателя регулируют рукояткой дросселя 3. Реверс подачи производится с помощью того же гидрораспределителя 5.

Электрооборудование лесопильной рамы состоит из электродвигателя привода механизма резания, электродвигателя гидропривода, электрощкафа, конечного выключателя, сигнальной аппаратуры и соединительных кабелей.

Горизонтальная лесопильная рама РГ130-2 предназначена для индивидуального раскроя преимущественно толстомерных кряжей ценных пород древесины диаметром до 1300 мм на двухкантные брусья — ванчesy, которые служат заготовками при производстве фанеры. Иногда раму используют для окантовки слишком толстых бревен, с тем чтобы они могли пройти в вертикальные лесопильные рамы.

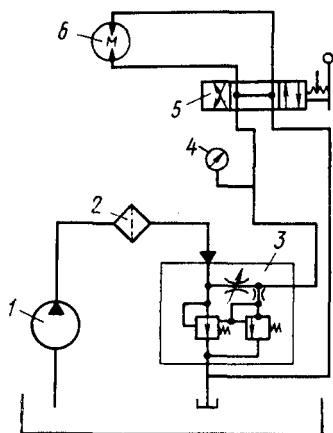


Рис. 88. Схема гидропривода механизма подачи лесопильной рамы РПМ:

1 — гидронасос, 2 — фильтр, 3 — дроссель, 4 — манометр, 5 — гидрораспределитель, 6 — гидродвигатель

Особенность лесопильных рам этого типа — перемещение пильной рамки в горизонтальном направлении. Пильная рамка представляет собой лучковое устройство с одной пилой. Бревно крепят на тележке и оно перемещается вместе с ней в направлении подачи. Суппорт пильной рамки может перемещаться в вертикальном направлении на любую необходимую толщину отпиливаемой доски, бруса, горбыля.

Кинематическая схема рамы показана на рис. 89. Пильная рамка 8 с пилой 14, натянутой с помощью струны 10, перемещается в в горизонтально расположенных направляющих, смонтированных

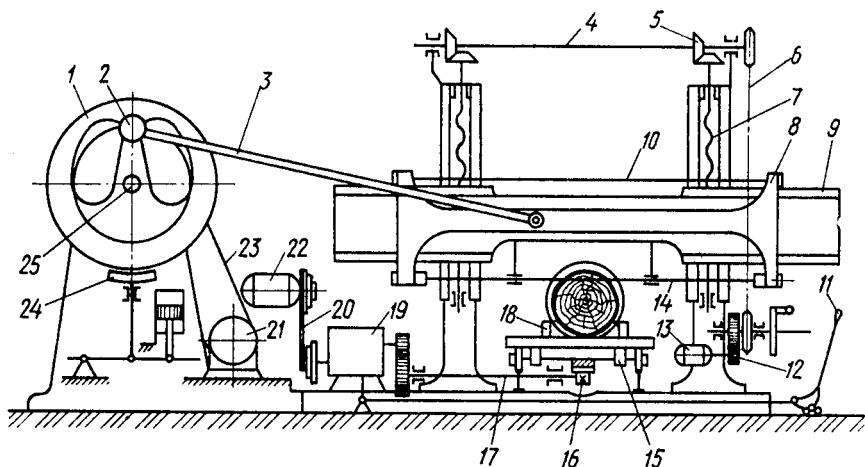


Рис. 89. Кинематическая схема лесопильной рамы РГ130-2:

1 — маховик, 2 — палец, 3 — шатун, 4, 17, 25 — валы, 5 — зубчатая передача, 6 — цепная передача, 7 — винт перемещения суппорта, 8 — пильная рамка, 9 — суппорт, 10 — струна, 11 — рычаг переключения скорости подачи, 12 — зубчатая передача, 13 — электродвигатель привода механизма перемещения суппорта, 14 — пила, 15 — тележка, 16 — шестерня с рейкой, 18 — крюк, 19 — редуктор, 20 — ременная передача, 21 — электродвигатель привода главного вала, 22 — электродвигатель привода подачи (рабочий ход), 23 — клиноременная передача, 24 — тормоз

на суппорте 9. Возвратно-поступательные движения пильной рамке сообщает кривошипно-шатунный механизм, состоящий из главного вала 25 с маховиком 1, несущим кривошипный палец 2, и шатуна 3, конец которого шарнирно присоединен к пильной рамке.

Главный вал получает вращение от электродвигателя 21 через клиноременную передачу 23 и снабжен колодочным тормозом 24. Положение пилы по высоте изменяют путем вертикального перемещения суппорта с пильной рамкой двумя вертикальными ходовыми винтами 7, которые получают синхронное вращение от вала 4 через две конические передачи 5. Крутящий момент на вал 4 передается от электродвигателя 13 через зубчатую передачу 12 и цепную передачу 6.

Распиливаемое бревно закрепляют на тележке 15 крюками 18, перемещаемыми в горизонтальном направлении с помощью ходо-

вых винтов. Распиливаемое бревно подается на пилу перемещением тележек 15 по рельсовому пути. Привод подачи (рабочий ход тележки) обеспечивает электродвигатель 22 через ременную передачу 20 со ступенчатыми шкивами для изменения скорости и редуктор 19. Вращение далее передается валу 17, на конце которого установлена шестерня 16, входящая в зацепление с зубчатой рейкой. Рейка закреплена на тележке 15. Скорость подачи переключают рычагом 11.

Поскольку горизонтальная лесопильная рама оснащена лишь одним пильным полотном и частота вращения ее главного вала меньше, чем у других лесопильных рам, ее производительность ниже.

Технические характеристики лесопильных рам

Модели	РК63-2	РТ-36	РПМ	РГ130-2
Ширина просвета				
пильной рамки, мм	630	360	650	1600
Ход пильной рамки, мм	400	210	410	800
Наибольший диаметр распиливаемых бревен (в вершине), см	38	—	55	130
Наибольшая высота распиливаемых брусьев, мм	—	200	—	—
Длина распиливаемых бревен и брусьев, м	1 ... 4	—	3,5 ... 10	—
Частота вращения коленчатого вала, об/мин	270	650	210	180
Подача бревна или бруса на один оборот коленчатого вала, мм/об	4 ... 30	3,7...14,9	1,6 ... 23,4	3 ... 25
Наименьшая толщина выпиленной доски, мм	16	6	16	—
Просвет между верхними и нижними вальцами, мм	60 ... 580	—	75 ... 570	—
Размеры пил, мм:				
длина	1250	600	1250	2300 ... 1950
ширина	160 ... 180	80	160 ... 180	160 ... 180
толщина :	2,2	1,4	2,2	1,8 ... 2,2
Наибольшее число пил в поставе, шт.	12	16	12	1
Мощность электродвигателей приводов, кВт:				
механизма резания	—	—	28,3	20
механизма подачи	—	—	2,5	0,6
Общая установленная мощность, кВт	48,4	24,5	33,8	27,9
Габаритные размеры, мм:				
длина	2180	1250	6750	12 610
ширина	2550	1315	2726	6 080
высота	3000	2220	2810	2 700
Масса лесопильной рамы, кг	4440	2700	5960	8 560

Общая масса лесопильной рамы с принадлежностями и электрооборудованием, кг

5770

3140

*

8500

10 000

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены лесопильные рамы? 2. Из каких сборочных единиц состоит механизм главного движения (механизм резания) лесопильной рамы? 3. Какие лесопильные рамы относятся к рамам общего назначения? 4. Какие лесопильные рамы относятся к специальным и почему? Какие рамы наиболее широко используют в лесопильных потоках? 5. Что называется просветом пильной рамки? 6. На какие группы подразделяют лесопильные рамы в зависимости от места в технологическом потоке? 7. Какие параметры лесопильных рам влияют на ее производительность? 8. Кто является бригадиром рамного потока и почему? 9. Назовите модели впередирамного оборудования и для чего оно предназначено? 10. Назовите модели позадирамного оборудования и для чего они предназначены?

Глава V. ЛЕНТОЧНОПИЛЬНЫЕ И КРУГЛОПИЛЬНЫЕ СТАНКИ ДЛЯ ПРОДОЛЬНОЙ РАСПИЛОВКИ БРЕВЕН И БРУСЬЕВ

§ 33. ЛЕНТОЧНОПИЛЬНЫЕ СТАНКИ

Кроме лесопильных рам для получения пиломатериалов используют ленточнопильные и круглопильные станки, а также фрезерно-пильные агрегаты. Выбор оборудования определяется назначением, размерами, требуемым качеством изделия, а также качеством, размерами распиливаемого сырья и экономической целесообразностью применения того или иного оборудования.

Большую часть пилопродукции в нашей стране получают в результате обработки бревен на лесопильных рамах. Это объясняется тем, что основное лесопиление до последнего времени было сосредоточено в европейской части СССР. В связи с широким освоением богатств Сибири и Дальнего Востока центр дальнейшего развития лесопиления переносится в восточные районы нашей страны, где характер лесов в значительной степени отличается от лесов европейской части СССР. Укрупнение диаметров распиливаемых бревен, снижение сортности толстомерных бревен приводит к индивидуальной распиловке сырья на ленточнопильных станках. Это позволяет получать из низкосортного сырья большее количество высокосортных пиломатериалов.

Использование ленточнопильных станков дает возможность сократить количество опилок по сравнению с рамным пилением в 1,5 ... 2 раза, а выход основной пилопродукции повысить на 1 ... 2,5%.

Ленточнопильные станки в основном применяют для продольной распиловки крупномерной фаутной древесины и индивидуального раскряя древесины ценных пород. Эти станки коренным образом отличаются от лесопильных рам. Они сравнительно просты по конструкции. В механизме резания в процессе работы отсутствуют большие динамические нагрузки, так как режущий инструмент, выполненный в виде непрерывной пильной ленты, характеризуется постоянным поступательным движением. Пильная лента охватывает два шкива, один из которых приводной ведущий, а второй — ведомый. В основном выпускают ленточнопильные станки с вертикальным расположением шкивов. К этим станкам можно отнести модели ЛБ125К-1, ЛБ50-1. Станки различаются только размерами шкивов. Наиболее распространен станок ЛБ150-1.

На основе ленточнопильных станков созданы станочные линии ЛБЛ125К-1, ЛБЛ150Д-1 для продольной распиловки бревен.

Ленточнопильный станок ЛБ150-1 используют в комплекте с околостаночным оборудованием (рис. 90). В комплект входят ме-

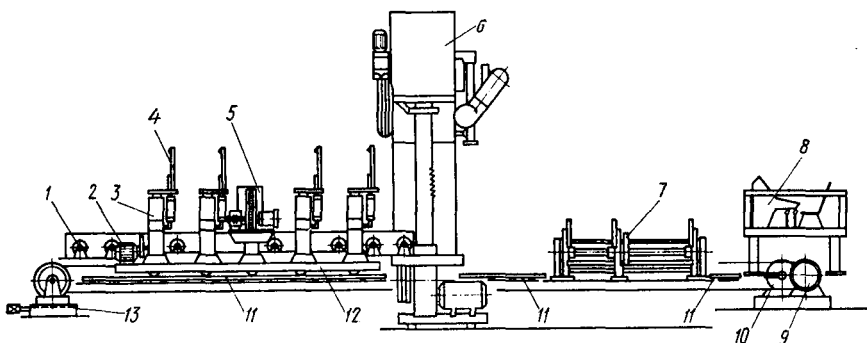


Рис. 90. Ленточнопильный станок ЛБ150-1 с околостаночным оборудованием: 1, 7 — конвейеры, 2 — электродвигатель, 3 — стойка, 4 — захват, 5 — кантователь, 6 — механизм резания, 8 — пульт управления, 9 — привод тележки, 10 — электродвигатель привода тележки, 11 — рельсы, 12 — тележка механизма подачи, 13 — натяжное устройство

ханизм подачи с тележкой 12, загрузочный конвейер 7, разгрузочный роликовый конвейер 1 и пульт управления 8.

Станина станка сварная, коробчатого сечения и установлена на фундаментной плите. На станине установлен механизм резания станка (рис. 91). Пильная лента 12 охватывает два шкива одинакового диаметра (1500 мм), но разной массы, из которых нижний 1 приводной ведущий, а верхний 4 — ведомый. Нижний шкив более тяжелый. Он выполняет роль маховика, не давая ослабляться ленте в верхней зоне в случае ее затормаживания при пилении. Скорость резания 45 м/с.

Рабочие поверхности шкивов должны быть слегка выпуклыми, что обеспечивает устойчивое положение пильной ленты при работе. Нижний шкив приводится в действие от электродвигателя 11 мощ-

ностью 75 кВт через клиноременную передачу 24, которая передает крутящий момент на вал 25 нижнего шкива. Для быстрого затормаживания шкива при обрыве пильной ленты и отключения двигателя установлен ленточный тормоз 26, который работает от гидроцилиндра 9. Верхний шкив 4 вращается на оси 17, смонтиро-

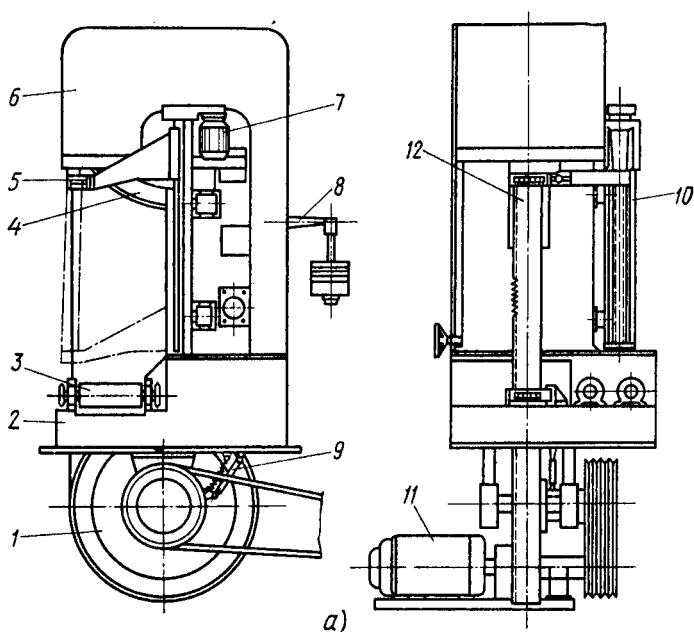


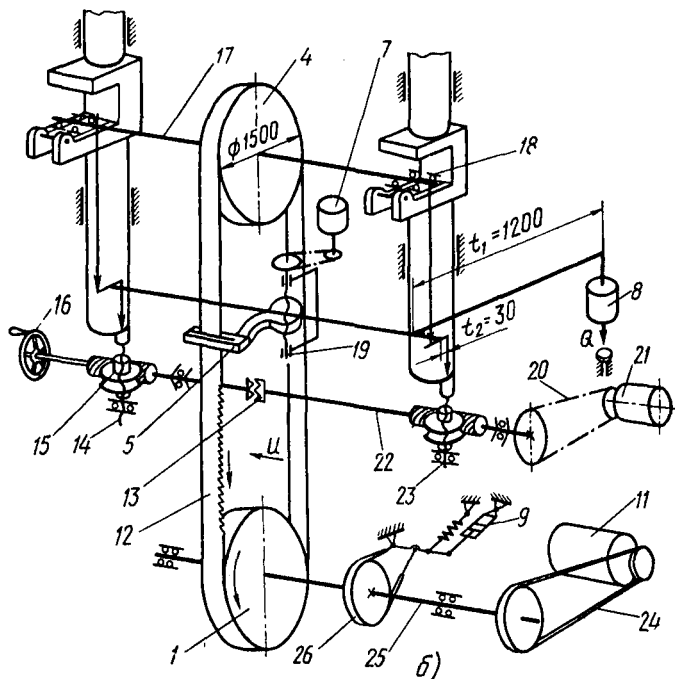
Рис. 91. Схемы механизма резания станка ЛБ150-1:

а — конструктивная, *б* — кинематическая; 1, 4 — шкивы, 2 — опорная дение, 7, 11, 21 — электродвигатели, 8 — натяжной механизм, 9 — червячная пара, 16 — маховичок, 17 — ось, 18 — опора, 20 — цепная передача, 26 — тормоз

ванной на двух роликоподшипниковых опорах 18. Эти опоры подвижны и могут перемещаться в вертикальном направлении от винтов 14 механизма перемещения оси верхнего шкива.

Механизм перемещения состоит из электродвигателя 21, цепной передачи 20, вала 22 и двух червячных пар 15. Червячные гайки этих пар закреплены в подшипниковых опорах 23. При вращении этих гаек винты 14 перемещают опоры оси 17, что приводит к предварительному натяжению пильной ленты. Для поддержания постоянного напряжения в пильной ленте во время работы и натяжения ленты предусмотрен натяжной механизм грузового типа. Груз через систему рычагов с передаточным отношением 40 : 1 перемещает вверх опоры оси 17, создавая тем самым необходимое натяжение ленты. Для устойчивой работы режущего инструмента напряжение в ленте должно быть 100 ... 140 МПа.

Чтобы предотвратить сбег пильной ленты со шкивов, регулируют наклон оси 17 в вертикальной плоскости с помощью маховичка 16. Во время регулирования зубчатая муфта 13 находится в разомкнутом положении. При вращении маховичка 16 левая червячная пара передает вращение на левый винт 14, который пере-



плита, 3 — роликовый конвейер, 5, 10 — направляющие, 6 — ограждающий цилиндр, 12 — пильная лента, 13 — муфта, 14, 19 — винты, 15 — передача, 22, 25 — валы, 23 — подшипниковая опора, 24 — клиноре-

мещает левую опору оси 17. Это изменяет его положение в вертикальной плоскости.

Для придания большей жесткости ленте на ее рабочем участке предусмотрено направляющее устройство. Верхняя направляющая 5 может перемещаться от электродвигателя 7 и ходового винта 19. Положение направляющей определяется высотой пропила.

Механизм подачи станка (см. рис. 90) состоит из тележки 12, стоек 3, захватов 4, цепного кантователя 5, электродвигателя 2, механизма перемещения стоек и канатно-барабанного привода 9 перемещения тележки, скорость которой достигает 125 м/мин.

Управление процессом распиливания бревна дистанционное и осуществляется с пульта управления 8. Бревно с загрузочного конвейера 7 передается на тележку 12 и закрепляется захватами 4, которые смонтированы на стойках 3. Для правильной ориентации

бревна используют цепной кантователь 5, управляемый дистанционно. Тележка перемещается по рельсам 11 от привода 9 с электродвигателем 10 мощностью 40 кВт.

Для синхронного перемещения стоек с бревном на толщину отпиливаемой доски используют электродвигатель 2 постоянного тока с системой кинематических пар. При распиловке бревна по сбегу стойки могут перемещаться каждая в отдельности от гидроцилиндров.

Бревна загружаются на тележку поштучно (рис. 92). При повороте отсекателя 1 отбирается одно бревно и доставляется на грузовой стол 15. Погрузочный рычаг 2 в это время находится в крайнем левом положении. При подъеме рычага 13 рычаг 2 надвигает бревно на платформу тележки 11 и прижимает его к стойке 5. В зависимости от места расположения качественных зон на торце бревна, его поверхности или направления кривизны поворачивают бревно перед зажимом захватами 3, расположенными на стойке 5, для наибольшего выхода пиломатериалов. Эту операцию производят кантователем (манипулятором). На его корпусе 9 смонтированы электродвигатель 7, редуктор 8 и рабочая цепь 6. На цепи

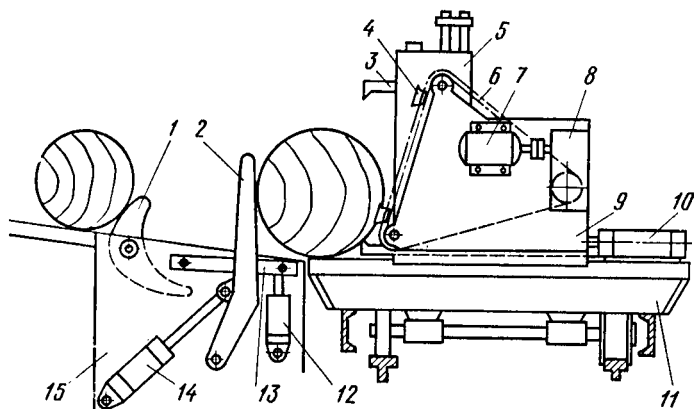


Рис. 92. Механизм загрузки и ориентации бревен станка ЛБ150-1:

1 — отсекающий, 2, 13 — рычаги, 3 — захват, 4 — башмак, 5 — стойка, 6 — цепь кантователя, 7 — электродвигатель, 8 — редуктор, 9 — корпус кантователя, 10, 12, 14 — гидроцилиндры, 11 — тележка, 15 — грузовой стол

закрепляют башмаки 4, поворачивающие бревно во время работы кантователя. Во время подачи бревна на тележку 11 рабочая часть кантователя находится за базовой поверхностью стойки 5. При необходимости поворота бревна кантователь перемещается гидроцилиндром 10 до соприкосновения с ним рабочей цепи. В рабочем состоянии башмаки цепи поворачивают бревно вокруг его продольной оси на необходимый угол. Наибольшая высота пропила 900 мм.

Сдвоенные ленточнопильные станки применяют на ленточно-пильных линиях типа ЛБЛ для продольной распиловки бревен (рис. 93). Бревно зажимается с торцов штангами подающего механизма и распиливается при парном симметричном отделении досок. В зависимости от геометрических характеристик и пороков бревно раскраивается по заранее разработанным программам, которые

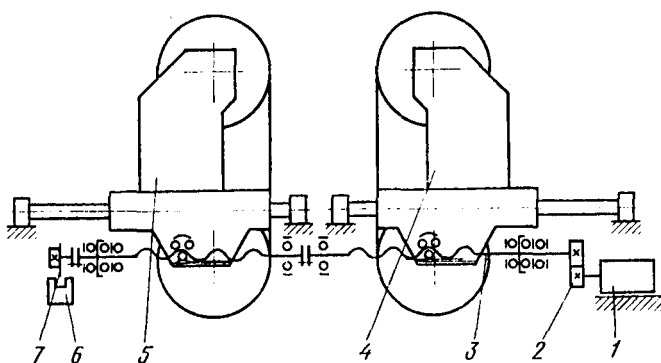


Рис. 93. Сдвоенные ленточнопильные станки с программной настройкой:

1 — электродвигатель, 2 — редуктор, 3 — ходовой винт, 4, 5 — пильные блоки, 6 — преобразователь импульсов, 7 — диск

заложены в блок памяти управляющего устройства. Программа выбирается автоматически по данным замеров преобразователями комлевого и вершинного диаметров, а также длины бревна с последующей обработкой данных и настройкой пильных узлов в процессе раскря бревна. Если автоматическое управляющее устройство отсутствует, то оператор на пульте управления набирает одну из оптимальных программ раскря.

Для перемещения и установки пильных узлов согласно заданной программе, сдвоенные ленточнопильные станки оснащены механизмами перемещения и системой программного управления. Полученная система должна обеспечивать позиционирование пильных узлов с точностью $\pm 0,3$ мм и быстродействие не менее 30 мм/с.

Сдвоенные ленточнопильные станки позволяют раскраивать бревна по оптимальным программам, обеспечивая наибольший объемный выход пиломатериалов заданных сечений. Последовательное расположение сдвоенных станков позволяет полностью раскраивать бревно за один проход и добиваться высокой производительности на средних скоростях подачи 40 ... 45 м/мин.

Делительные ленточнопильные станки используют для распиловки брусьев и толстых досок на тонкие доски. Конструкция механизма резания этих станков такая же, как у ленточнопильных станков для распиловки бревен, а конструкции механизмов подачи коренным образом различаются.

Делительный ленточнопильный станок ЛД125-2 (рис. 94) предназначен для ребрового деления досок на установленный размер, а также симметричного раскроя распиливаемого материала. Станок состоит из механизмов резания и подачи. Скорость резания 40 м/с.

Механизм резания незначительно отличается от механизма резания бревнопильного станка и состоит из станины 14 сварной конструкции, стойки 5, двух шкивов 8, 15 диаметром 1250 мм с приводом 1 мощностью 45 кВт, грузового механизма натяжения 4, пильной ленты 11, направляющего устройства 9, перемещаемого от электродвигателя 7. На станине установлен пульт управления 3. Положение верхнего шкива регулируют маховичком 6. Механизм резания снабжен быстродействующим колодочным тормозом, который автоматически срабатывает при обрыве ленты.

Механизм подачи станка выполнен с вертикальным расположением исполнительного механизма, который смонтирован на станине 14, и состоит из базового суппорта 10, механизма установки на размер и прижимного суппорта 12. Станина механизма подачи одним концом прикреплена болтами к станине механизма резания, а другой конец через опору установлен на фундамент. Наибольшая высота распиливаемого материала 630 мм.

Суппорт 10 представляет собой пластинчатый конвейер 22 с натяжным устройством 23. Конвейер приводится в действие от гидромотора 20 через редуктор 21 и зубчатую передачу. Скорость подачи регулируется бесступенчато в пределах 5 ... 45 м/мин. Перемещается суппорт 10 по направляющим качения, получая движение от гидроцилиндра 19 механизма установки на размер и симметричного распила. Этот механизм включает в себя упор 17, диск 16 с одиннадцатью упорами настройки и реечный редуктор, состоящий из двух зубчатых реек 27, 29 и реечного колеса 28. Реечный редуктор при включенной фрикционной муфте согласует перемещение базового и прижимного суппорта в случае симметричного распила.

Во время настройки диск 16 приводится во вращение электродвигателем 18 через редуктор и цепную передачу. Для настройки предусмотрены два комплекта упоров: на размер 5...100 мм и 100 ... 200 мм.

Суппорт 12 обеспечивает надежный прижим распиливаемого материала к базовой поверхности конвейера и состоит из одного приводного рифленого ролика 24 и шести гладких неприводных прижимных роликов 25. Кронштейны осей этих роликов шарнирно закреплены на суппорте 12 и снабжены пружинами или гидроцилиндрами для создания необходимого прижимного усилия. Подающий валик приводится в действие от гидромотора 20 через редуктор 21 и зубчатую передачу. Перемещается суппорт от гидроцилиндра 26 по шариковым направляющим.

На станине со стороны рабочего места расположен пульт

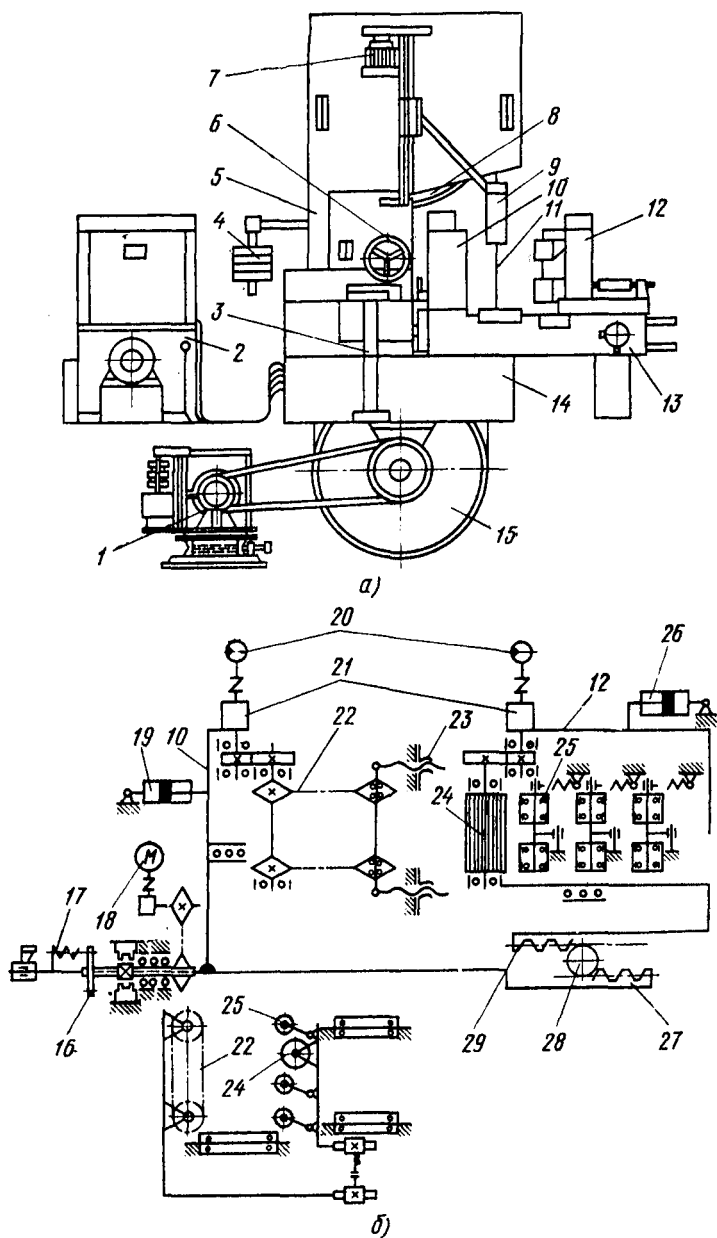


Рис. 94. Делительный ленточнопильный станок ЛД125-2:

а — общий вид, б — кинематическая схема механизма подачи; 1 — привод механизма резания, 2 — гидрооборудование, 3 — пульт управления, 4 — грузовой механизм натяжения, 5 — стойка, 6 — маховочок, 7 — электродвигатель перемещения направляющей, 8, 15 — верхний и нижний шкивы, 9 — направляющее устройство, 10, 12 — суппорты, 11 — пильная лента, 14 — станина, 16 — диск, 17 — упор, 18 — электродвигатель, 19, 26 — гидроцилиндры, 20 — гидромоторы, 21 — редукторы, 22 — конвейер, 23 — натяжное устройство, 24, 25 — ролики, 27, 29 — зубчатые рейки, 28 — реечное колесо

управления (рис. 95), на котором находится шкала размеров пиления с тумблерами 7 установки заданного размера. Для регулирования усилия прижима предусмотрен переключатель 1. Механизм пиления запускают и останавливают нажатием кнопок 3, 4. Кнопки 9, 10 управляют механизмом подъема и опускания суппорта верхнего шкива.

Для реверсирования направления подачи используют кнопки 15, 16, для остановки механизма подачи — кнопку 14.

При проведении симметричного распила включают тумблер 13. В зависимости от высоты провила направляют пильную ленту нажатием кнопок 11, 12 устанавливая в соответствующее положение. В случае перегрузки электродвигателя механизма пиления загорается сигнальная лампа 6. Необходимую скорость подачи устанавливают поворотом рукоятки 8 и отсчетом по лимбу.

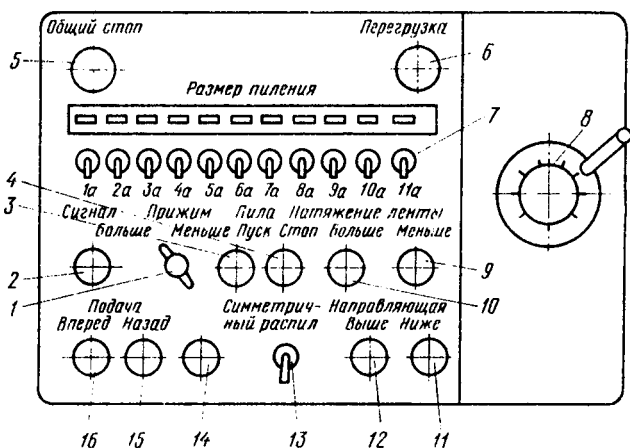


Рис. 95. Пульт управления станка ЛД125-2:

1 — переключатель, 2—5, 9—12, 14—16 — кнопки управления, 6 — сигнальная лампа, 7, 13 — тумблеры (1а—11а), 8 — рукоятка переключения скорости

Для остановки всех механизмов станка предусмотрена кнопка 5 «Общий стоп».

Степень натяжения пильной ленты контролируют двумя сигнальными лампочками на стойке станка: зеленый цвет — лента натянута нормально; красный цвет — лента не натянута. Предупредительный сигнал о включении станка подают кнопкой 2.

Гидравлическая схема станка изображена на рис. 96. Масло из гидробака 1 лопастным гидронасосом 2, приводимым электродвигателем 3, подается к четырехходовому гидрораспределителю 4 с дистанционным управлением от ножной педали. От гидрораспределителя 4 масло через гидрораспределитель реверсирования 5 поступает в гидрораспределитель 6, который на схеме изображен в

нейтральном положении. Если гидрораспределитель 6 поставить в правую позицию, то масло через дроссель 7 с переливным золотником поступает в рабочую полость гидроцилиндра и обрабатываемый материал прижимается к базовому конвейеру.

При обрыве пильной ленты или остановке двигателя включается электромагнит гидрораспределителя 4, который занимает левую позицию. Масло нагнетается в среднюю полость двухштокового гидроцилиндра 9 тормоза механизма резания, и вал затормаживается.

Ленточнопильные станки могут работать в проходном и цикловом режимах.

Для проходных станков производительность A ($\text{м}^3/\text{смену}$) можно определить по формуле

$$A = T v K_1 K_2 q / (L n).$$

Для цикловых станков

$$A = T K_1 q / (t_{\text{ц}} n),$$

где q — средний объем бревна, м^3 ; K_1 — коэффициент использования рабочего времени; K_2 — коэффициент использования станка; T — время смены, мин; L — длина бревна, м; v — скорость подачи, м/мин; $t_{\text{ц}}$ — время цикла, мин; n — число проходов при полной распиловке бревна по поставу.

Время цикла (время, затраченное на один проход) складывается из времени на вспомогательные операции и времени, необходимого для выполнения рабочей операции:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{в}} + t_{\text{р}}; t_{\text{р}} = L/v.$$

Время рабочей операции составляет в среднем около 40% от времени цикла.

§ 34. КРУГЛОПИЛЬНЫЕ СТАНКИ

Преимущества круглопильных станков перед лесопильными рамами и ленточнопильными станками заключаются в простоте конструкции, несложной эксплуатации, высокой производительности. Но при использовании круглопильных станков для распиливания тонких бревен и брусьев получается большая ширина пропила (6...8 мм), в то время как на лесопильных рамах она состав-

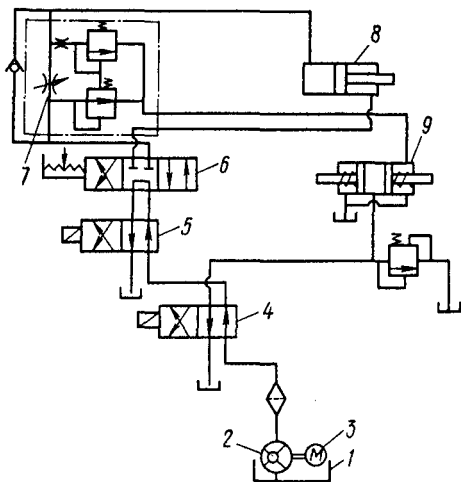


Рис. 96. Гидравлическая схема станка ЛД125-2:

1 — гидробак, 2 — гидронасос, 3 — электродвигатель, 4—6 — гидрораспределители, 7 — дроссель, 8 — гидроцилиндр суппорта прижимных валцов, 9 — гидроцилиндр тормоза

ляет 3 ... 4 мм. Кроме того, точность распиловки на этих станках невысокая.

Станки могут быть одно- и многопильные. Схемы их приведены на рис. 97.

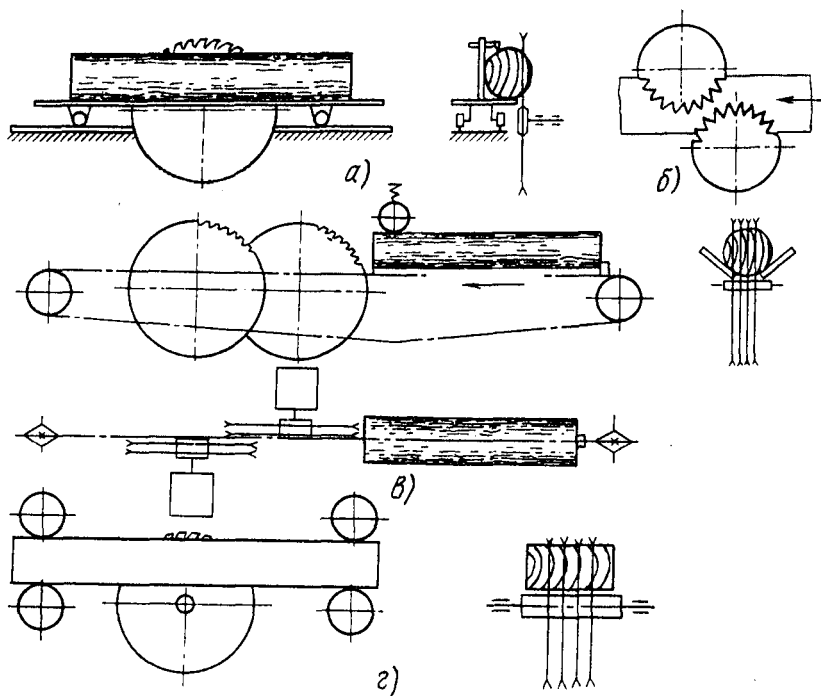


Рис. 97. Схемы круглопильных станков для распиливания бревен и брусьев:

а — однопильный с подачей бревна на тележке, б — то же, с двумя пилами, установленными в одной плоскости распила, в — многопильный с подачей бревна цепью с упорами, г — многопильный с подачей брусьев вальцами

Круглопильный станок Ц12Д-1 (рис. 98) предназначен для продольной распиловки брусьев толщиной до 200 мм на доски. На станине 5 станка смонтированы механизмы резания и подачи.

Механизм резания состоит из двух параллельно расположенных трехопорных валов: верхнего 10 и нижнего 11, на которых можно расположить до 12 пил. Они находятся в одной плоскости и обеспечивают пропил по всей толщине бруса. Диаметр верхних пил 400 мм, нижних — 630 мм. Валы приводятся во вращение от электродвигателей переменного тока через ременную передачу. Для снятия дисков пил и их установки третья опора 3 пильных валов съемная, а две другие со стороны привода неподвижные. Крайние пилы верхнего вала включают в себя направляющие ножи 9. В це-

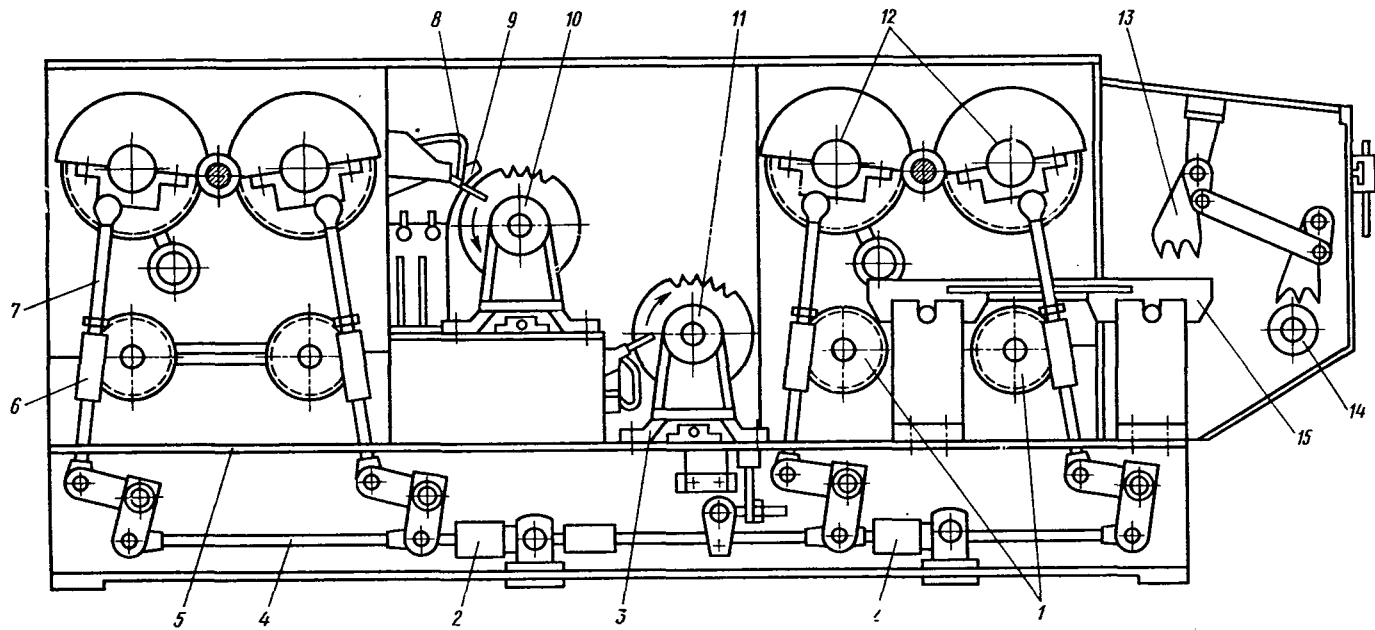


Рис. 98. Круглопильный станок Ц12Д-1:

1, 12 — подающие вальцы, 2 — гидроцилиндры, 3 — съемная опора, 4 — тяга, 5 — станина, 6 — стакан, 7 — рычаг, 8 — система охлаждения, 9 — направляющий нож, 10, 11 — пильные валы, 13 — когтевая защита, 14 — ролик, 15 — направляющий аппарат

лях повышения устойчивости пил во время работы предусмотрена воздушная система охлаждения 8.

Механизм подачи вальцового типа и состоит из четырех нижних 1 и четырех верхних 12 приводных рифленых вальцов, которые обеспечивают скорость подачи до 80 м/мин. Нижние вальцы по высоте не регулируют, а верхние можно настраивать в зависимости от толщины бруса. Для улучшения условий подачи диаметры верхних вальцов больше диаметров нижних. Вальцы смонтированы на вертикальных рычагах 7 и через систему тяг 4 могут настраиваться гидроцилиндрами 2. Прижимаются вальцы к верхней поверхности распиливаемого бруса пружинами, расположенными в станках 6.

Регулирование скорости подачи — бесступенчатое с помощью двигателя постоянного тока мощностью 11 кВт. Механизм подачи приводится в действие через ременную передачу, червячный и цилиндрический редукторы.

На станке установлена двухрядная когтевая защита 13 с опорным роликом 14 для предотвращения выброса распиливаемого материала. При распиливании четырехкантного бруса используют направляющий аппарат 15. Станки подобного типа могут заменять лесопильные рамы второго ряда.

Круглопильный станок Ц8Д-8 (рис. 99) предназначен для продольной распиловки брусев длиной 2 ... 7,5 м и высотой 80 ... 180 мм на доски и бруски. Станки используют в лесопильных цехах заводов, на лесоперевалочных базах, нижних складах леспромхозов и других лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях. Станок можно комплектовать околостаночным оборудованием, в состав которого входят впередистаночный роликовый конвейер с центрирующим устройством ВЦ8Д-8 и позадистаночным роликовым конвейером с разделительным устройством РЦ8Д-8.

Состоит станок из пыльного механизма, механизма подачи и пневмооборудования, предназначенного для подъема и опускания верхних подающих вальцов и когтевой защиты.

Станина 1 сварная, коробчатой формы. К ней крепят пыльный механизм, редукторы, опоры механизма подачи, когтевую защиту 10.

Пыльный механизм включает в себя трехопорный вал, третью опору 21 которого можно снимать при смене инструмента. Пыльные диски 6 диаметром 600 мм набирают на пыльный вал в постав через проставки. Весь постав крепят на валу гайками. Между пилами спереди располагают направляющие планки с антивибраторами 7. Сзади за каждой пилой устанавливают расклинивающие ножи 4. Пыльный вал приводится в действие от индивидуального электродвигателя 11 мощностью 110 кВт, установленного соосно с пыльным валом через втулочно-пальцевую муфту. На пыльном валу расположен шкив 15 электрогидравлического тормоза.

Механизм подачи станка состоит из четырех приводных рифленых вальцов 2, 3, 8 и одного переднего нижнего гладкого непри-

водного вальца 13, который поддерживает материал при захвате рифлеными вальцами. Этот валец установлен на кронштейнах передней когтевой защиты. Нижние вальцы 2 диаметром 170 мм насажены на приводные валы и образуют уровень стола. Верхние вальцы 3, 8 чугунные диаметром 300 мм. Они насажены на вал, закрепленный в качающихся рычагах. Рычаги передних и задних

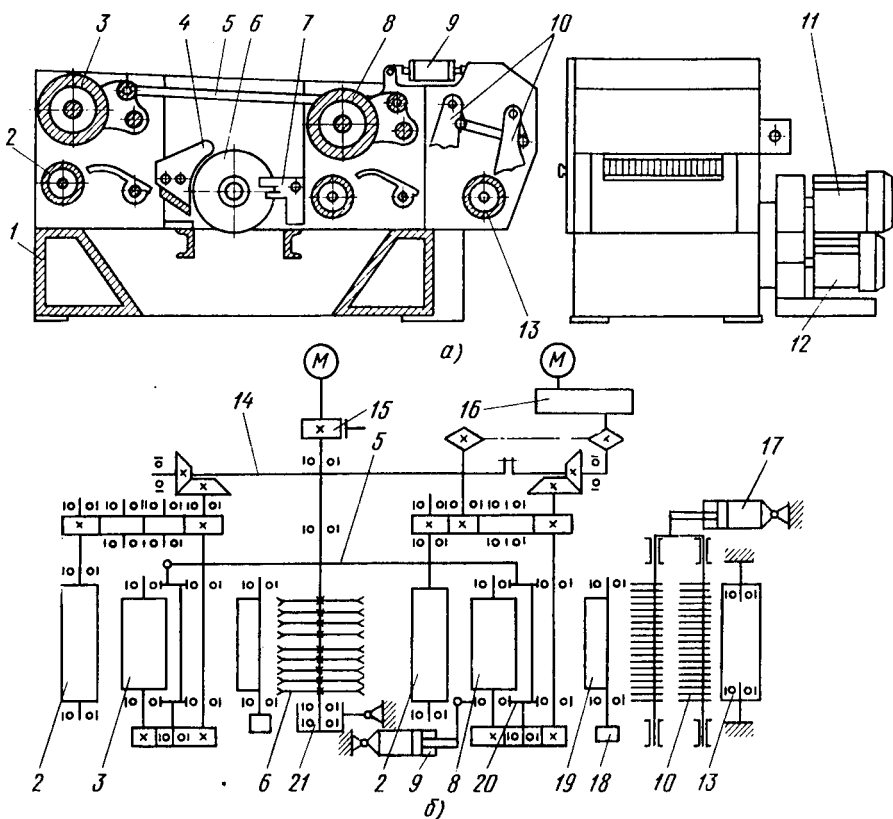


Рис. 99. Восьмипильный станок Ц8Д-8:

а — общий вид, б — кинематическая схема; 1 — станина, 2, 3, 8, 13 — вальцы, 4 — нож, 5 — тяга, 6 — пильный диск, 7 — антивибратор, 9 — механизм подъема вальцов, 10 — когтевая защита, 11, 12 — электродвигатели, 14 — вал, 15 — шкив, 16 — редуктор, 17 — пневмоцилиндр, 18 — пневмопреобразователь, 19 — флажок, 20 — рычаг, 21 — съемная опора

вальцов соединены тягой 5 прижима вальцов. Механизм подачи приводится в движение от электродвигателя 12 с бесступенчатым регулированием через цепную передачу и систему шестерен. Скорость подачи регулируют в диапазоне 6 ... 30 и 16 ... 80 м/мин за счет пятикратного изменения частоты вращения вала электродвигателя и смены звездочки на выходном валу редуктора.

Крутящий момент передается с передней группы вальцов на заднюю через две пары конических шестерен и продольный вал 14.

Верхние подающие вальцы в первоначальном положении всегда подняты. Опускание на определенную высоту и прижим обрабатываемого материала происходят автоматически с помощью пневмоцилиндра 17. Команда на опускание вальцов дается от флажков 19 и пневмопреобразователей 18, расположенных перед передним и задним нижними подающими вальцами при прохождении над ними материала.

Двухрядная когтевая защита 10 предотвращает выброс материала из станка при его обработке. Для возврата материала из станка поднимают когтевую защиту под воздействием пневмоцилиндра 17. Команда на подъем подается с пульта управления.

Контрольные вопросы

1. Какие виды станков применяют для продольной распиловки бревен и брусьев? Что представляет собой механизм подачи ленточнопильного станка для распиловки бревен и брусьев? 3. Каковы особенности механизмов подачи ленточнопильных делительных станков? 4. Как работают механизмы загрузки и ориентации ленточнопильного станка для распиловки бревен? 5. Для чего предназначен и по какому принципу работает круглопильный станок Ц12Д-1? 6. Каково назначение натяжного механизма на ленточнопильных станках и как он работает? 7. Расскажите о конструкции станка Ц8Д-8. 8. Для чего предназначена когтевая защита на круглопильных станках?

Глава VI. ОБРЕЗНЫЕ, РЕБРОВЫЕ И ТОРЦОВОЧНЫЕ СТАНКИ

§ 35. ОБРЕЗНЫЕ СТАНКИ

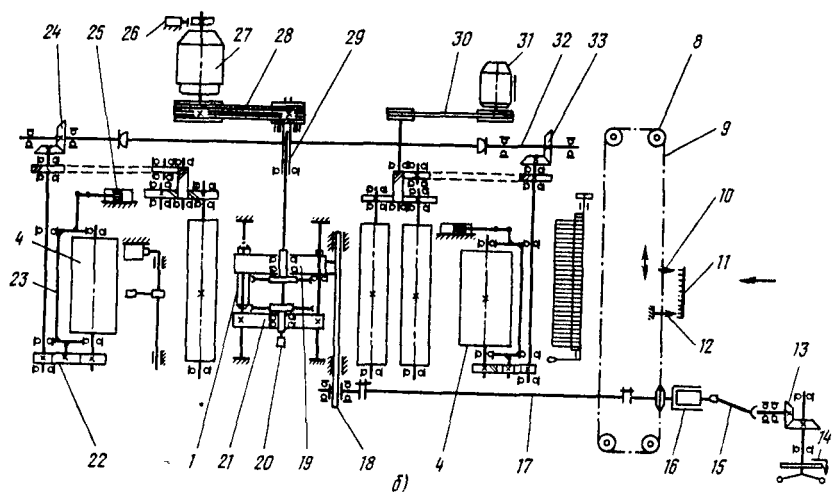
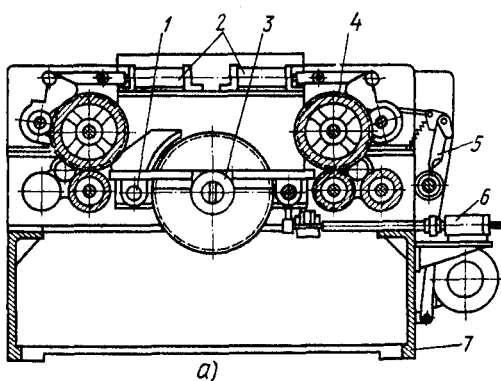
Обрезные станки предназначены для обработки необрезных пиломатериалов длиной до 7,5 м с получением обрезных досок и реек и представляют собой двух- и многопильные станки с дисковыми пилами. Наиболее распространены двухпильные станки. Их применяют для формирования одной обрезной доски на заданную ширину. На многопильных станках распиливают широкие необрезные доски на узкие с обрезкой обзола. Для обрезки досок различной ширины на двухпильных станках одну пилу устанавливают неподвижно (коренную), а вторую можно перемещать относительно первой на определенную величину в зависимости от заданной ширины обрезной доски. На многопильных обрезных станках подвижными делают целые блоки пил или каждую пилу в отдельности. Управление перемещением подвижных пил — дистанционное с пульта управления.

Двухпильный обрезной станок Ц2Д-7А (рис. 100) состоит из станины 7, механизма резания 3, механизма подачи, механизма 2 подъема верхних вальцов, системы управления 6 перемещением пильного суппорта. Просвет станка 800 мм.

Механизм резания включает в себя пильный вал, подвижный 19 и неподвижный 21 суппорты, клиноременную передачу 28 и привод с электродвигателем 27 мощностью 40 кВт и электромагнитным тормозом 26.

Рис. 100. Двухпильный обрезной станок Ц2Д-7А:

а — общий вид. б — кинематическая схема; 1 — гидроцилиндр перемещения суппорта, 2 — механизм подъема верхних валцов, 3 — механизм резания, 4 — валцы, 5 — когтевая защита, 6 — система управления, 7 — станина, 8 — звездочка, 9 — цепь, 10, 12 — указатели шкалы ширины выпиливаемых досок, 11 — шкала, 13, 24, 33 — конические передачи, 14 — рычаг управления гидро-распределителем, 15 — карданный вал, 16 — гидрораспределитель, 17 — валик распределяющей системы, 18 — реечная передача, 19, 21 — суппорты, 20 — шлицевой вал, 22 — цилиндрическая передача, 23 — рама, 25 — гидроцилиндр подъема верхнего валца, 26 — тормоз, 27, 31 — электродвигатели, 28, 30 — клиноременные передачи, 29 — коренной вал механизма резания, 32 — карданный вал



Пильный вал (рис. 101) разъемной конструкции и состоит из коренного вала 11 с внутренними шлицами и шлицевого вала 10. Коренной вал монтируют на подшипниковой опоре 12. Он получает вращение от электродвигателя через шкив 13. Шлицевой вал установлен на подшипниковых опорах подвижного 14 и неподвижного 15 суппортов. На этом же валу расположены пильные втулки 4, 9, через которые передается вращение дисковым пилам 6, зажимаемым шайбами 5, 7. Частота вращения вала 2500 об/мин.

В левом торце шлицевого вала расточено глухое отверстие, в которое вставлено запорное устройство 1, предотвращающее осе-

вое перемещение вала. Шпилька 2, поджатая пружиной 3, запирает шлицевой вал. Для съема этого вала запорное устройство поворачивают на 90°. Шпилька выходит из упоров, и вал свободно перемещается в осевом направлении.

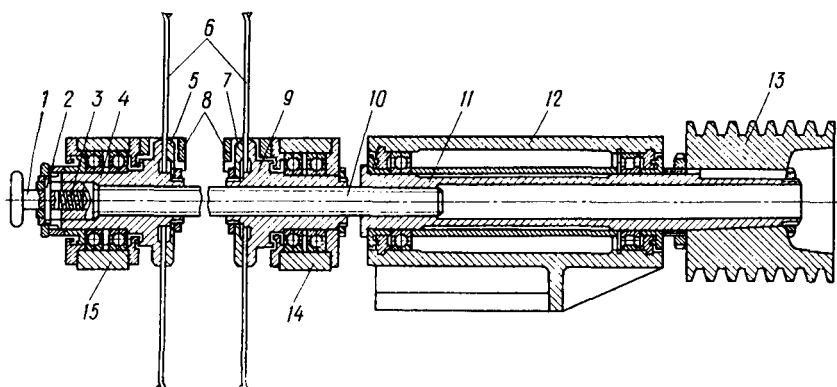


Рис. 101. Пильный вал станка Ц2Ц-7А:

1 — запорное устройство, 2 — шпилька, 3 — пружина, 4, 9 — втулки, 5, 7 — зажимные шайбы, 6 — пилы, 8 — планки, 10, 11 — валы, 12 — задняя опора, 13 — шкив, 14, 15 — суппорты

На станке Ц2Д-7А правый суппорт подвижный, а левый неподвижный в отличие от других двухпильных станков. Механизм перемещения и установки подвижного суппорта в заданное положение (рис. 102) гидромеханический. В механизме перемещения использован гидроцилиндр 2 дифференциального типа. Эффективная площадь поршня правой полости этого цилиндра вдвое больше площади поршня левой полости. Штоки цилиндра закреплены неподвижно. Суппорт 1 жестко соединен с подвижным цилиндром.

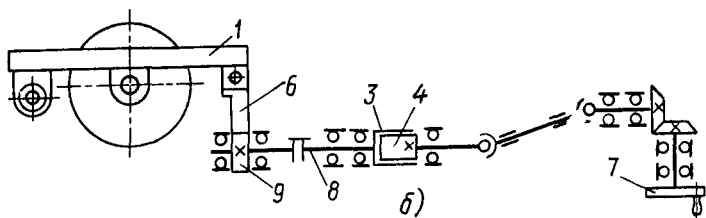
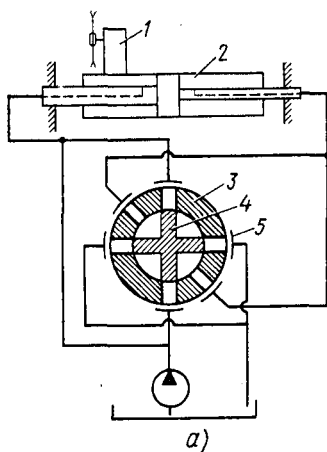
Поток жидкости распределяется с помощью круглого следящего гидрораспределителя, состоящего из якоря 4, отслеживающей втулки 3 и корпуса 5. В исходном положении входные окна втулки 3 перекрыты лепестками якоря 4 и гидроцилиндр с суппортом неподвижны. При повороте якоря по часовой стрелке на угол, пропорциональный длине перемещения, напорная гидролиния соединяется с правой полостью гидроцилиндра. За счет разности эффективных площадей поршня в правой и левой полостях гидроцилиндр с суппортом перемещаются вправо на заданную величину.

Гидромеханическая следящая система позволяет точно устанавливать пилы с подвижным суппортом в заданное положение. Перемещение суппорта 1, заданное поворотом якоря 4, через рейку обратной связи 6, реечную шестерню 9 и валик 8 вызывает поворот втулки 3 на угол поворота якоря до перекрытия рабочих окон. Рукоятка 7, управляющая углом поворота якоря, снабжена шкалой размеров ширины досок.

Механизм подачи станка (см. рис. 100) состоит из трех передних подающих валцов и двух задних валцов. Верхние подающие валцы 4, смонтированные на качающихся рамах 23, автоматически устанавливаются по высоте в зависимости от толщины распиливаемого материала. Эти валцы приводятся в действие от электродвигателя 31 через клиноременную передачу 30 и группу цилинд-

Рис. 102. Механизм перемещения и установки подвижного суппорта в заданное положение:

а — гидравлическая схема, б — гидромеханическая следящая система; 1 — суппорт, 2 — гидроцилиндр, 3 — втулка, 4 — якорь гидрораспределителя, 5 — корпус гидрораспределителя, 6 — рейка, 7 — рукоятка настройки, 8 — вал, 9 — шестерня



рических шестерен. Движение на заднюю группу валцов передается от передней группы через вал 32 и конические передачи 33, 24 и 13. Три нижних валца образуют уровень стола, а верхние валцы большего диаметра обеспечивают надежный прижим и подачу материала со скоростью 80 ... 153 м/мин.

Механизм подъема верхних подающих валцов (рис. 103) предназначен для автоматической поднастройки высоты подъема валцов в зависимости от толщины обрабатываемого материала и безударного его захода в подающие элементы. Механизм подъема гидравлического типа с гидромеханической следящей системой такой же, как в механизме перемещения суппорта. Механизм срабатывает при отклонении рычага 13, расположенного на когтевой защите, в момент захода в станок обрабатываемой доски. Далее рычаг 13 поворачивает рычаг 12, что приводит к перемещению тяги 9 и через рычаг 7 — к повороту якоря следящего устройства б. Устройство позволяет подавать масло под давлением в гидроци-

линдры 5, 8, штоки которых через рычаги 4, 11 поднимают верхние подающие вальцы. Перемещение вальцов вызывает поворот отслеживающей втулки до перекрытия каналов в гидрораспределителе. Доступ масла в гидроцилиндры 5, 8 прекращается, и вальцы уста-

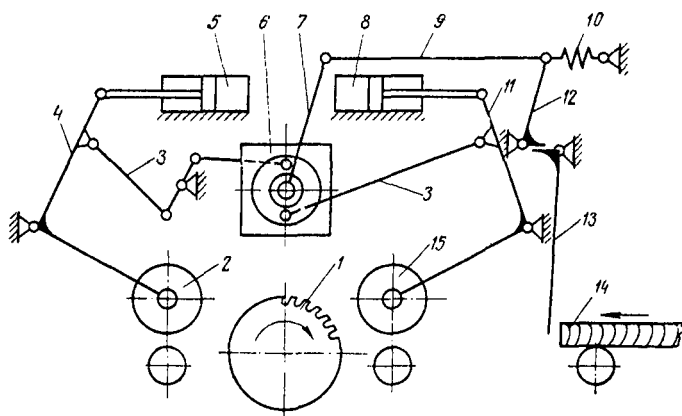


Рис. 103. Кинематическая схема механизма автоматического подъема верхних подающих вальцов:

1 — пила, 2, 15 — верхние подающие вальцы, 3, 9 — тяги, 4, 7, 11—13 — рычаги, 5, 8 — гидроцилиндры, 6 — отслеживающее устройство, 10 — пружина возврата, 14 — обрабатываемый материал

навливаются в заданное положение. Вальцы опускаются после прохода доски под действием их силы тяжести, и масло вытесняется из гидроцилиндров.

Двухпильные обрезные станки представляют собой высокопроизводительное технологическое оборудование и позволяют обрезать пиломатериалы толщиной 13... 100 мм на заданную ширину 60... 300 мм в пределах установленной точности.

§ 36. РЕБРОВЫЕ СТАНКИ

Ребровые станки предназначены для распиловки облопа и толстых досок на тонкие доски при высоте пропила до 300 мм. На ребровых круглопильных станках пильный диск вращается на горизонтальном пильном валу, а распиливаемый материал, установленный на ребро, подается вертикальными вальцами. Для снижения потерь на опилки использованы конические пилы, которые позволяют отпиливать дощечки толщиной до 12... 14 мм.

Ребровый круглопильный станок ЦР-4А (рис. 104) снабжен чугуновой станиной 2 коробчатого сечения с направляющими для перемещения стола 3. На нем монтируют горизонтальный вал 21 с дисковой пилой 5 диаметром 600... 800 мм. Вал приводится во вращение с частотой 1400... 2000 об/мин от электродвигателя 22 мощностью 30 кВт через клиноременную передачу. Стол состоит из

двух литых чугунных частей — левой и правой. Левая часть стола шарнирно закреплена по отношению к правой и может поворачиваться во время смены пилы. Стол вместе с пильным валом перемещается через шестерню и рейку по направляющим, что необходимо при установке пил меньшего диаметра. К столу крепят расклинивающий нож 4, устанавливаемый на расстоянии 10 мм от пилы.

Под столом к станине прикреплена эксгаузерная воронка 1. Для подачи распиливаемого материала в зону резания станок снабжен механизмом подачи, который включает в себя два при-

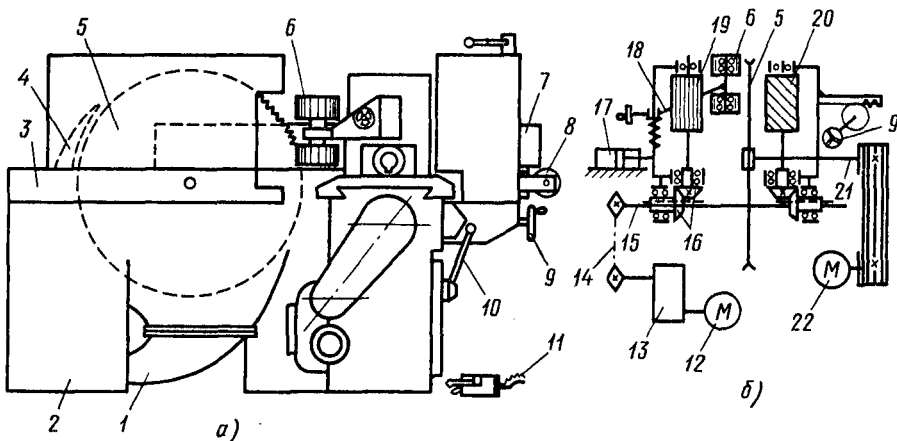


Рис. 104. Ребровый круглопильный станок ЦР-4А:

а — общий вид, б — кинематическая схема; 1 — воронка, 2 — станина, 3 — стол, 4 — нож, 5 — пила, 6, 8 — ролики, 7 — линейка, 9 — маховичок, 10, 18 — рычаги, 11 — педаль, 16, 22 — электродвигатели, 13 — коробка передач, 14 — цепная передача, 15, 21 — валы, 16 — конические шестерни передачи, 17 — гидроцилиндр, 19, 20 — вальцы

водных вальца 19, 20, монтируемых на отдельных суппортах. Вальцы приводятся во вращение от электродвигателя 12 через коробку передач 13, цепную передачу 14, общий шлицевой вал 15 и конические шестерни 16.

Прижимный валец 19 съемный, с прямым рифлением. Валец вместе с суппортом перемещается гидроцилиндром 17, которым управляют ножной педалью 11.

К корпусу вальца на оси монтируют подпружиненный рычаг 18 с двумя прижимными роликами 6. Ролики удерживают распиливаемый материал на ребре после выхода его из зоны подающих вальцов. Длина распиливаемого материала 1250 ... 3500 мм.

Базовый валец 20 выполнен с косым рифлением, что обеспечивает поджим распиливаемого материала к плоскости стола. Суппорт вальца перемещается маховиком 9 через шестерню и рейку. К суппорту вальца крепят направляющую линейку 7. Приемный ролик 8 облегчает подачу материала в станок.

Скорость подачи (15, 36, 60 м/мин) переключают рычагом 10 на передней панели станка. Для безопасной работы станок оснащен необходимым ограждением, электроблокировкой и когтевой защитой.

Производительность A обрезных и ребровых станков определяют в метрах обработанного материала за смену по формуле

$$A = vTK_1K_2,$$

где K_1 равен 0,9 ... 0,92; K_2 — 0,8 ... 0,9.

Коэффициенты зависят от уровня организации работы на производстве и степени механизации и автоматизации вспомогательных операций.

§ 37. ТОРЦОВОЧНЫЕ СТАНКИ

На одно- и многопильных торцовочных станках пиломатериалам придают стандартную длину или их делят на части, удаляя пороки, узкие концы у боковых досок и дефекты.

Однопильные торцовочные станки бывают четырех типов: с неподвижным суппортом, маятниковые, балансирующие и с прямолинейным перемещением суппорта. Доски торцуют позиционным и проходным способами. В первом случае при выполнении технологиче-

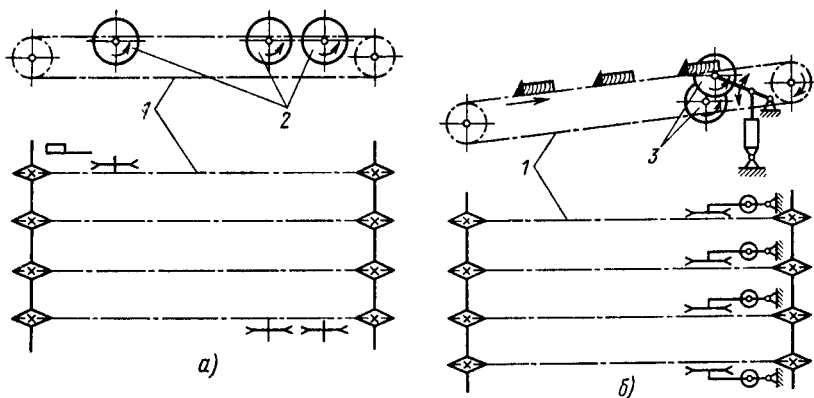


Рис. 105. Схемы торцовочных многопильных установок:

a — слешерного типа, b — триммерного типа; 1 — тяговые цепи механизма подачи, 2 — стационарно установленные пилы, 3 — маятниковые пилы

ской операции обрабатываемый материал неподвижен, а подается режущий инструмент. Во втором случае деление пиломатериалов происходит при их перемещении на пильных установках слешерного и триммерного типов (рис. 105).

Слешер — это многопильная установка для поперечного раскроя пиломатериалов, в которой пильные валы установлены стационар-

но. Распиливаемый материал подается на дисковые пилы цепным конвейером с упорами.

Триммер — это многопильная установка для поперечного раскроя пиломатериалов, в которой каждый пильный механизм вступает в работу по команде оператора. Пильный суппорт надвигается (опускается) на торцуемый материал, который подается в зону обработки цепным конвейером с упорами.

В лесопильных потоках широко применяют позиционные станки ЦКБ40-01 балансирующего типа с нижним расположением пильного вала. Они снабжены гидравлическим устройством подъема и опускания пилы. Рабочее движение осуществляется снизу вверх.

Торцовочный позиционный станок ЦКБ40-01 (рис. 106) включает в себя станину 4 коробчатого сечения, в которую встроены

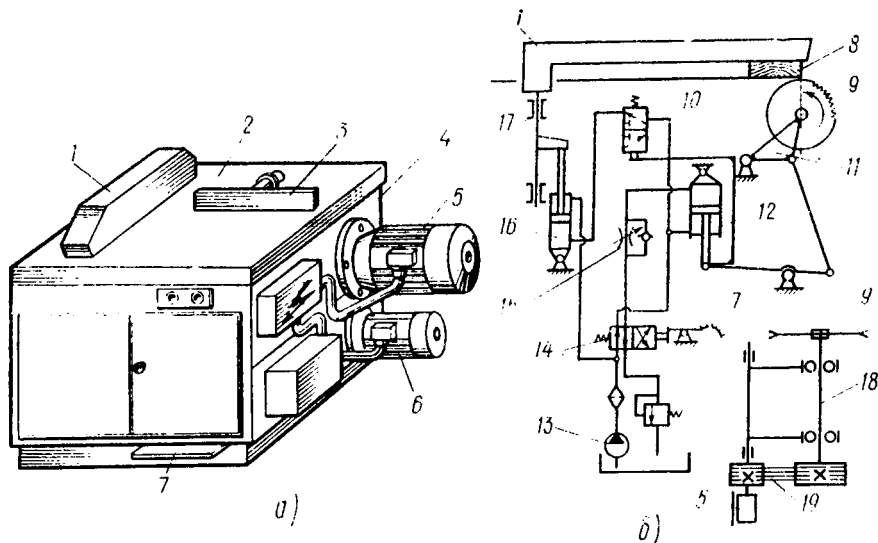


Рис. 106. Балансирный торцовочный станок ЦКБ40-01:

a — общий вид, *б* — гидрокинематическая схема; 1 — ограждение, 2 — стол, 3 — направляющая линейка, 4 — станина, 5, 6 — электродвигатели, 7 — педаль управления, 8 — доска, 9 — пила, 10, 14 — гидрораспределители, 11 — рама, 12, 16 — гидроцилиндры, 13 — гидронасос, 15 — дроссель, 17 — направляющая, 18 — вал, 19 — клиноременная передача

все основные механизмы станка. Сверху станина закрыта столом 2, на котором размещены ограждение 1 и направляющая линейка 3. На боковой стенке станины смонтированы электродвигатель 5 мощностью 7 кВт привода механизма резания и электродвигатель 6 гидронасоса, на передней стенке станины — педаль 7 управления перемещением пилы. Управление перемещением пилы и прижима гидрофицировано. Пильный вал 18 с дисковой пилой 9 диаметром 710 мм, смонтированный на качающейся раме 11, получает вращение с частотой 1600 об/мин через клиноременную передачу 19 от электродвигателя 5. Рама вала 18 поднимается и опускается с по-

мощью гидроцилиндра 12, а доска 8 толщиной до 150 и шириной до 400 мм зажимается при распиловке от гидроцилиндра 16. Ограждение 1 служит одновременно зажимным устройством, стойка которого перемещается по направляющим 17. Команда на выполнение технологической операции подается от педали 7, которая управляет двухпозиционным гидрораспределителем 14. Скорость надвигания пилы на заготовку регулируется дросселем 15. Число двойных ходов 40 1/мин.

Так как поршневая полость гидроцилиндра 12 при рабочем ходе заполняется через дроссель 15, то при нажатии педали 7 сначала срабатывает зажимное устройство, а затем начинает подниматься рама вала 18. Гидрораспределитель 10, определяющий направление потока масла поршневой полости гидроцилиндра 16, управляется от штока гидроцилиндра 12. При отпущенной педали гидрораспределитель 14 занимает левую позицию, ограждение поднимается, а рама вала 18 опускается в исходное нижнее положение. Гидросистема работает от гидронасоса 13.

Производительность A (досок в смену) позиционных торцовочных станков определяется по формуле

$$A = 60TK_1/t_{\text{ц}},$$

где K_1 равен 0,9, $t_{\text{ц}}$ — время цикла.

Время цикла включает в себя затраты на рабочие и вспомогательные операции. Рабочая операция — это непосредственно резание, вспомогательные операции — снятие доски с транспортного устройства, укладка ее на торцовочный стол, перемещение доски по столу до режущего инструмента, съём доски со стола после распиловки. Время рабочей операции при торцовке — около 10% от времени цикла.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение обрезных станков и по какому принципу они действуют? 2. Как работает механизм перемещения подвижного суппорта обрезного станка? 3. Каким образом осуществляется подъем верхних подающих валцов обрезного станка? 4. Как устроен пильный вал обрезного станка ЦД-7А и каким образом снимают шлицевой вал? 5. Для чего предназначены ребровые станки и в чем их конструктивные особенности? 6. Где применяют торцовочные станки? 7. В чем конструктивные особенности торцовочных станков слесерного и триммерного типов? 8. Как работает гидрокинематическая схема балансирного торцовочного станка? 9. Как определяют производительность балансирного торцовочного станка?

Глава VII. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЛЕСОПИЛЕНИЯ

§ 38. ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЛОПРОДУКЦИИ

Пиломатериалы характеризуются породой, назначением и геометрической формой.

По породам пиломатериалы разделяются на три группы: вырабатываемые из определенных хвойных пород; из определенных лиственных пород; из всех хвойных и лиственных пород. В СССР около 90% пиленой продукции получают из древесины хвойных пород.

По назначению пиломатериалы делятся на две группы — для экспорта и для внутреннего потребления.

Пиломатериалы внутрисоюзного потребления подразделяют на две группы: общего и специального назначения. Пиломатериалы хвойных пород внутрисоюзного потребления общего назначения вырабатывают по ГОСТ 24454—80* Е «Пиломатериалы хвойных пород» 16-ти размеров по толщине — от 16 до 250 мм, по длине — от 1 до 6,5 м с градацией 0,25 м, а для тары от 0,5 с градацией 0,1 м. По толщине при влажности 20% установлено 16 размеров: 16, 19, 22, 25, 32, 40, 44, 50, 60, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250 мм и по ширине (только для обрезных материалов) — 9 размеров — от 75 до 275 мм с градацией 25 мм.

По геометрической форме поперечного сечения основные пиломатериалы делятся на брусья, бруски, доски, обалол.

Брусьями называют пиломатериалы шириной и толщиной 100 мм и более. В зависимости от числа пропиленных сторон брусья могут быть двух-, трех- или четырехкаитными. *Бруски* — это пиломатериалы толщиной до 100 мм и шириной не более двойной толщины. *Доски* представляют собой пиломатериалы толщиной до 100 мм и шириной более двойной толщины. По степени обработки доски могут быть необрезные и обрезные; по месту выпиливания из бревна — сердцевинные, центральные, боковые. По толщине доски подразделяют на тонкие (до 32 мм) и толстые (35 мм и более у лиственных и 40 мм и более у хвойных пород). У необрезных досок пласти пропилены, а кромки не пропилены или пропилены частично. У обрезных досок пласти и кромки пропилены по всей длине.

Пилопродукция, получаемая из боковой части бревна и имеющая только одну пропиленную пластъ по всей длине, называется *горбыльным обалолом*. Если наряду с полностью пропиленной пластью имеется частично пропиленная поверхность с противоположной стороны, то обалол называется *дощатым*.

Пиломатериалы вырабатывают в соответствии с требованиями ГОСТов, в которых определены: назначение; размеры; допускаемые пороки и качество обработки в зависимости от сортов; порядок маркирования, приемки и хранения.

Пиломатериалы из пиловочных бревен всех твердых и мягких лиственных пород выпиливают согласно ГОСТ 2695—83* «Пиломатериалы лиственных пород». Длину пиломатериалов из твердых лиственных пород устанавливают от 0,5 до 6,5 м с градацией 0,1 м, из мягких лиственных пород и березы — от 0,5 до 2 м с градацией 0,1 м и от 2 до 6,5 м с градацией 0,25 м.

По толщине при влажности 20% установлены 14 размеров: 19, 22, 25, 32, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 75, 80, 90, 100 мм и по ширине (для обрезных материалов) — 10 размеров: 60, 70, 80, 90, 100, 110, 130, 150, 180, 200 мм.

ГОСТ 24454—80*Е и 2695—83* устанавливают допускаемые отклонения по толщине, ширине и длине, приведенные в табл. 2.

Таблица 2. Допускаемые отклонения размеров пиломатериалов, мм

ГОСТ	Толщина	Отклонение	Ширина	Отклонение	Длина	Отклонение
24454—80*Е	До 32 включительно	± 1	До 100	± 2	Любая	+50 —25
	От 40 до 100 Более 100	± 2 ± 3	Более 100	± 3		
2695—83*	До 35 включительно	± 1	До 100	± 2	»	+50 —25
	От 35 и выше	± 2	Более 100	± 3		

Согласно ГОСТ 9302—83Э «Пиломатериалы хвойных пород черноморской сортировки, поставляемые на экспорт» пилопродукцию изготавливают из древесины ели, пихты и сосны. По качеству их подразделяют на бессортные (1, 2 и 3-й сорта), 4-го и 5-го сортов.

Пиломатериалы северной сортировки (ТУ 13-316—76) по качеству делятся на пять сортов, но сортировку производят по трем группам: бессортные (1, 2 и 3-й сорта), 4-го и 5-го сортов.

Шпалы и переводные брусья выпускают по ГОСТ 78—65* и 8816—70*, авиационные пиломатериалы — по ГОСТ 968—68*, резонансные — по ГОСТ 6900—83, обапал для крепления горных выработок — по ГОСТ 5780—77*.

Сортность пилопродукции оценивают в зависимости от вида и размеров пороков древесины естественного происхождения и дефектов механического происхождения, возникающих в процессе заготовки, транспортирования, сортировки, штабелирования и механической обработки.

К порокам относятся сучки, трещины, пороки формы и строения древесины, химические окраски, грибные повреждения, повреждения насекомыми, инородные включения и дефекты деформации. Классификация пороков древесины, их терминология, способы

измерения и влияние пороков на качество древесины определены ГОСТ 2140—81* «Древесина. Пороки».

По качеству хвойные пиломатериалы разделяют на пять сортов: отборный, 1, 2, 3, 4-й; лиственные на три сорта: 1, 2, 3-й. Сортное распределение пиломатериалов по назначению приведено в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Сортное распределение пиломатериалов по назначению

Назначение	Сорт по ГОСТ	
	8486—86Е	2695—83 *
Для использования в целом виде заготовок, а также в производстве ответственных деревянных деталей в судо-, сельхоз-, авто-, вагоностроении и мебели	Отборный, 1-й	-й
То же, в строительстве и при производстве столярных изделий	2-й, 3-й	2-й, 3-й
Для производства малоответственных деталей в строительстве и раскроя на мелкие детали и тару	4-й	—

Дефекты возникают от неправильной формы бревна, технической неисправности оборудования, некачественной подготовки и установки режущих инструментов. В стандартах нормированы следующие дефекты: обзол в обрезных пиломатериалах, продольная покоробленность, непараллельность пластей и кромок, скос пропила и шероховатость поверхности.

Продольная покоробленность по кромке зависит от кривизны бревна и вывода доски при обрезке обзола на обрезном станке. Покоробленность по обзолу A (%) оценивают размером относительной кривизны

$$A = (a/L) \cdot 100,$$

где a — стрела прогиба, мм; L — длина доски, мм.

Непараллельность пластей и кромок не должна превышать величины, предусмотренной ГОСТом для заданной толщины или ширины. Этот дефект зависит от состояния технологического оборудования. Для пиломатериалов хвойных и лиственных пород внутрисоюзного потребления высота неровностей R_{\max} (шероховатость) должна быть не более 1250 мкм, экспортных 3-го класса — не более 800 мкм (ГОСТ 7016—82*).

§ 39. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ЛЕСОПИЛЕНИЯ

Основные сведения о производственном потоке. При организации процесса выработки пиленой продукции стремятся к рациональному использованию как оборудования, так и труда рабочих.

Это достигается соответствующей организацией производственного процесса.

Производственным процессом называется совокупность операций, выполняемых в определенной последовательности средствами труда над предметом труда для получения готовой продукции. Складывается производственный процесс из основных и вспомогательных операций.

Совокупность основных операций, в результате которых предмет труда претерпевает размерные или качественные изменения, называется *технологическим процессом*. *Технологическая операция* — часть технологического процесса, выполняемая на рабочей позиции до перехода к обработке следующей детали. Вспомогательные операции обеспечивают нормальное выполнение основных операций при получении готовой продукции. К вспомогательным можно отнести операции укладки, учета, контроля, съема детали.

Технологический процесс в лесопильном цехе построен по поточному методу, что создает в цехе определенный ритм и повышает производительность труда. В лесопильном потоке технологические операции проходные, так как бревна и доски обрабатываются во время движения. Такие операции более производительны, чем позиционные. Здесь не требуется возврата обрабатываемого объекта или обратного хода режущего инструмента.

Производственный процесс в лесопилении состоит из ряда технологических и вспомогательных операций. К технологическим операциям относятся распиловка бревен на брус и доски, обрезка и торцовка досок, сортировка и раскладка досок по сечениям и сортам, переработка отходов на технологическое сырье, к вспомогательным — транспортирование материалов и ориентация их по технологическому оборудованию.

Производственный поток в лесопильном цехе состоит из ряда технологических операций, выполняемых по поточному методу. К этим операциям относятся продольный раскрой бревна, бруса; продольный раскрой досок с формированием заданной ширины; поперечный раскрой досок с формированием необходимой длины.

Для раскроя бревен, брусьев, секторов на пиломатериалы применяют лесопильные рамы, ленточнопильные и круглопильные станки. При формировании ширины досок используют двухпильные, многопильные круглопильные, фрезернопильные станки. Поперечный раскрой выполняют на одно- и многопильных торцовочных станках. По мере развития станкостроения на отечественных предприятиях начинают широко применять агрегатные станки для производства нескольких технологических операций, например продольного раскроя бревна и формирования ширины досок на фрезернопильной линии. Такое оборудование высокопроизводительно и значительно сокращает время на межстаночные перемещения.

Тип лесопильного потока или линии определяется головным оборудованием. Им могут быть лесопильные рамы, фрезернопильные, фрезерно-брусующие, ленточнопильные или круглопильные станки. На отечественных заводах рамные потоки наиболее распространены.

Типовые технологические схемы рамных потоков. На базе лесопильных рам типов РД и 2Р создают потоки для переработки пиловочных бревен одного-двух четных диаметров на пиломатериалы.

На рис. 107 приведена одна из схем лесопильного потока на базе двух рам для распиловки сырья на обрезные доски.

Производственный процесс протекает в следующем порядке. Бревна по продольному цепному конвейеру 1 из сортировочного

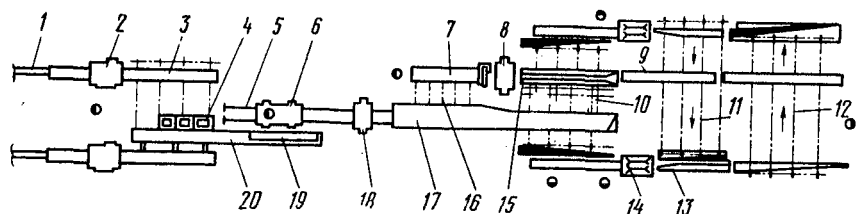


Рис. 107. Схема лесопильного потока на базе лесопильных рам:

1, 3, 7, 9—12, 17, 20 — конвейеры, 2 — окорочный станок, 4 — механизм поштучной подачи бревен, 5 — рельсы, 6 — тележка, 8, 18 — лесопильные рамы, 13 — рейкоотделительное устройство, 14 — обрезной станок, 15 — шина, 16 — брусоперекладчик, 19 — сбрасыватель

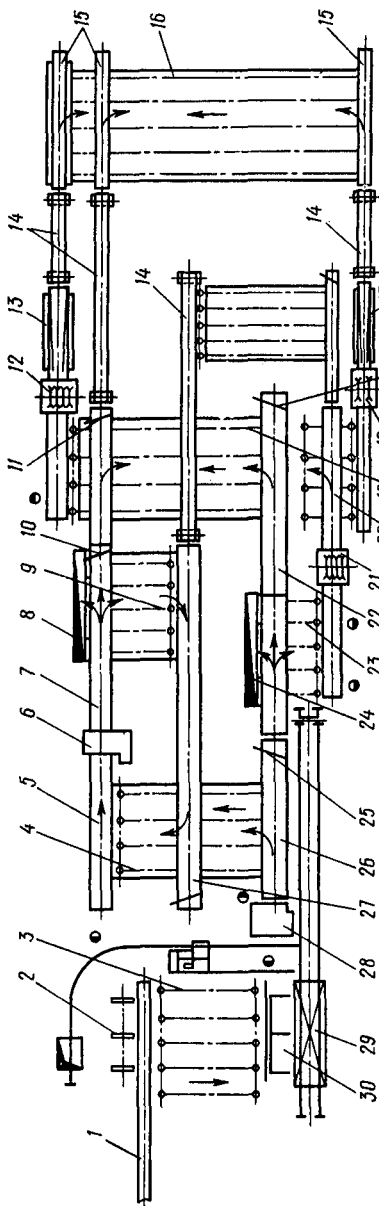
бассейна поступают на два окорочных станка 2. Окоренные бревна роликовыми конвейерами 3 подаются и сбрасываются на накопительный буфер, а затем механизмом поштучной подачи 4 — на продольный конвейер 20. Сбрасыватель 19 переводит бревно на рамную тележку 6. На лесопильной раме первого ряда 18 из бревна выпиливают двухкантный брус, необрезные доски и горбыльный обалпол, которые конвейером 17 подаются вперед до упоров. Боковые доски и горбыльный обалпол при выходе из лесопильной рамы находятся с наружных сторон ножей направляющего аппарата и, дойдя до упора, сбрасываются винтовыми роликами на поперечный цепной конвейер 10. Брус смещается винтовыми роликами конвейера на направляющие цепей брусоперекладчика 16.

По мере необходимости на раме второго ряда включают подъем направляющих и движение цепей брусоперекладчика. Брус перемещается на роликовый конвейер 7 рамы второго ряда. С помощью центрирующего механизма брус заправляется в раму второго ряда 8. Выпиленные из бруса чистообрезные доски между вертикальными шинами 15 конвейера передаются на ленточный конвейер 9.

Необрезные доски и горбыли цепным конвейером 10 подаются к обрезным станкам 14. Сюда же попадают необрезные доски и горбыльный обалпол от рамы первого ряда. На впередистаночных

Рис. 108. Схема лесопильного потока на базе ленточнопильных станков:

1, 4, 5, 7, 9, 14—16, 19, 20, 22, 23, 26, 27 — конвейеры, 2 — сбрасыватель, 3 — накопитель, 6, 28 — ленточнопильные станки, 8, 24 — люки, 10, 11, 17, 25 — опоры, 12, 18, 21 — обрезные станки, 13 — рейкоотделительное устройство, 29 — тележка, 30 — отсекаль



столах этих станков отсортировывают обапол от досок. Обапол сбрасывается в люк на первый этаж цеха для переработки на мелкую пилопродукцию или в рубильную машину для выработки технологической щепы.

Боковые доски обрабатывают на обрезных станках 14. За ними установлены рейкоотделительные устройства 13. Отделенные рейки попадают на сборные поперечные цепные конвейеры 11 и транспортируются к люкам в рубильную машину. Доски после обрезного станка конвейерами 9 подаются на сборные цепные конвейеры 12 и затем через люки попадают на первый этаж цеха. Здесь доски торцуются на проходных торцовочных установках, после чего ленточными конвейерами выносятся из цеха на сортировочную площадку.

Последующие операции производятся вне лесопильного цеха и состоят из сортировки досок по сечениям, сушки, контроля качества торцовки, рассортировки по длинам, увязки досок одного сечения, сорта и одной или нескольких длин в транспортные пакеты.

Планировка оборудования в лесопильном цехе на базе ленточнопильных станков. В специализированных поточных линиях на базе ленточнопильных станков используют также разнообразное вспомогательное и транспортное оборудование с различными планами размещения его на производственной площадке.

На рис. 108 показана схема лесопильного потока с ленточно-пильными станками для распиловки бревен на черновые заготовки. Проектная годовая производительность 120 тыс. м³.

Технологический процесс протекает в следующем порядке. Бревна поступают в цех по продольному цепному конвейеру 1 и механическим сбрасывателем 2 переводятся на накопитель 3, откуда механизмом поштучной выдачи (отсекателем 30) подаются на тележку 29 механизма подачи станка. После ленточнопильного станка 28 модели ЛБ150-1 доска или брус роликовым конвейером 26 подается к упору 25. Доска или обалол проходит под упором на распределительный роликовый конвейер 22. Брус, дойдя до упора 25, смещается винтовыми роликами на поперечный цепной конвейер 4 и роликовым конвейером 5 подается в ленточнопильный станок 6 модели ЛД125-2.

На роликовом конвейере 7 продукция сортируется. Отходы удаляются через люк 8, обалол или доска проходит под упором 10, а брус, подлежащий дальнейшей обработке, поперечным цепным конвейером 9 подается на роликовый конвейер возврата 27.

После распределительного роликового конвейера 22 отходы удаляются через люк 24, мелкий обалол проходит до упора 17 и переводится на поперечный цепной конвейер 19, а остальной материал цепным конвейером 23 подается в обрезной станок 21, затем поперечным цепным конвейером 20 — в обрезной станок 18 модели Ц2Д-7А.

С распределительных роликовых конвейеров 7, 22 материалы, дошедшие до упоров 11, 17, переводятся на поперечный цепной конвейер 19 и подаются к обрезному станку 12. На задних столах станков 18, 12 установлены рейкоотделительные устройства 13.

Готовая продукция от станков 6, 18, 12 ленточными конвейерами 14 подается на роликовые конвейеры 15, которые переводят ее на поперечный конвейер 16. Для придания заготовкам стандартной длины последние с поперечного конвейера попадают на многопильный станок, с которого поступают на сортировочную площадку.

§ 40. РАСПИЛОВКА БРЕВЕН НА ЛЕСОПИЛЬНЫХ РАМАХ И ЛЕНТОЧНОПИЛЬНЫХ СТАНКАХ

Способы раскряя пиловочного сырья. В зависимости от размеров и качества заданной продукции, а также технических требований, предъявляемых к ней, могут быть использованы различные схемы распиловки бревен.

При выработке пилопродукции со смешанной ориентацией пластей относительно годовичных слоев наиболее распространены способы распиловки вразвал и распиловки с брусковкой. При первом способе бревно распиливается исключительно на необрезные доски, при втором получают двухконтный брус и необрезные боковые доски. В случае распиловки двухконтного бруса в зоне про-

пиленных пластей получают четырехконтный брус, обрезные доски, а из краевых частей — обапол или необрезные доски.

Для получения пилопродукции радиальной или тангенциальной ориентации используют секторную, развально-сегментную или брусво-сегментную схемы распиловки.

При распиловке бревен на ленточнопильных станках для увеличения качественного выхода пиломатериалов кроме ориентации пропила относительно годовых слоев используют возможность установки бревна для распиловки параллельной образующей (рис. 109).

Распиловку можно производить параллельно одной образующей или с переориентацией бревна от центрального сечения на

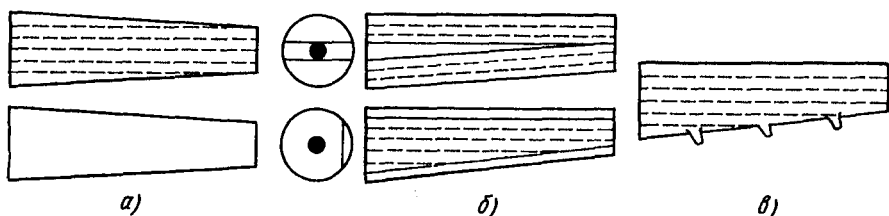


Рис. 109. Ориентирование бревен при распиловке на ленточнопильных станках с учетом сбega:

а — параллельно оси бревна, б — параллельно двум образующим, в — параллельно одной образующей

параллель противоположной образующей. Первый способ рекомендуется при малой и средней сбежистости или большом количестве сучков с одной из сторон, что вызывает необходимость вести распиловку параллельно образующей, противоположной сучкам, а сучки отводить в горбыль.

В случае большой сбежистости и наличии пороков в сердцевине применяют второй способ. Это увеличивает процент выхода качественных пиломатериалов с выделением пороков в одну сердцевинную доску. При такой распиловке удастся получать пиломатериалы с наименьшим процентом перерезания продольных волокон, что повышает прочность пилопродукции и обеспечивает хорошие условия для последующей обработки.

Выбор рациональной схемы раскроя пиловочного сырья позволяет получать наибольший полезный выход пиленой продукции.

Под полезным выходом пиленой продукции P (%) понимают отношение объема полученной продукции к объему затраченного сырья:

$$P = (V_{\text{п}} / V_{\text{с}}) \cdot 100,$$

где $V_{\text{п}}$ — объем полученных пиломатериалов, м^3 ; $V_{\text{с}}$ — объем сырья, затраченного на выработку пиломатериалов, м^3 .

Полезный выход пилопродукции зависит от ряда факторов, которые учитываются при расчетах и приводятся в справочных материалах. К этим факторам относятся географическое расположение лесного района сырья, геометрические характеристики бревен, технология переработки, квалификация рабочих, качество технического обслуживания и ремонта, организация производства. Так, например, при выработке обрезных хвойных пиломатериалов в виде досок и обабола полезный выход составляет: в европейской части СССР 60,0%, в Уральской зоне 61,6%, в районах Сибири и Дальнего Востока 60,6%. Полезный выход пиломатериалов повышается на 7...8% с увеличением диаметра и на 1,3% с уменьшением длины бревна на каждый метр. За начало отсчета берут длину 6,5 м. Оказывают влияние на полезный выход способы раскроя бревен, качественный состав партии, степень точности группирования бревен по диаметрам.

Различают еще посортный и спецификационный выход пилопродукции. Увеличение полезного выхода пилопродукции при том или ином способе достигается путем выбора соответствующего плана раскроя, т. е. выбора системы поставов, которая должна обеспечивать наилучшие показатели по выходу пиломатериалов с наименьшими трудовыми затратами.

Организация и правила работы на лесопильной раме. Для нормальной работы лесопильного оборудования рамщик до начала смены принимает лесопильную раму, околорамное оборудование и инструменты от рамщика предыдущей смены, получает от мастера задание и готовит оборудование к работе. При этом устраняют обнаруженные неполадки, устанавливают пилы, проверяют устойчивость пильной рамки в направляющих, смазывают поверхности трения. Затем необходимо убедиться в отсутствии посторонних предметов на движущихся частях лесопильной рамы, закрыть и закрепить стопором передние ворота рамы и дать сигнал, предупреждающий о пуске.

В зависимости от степени механизации лесопильного потока раму обслуживают два или три человека. У каждой рамы вывешивают таблицы посылок и уклонов пил, нормы выработки, инструктивные карты с технической характеристикой лесопильной рамы, основными правилами работы, организации рабочих мест и техники безопасности. Рабочее место оборудуют шкафом для хранения инструментов, приборов контроля установки и выверки пил, масленки, деревянных лопат и метлы для уборки отходов. Рабочее место у лесопильной рамы должно содержаться в чистоте и быть свободным от завалов бревен, досок и отходов.

Главный двигатель запускают при полностью отпущенном тормозе. Механизм подачи включают после того, как механизм резания проработает некоторое время на холостом ходу. Бревно направляют в раму при установившемся режиме работы оборудования.

Вначале пропускают три-четыре бревна с пониженной посыл-

кой, а затем раму останавливают для проверки степени нагрева пил, их натяжения и регулирования ножей направляющего аппарата. После этого устанавливают инструкционную посылку и включают раму. В процессе работы периодически (через 35... 40 мин) проверяют соответствие фактической посылки инструкционной.

Рамщики периодически проверяют состояние прокладок, натяжение пил, дежурный слесарь и смазчик — степень нагрева подшипников, а также смазывают направляющие через 1... 1,5 ч работы рамы. При задержке между пилами кусков обапола и досок останавливают раму для их удаления.

Запрещается подтягивать пилы во время нахождения в пильной рамке бревна или бруса, подталкивать распиливаемое бревно следующим, оставлять работающую раму без присмотра, поливать водой горячие направляющие, работать на неисправном оборудовании. При раскросе бревен рамщики должны соблюдать требования технологии распиловки, в которых определена ориентация бревен по поставу. Это проводят с учетом формы бревна, его качества, наличия сучков и других пороков.

Бревно заправляют в раму так, чтобы его центральная ось совпадала с осью постава (рис. 110). Бревна с метиковыми тре-

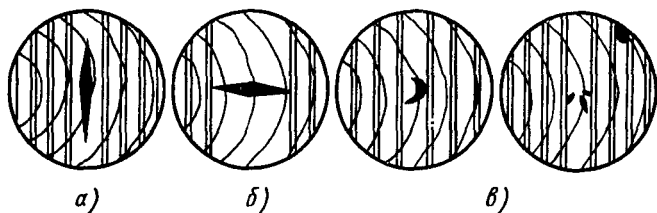


Рис. 110. Ориентирование бревен при распиловке с учетом их пороков:

а, б — при метиковых трещинах, в — при отлупной трещине, прорости

щинами при распиловке вразвал устанавливают так, чтобы трещины попадали в одну сердцевинную доску или в пропил между центральными досками. При распиловке с брусковкой трещина должна занимать горизонтальное положение. Бревно с отлупной трещиной или проростью располагают с расчетом выхода порока в одну или две боковые доски. Кривые бревна зажимают в тележке горбом вниз.

При зажиме бревна клещи зажимной тележки находятся на уровне горизонтального диаметра бревна. Зажимные механизмы тележки выключаются, когда нераспиленными остаются 1,5... 2 м бревна. Затем бревно базируется на ножах направляющего аппарата, которые удерживают бревно в заданном положении. После разжима бревна впередирамная тележка возвращается в исходное положение и принимает очередное бревно.

Организация и правила работы на ленточнопильном станке. Общие правила приемки станка, подготовки его к пуску и организация рабочего места остаются такие же, как и для лесопильной рамы.

Станочник должен уметь визуально оценивать бревно, определять характер дефектов, положение метиковой трещины, гниль и конфигурацию бревна. Это помогает ему правильно размещать и направлять бревно на тележке. Должна быть обеспечена оптимальная распиловка с получением максимального ценностного выхода.

Необходимо соблюдать аккуратность при перемещении бревна на тележке, чтобы избегать повреждения наружной части древесины.

В целях экономии времени на выполнение вспомогательных операций зажимные стойки тележки заблаговременно подводят к бревну, загружаемому на тележку. Захваты стоек должны быть острыми, в исправном состоянии и правильно настроенными. Исправность и правильная настройка захватов в значительной степени влияют на точность заданных размеров пиломатериалов.

После оценки бревна, определения положения захватов и других вспомогательных приспособлений станочник устанавливает положение бревна для первого реза. Чтобы получить более высокую сортность и ценностный выход, учитывают, что первый рез определяет положение всех пластей, поскольку они все будут параллельными или под прямым углом к первой пласти (в случае переориентации бревна на 90°). При этом стремятся размещать дефекты в области узкой кромки пиломатериала, откуда они могут быть удалены в процессе обрезки при сохранении максимальной ширины пласти. В случае плохой формы бревна в первую очередь распиливают плохую часть, с тем чтобы обеспечить плоскую поверхность лучшей части. Расположение бревна для распиловки параллельно образующей дает возможность образовать пласть по всей длине бревна. При пороках в сердцевине и большой сбежистости применяют распиловку по сбегу с переориентацией бревна от центрального сечения на параллель противоположной образующей с таким расчетом, чтобы дефектная часть древесины уходила с центральной доской. Не следует производить распиловку параллельно образующей при качественной древесине с большой сбежистостью бревна, так как это приводит к большим потерям пиломатериалов.

§ 41. ДЕФЕКТЫ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ПОСЛЕ РАСПИЛОВКИ НА ЛЕСОПИЛЬНЫХ РАМАХ

Причинами дефектов, снижающих качество пиломатериалов, могут быть нарушение правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования, некачественная установка пил, неправильная форма бревна.

Наиболее характерные дефекты — кривизна и крыловатость досок, волнистый пропи́л, зарезание досок или бруса, неправильная толщина выпи́ливаемой продукции, большие неровности на пластях пиломатериалов.

Кривизна досок вызывается рядом причин:

нижние подающие вальцы не параллельны между собой и не лежат в плоскости, параллельной направляющим пи́льной рамки; ножи направляющего аппарата не перпендикулярны оси нижних подающих вальцов;

рельсовые пути лежат не под прямым углом к оси подающих вальцов;

плоскости пил установлены неперпендикулярно оси подающих вальцов;

при заточке пил режущие кромки зубьев сточены на одну сторону;

на плющенных зубьях неодинаковое уширение на сторону.

Крыловатость досок вызывается следующими основными причинами:

некоторые подающие вальцы не горизонтальны и не параллельны между собой (проверку производят штихмассом и уровнем, устраняют дефект регулированием подшипниковых опор);

повышенная выработка центральных колец нижнего подающего валика (для устранения этого недостатка заменяют изношенные кольца подающих вальцов);

рельсы зажимной тележки расположены не на одном уровне (после проверки, используя уровень, перебирают рельсовый путь);

большой износ розетки у зажимных рычагов тележки (изношенные розетки заменяют исправными).

Волнистый пропи́л может быть вызван недостаточным вальцеванием полотна пилы или смещением его к зубьям; излишним вальцеванием полотна пилы или смещением его к задней кромке; недостаточным уширением зубьев.

Зарезание досок или бруса получается в результате ослабления натяжения одной или нескольких пил в поставе.

Мишистый пропи́л на пластях (шероховатость) может быть вызван недостаточной остротой зубьев; выкрашиванием уголков плющенных зубьев; неравномерным уширением зубьев; малым передним углом; перекосом пил в вертикальной плоскости при их установке.

Глубокие риски и вырывы могут быть результатом разворота пил в одну сторону; установки пил с перекосом в вертикальной плоскости; чрезмерного уклона пил; слишком большого шага зубьев; неправильного развода или плющения, когда боковые кромки отдельных зубьев выходят из боковой плоскости развода или плющения.

Стремление повысить производительность и наиболее полно использовать сырье в производственном процессе привело к созданию агрегатированных станков, на которых выполняют несколько операций. Агрегатированные станки komponуют из нормализованных сборочных единиц и механизмов, агрегатных головок, смонтированных на одной станине, или из модулей. *Модулем* называется автономно действующая система, предназначенная для выполнения одной или нескольких операций.

Агрегатные станки для выполнения разнородных технологических процессов называются станками-комбайнами. Высшей формой агрегатирования машин являются автоматические линии. Агрегатирование может быть последовательным, параллельным и смешанным.

Последовательное агрегатирование применяют для выполнения сложных и трудоемких работ при последовательной обработке объекта труда различными инструментами. Отдельные операции выполняют на своих позициях в технологической последовательности. Одновременно на позициях за один цикл обрабатывают детали, количество которых равно числу позиций.

Различают круговое или линейное расположение позиций, т. е. машин. При большом количестве позиций, размещенных по окружности, значительная площадь внутри контура пропадает. Более рационально расположение рабочих позиций в линию. При такой компоновке получают автоматическую или полуавтоматическую линию.

К таким линиям относятся все потоки в лесопилении. Это диктуется самим технологическим процессом (продольное распиливание бревен), а также формой и размерами обрабатываемого материала.

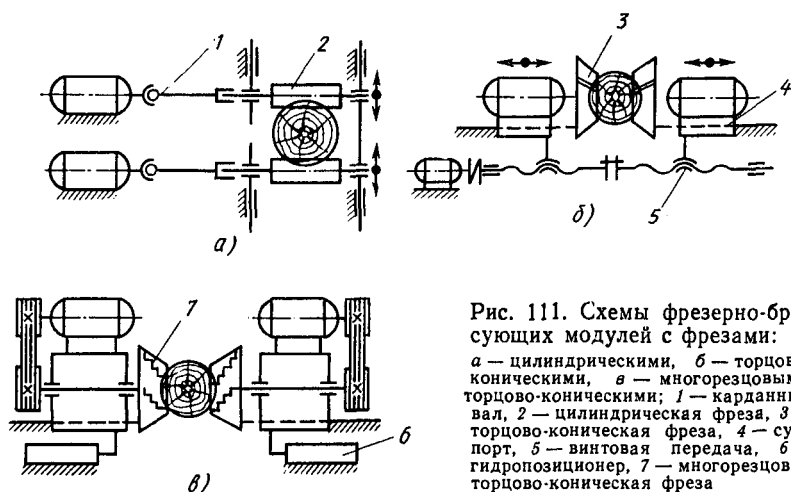
Параллельное агрегатирование применяют для обработки простых изделий, когда разбивать технологический процесс на операции нецелесообразно. Производительность повышают путем установки параллельно работающих одинаковых станков или монтажа нескольких целевых механизмов на одной станине. Это позволяет сократить номенклатуру оборудования, размеры рабочих площадей и количество рабочих. При этом виде агрегатирования станки можно компоновать по линейному или круговому принципу.

Смешанное агрегатирование сочетает последовательное и параллельное, что приводит к повышению производительности оборудования.

В лесопилении на агрегатных станках и линиях за один проход бревна получают технологическую щепу, стружку для древесностружечных плит, двухкантный (четырёхкантный) брус, обрешечные доски. Широко применяют фрезерно-брусующие модули, на основании которых komponуют фрезерно-брусующие станки.

Обработка бревен может быть с использованием цилиндрических, торцово-конических или конических многолезцовых фрез (рис. 111). В случае парного расположения фрез одновременно обрабатываются две противоположные стороны бревна с формированием двухкантного бруса.

При использовании цилиндрических фрез на скоростях подачи более 18 мм на нож качество обработки пласти ухудшается, в



зонах сучков появляются сколы. Фрезы получают вращение от электродвигателей через карданные передачи. Такой передаточный механизм позволяет перемещать фрезерные суппорты при настройке на обрабатываемые диаметры бревен в вертикальной плоскости.

Торцово-конические фрезы обеспечивают более качественную обработку пласти бруса. Ножи, расположенные на конической поверхности фрезы, измельчают в щепу горбыльную часть бревна. Фрезы приводятся во вращение или непосредственно от электродвигателей, или через клиноременную передачу. Двигатели и фрезы расположены на отдельных суппортах 4, которые перемещаются симметрично относительно продольной оси просвета по направляющим при настройке.

Более качественную щепу и стружку получают при применении торцово-конических многолезцовых фрез. Режущие элементы на таких фрезах 7 расположены по спирали, что обеспечивает равномерное распределение нагрузки при резании с получением высококачественной продукции.

Парные режущие модули размещены на общей станине, на которой монтируют и механизм подачи. Суппорты фрез перемещаются гидропозиционерами 6 с дискретной, т. е. прерывной, настройкой 0,5 мм. Бревно поступает в станок с конвейера.

Сдвоенный фрезерно-брусующий станок ФБ-3 (рис. 112, а) представляет собой машину, работающую по принципу параллельного агрегатирования. По направляющим 2 станины перемещаются при настройке правый и левый суппорты 1, на которых смонтированы в подшипниковых опорах рабочие валы 5 с коническими фрезами 4. Валы приводятся во вращение от электродвигателей 3 через клиноременную передачу 6. Для приема бруса, его вытягивания и выравнивания на суппортах устанавливаются механизмы подачи 10, в корпусах которых смонтированы приводные вальцы 11, 12. Передние вальцы 12 рифленые и прижимаются пружинным механизмом 13, а задние 11 гладкие. Они приводятся во вращение от электродвигателей постоянного тока через эластичную муфту, червячный редуктор 8 и зубчатую передачу 9. Суппорты при настройке перемещаются гидропозиционерами 14 с дискретностью хода 0,5 мм.

Фрезернопильный модуль (рис. 112, б) объединяет в себе механизм фрезерования с торцово-конической фрезой 16 и ленточ-

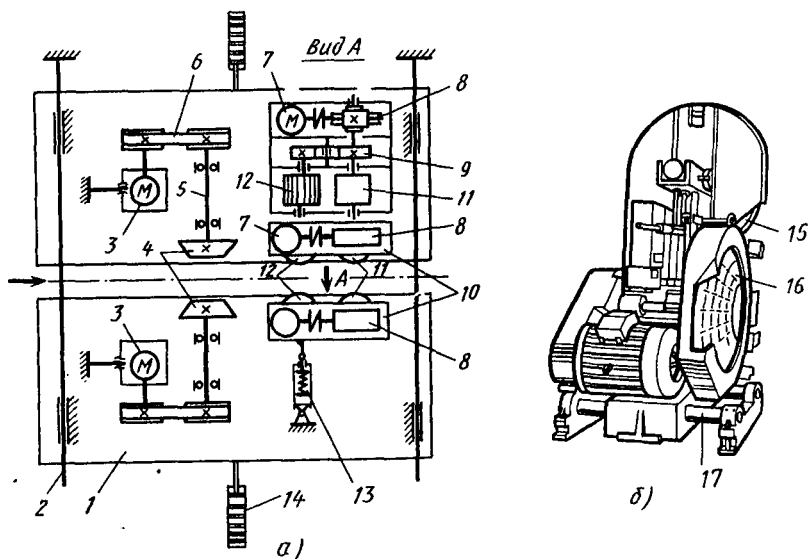


Рис. 112. Сдвоенный фрезерно-брусующий станок ФБ-3:

а — кинематическая схема, б — фрезернопильный модуль; 1 — суппорт, 2, 17 — направляющие, 3, 7 — электродвигатели, 4, 16 — фрезы, 5 — вал, 6, 9 — клиноременная и зубчатая передачи, 8 — редукторы, 10 — механизмы подачи, 11, 12 — вальцы, 13 — пружинный механизм, 14 — гидропозиционер, 15 — ленточнопильный механизм

нопильный механизм 15. Суппорт модуля установлен на цилиндрических направляющих 17, что позволяет перемещать механизмы резания при настройке. Для расширения настроечных возможностей механизмы могут перемещаться раздельно.

На основе разработанных модулей komponуют полуавтомати-

ческие и автоматические линии. В частности, станок ФБ-3 входит в линию ЛФП-2. Эти линии создаются способами последовательного и параллельного агрегатирования. При значительном сокращении производственных площадей и оборудования по сравнению с лесопильным потоком на линиях можно получать из бревен необходимый вид пиломатериалов и технологическую щепу.

Линия агрегатной переработки бревен ЛАПБ-2 (рис. 113) предназначена для переработки агрегатным способом окоренных бревен хвойных пород диаметром при вершине 12...24 см и длиной 4...7,5 м на пиломатериалы и технологическую щепу. Установ-

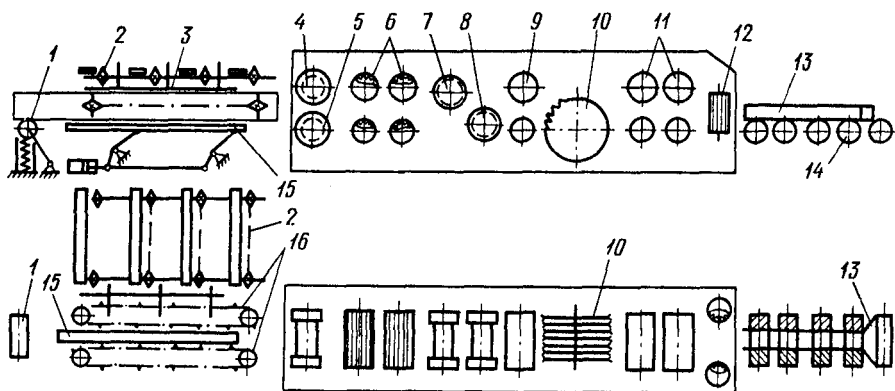


Рис. 113. Линия агрегатной переработки бревен ЛАПБ-2:

1 — ролик, 2, 14 — конвейеры, 3 — отсекатель, 4, 5, 7, 8 — фрезы, 6, 12 — рифленые вальцы, 9, 11 — гладкие вальцы, 10 — пила, 13 — разделительное устройство, 15 — опорная площадка, 16 — цепные контуры

ливают линию в цехах лесопильных заводов, леспромхозов, целлюлозно-бумажных и других предприятий. Линию обслуживают двое рабочих — оператор и его помощник.

Состоит линия из накопителя с механизмом поштучной выдачи бревен, подающего конвейера, узлов первичного и вторичного фрезерования, узла пиления, механизма подачи и роликового конвейера. Просвет на фрезернопильном агрегате 630 мм.

Накопитель включает в себя две рамы сварной конструкции, цепной конвейер 2 и отсекатель 3, который обеспечивает поштучную выдачу бревен. Вал отсекателя поворачивается с помощью пневмоцилиндра.

Подающий конвейер состоит из двух цепных контуров 16 с призматическими зажимами, подъемной платформы с опорной площадкой 15 и поддерживающего подпружиненного ролика 1. Цепные контуры расположены на сварных рамах, которые перемещаются в поперечном направлении на зажиме бревна. Ролик 1 поддерживает комель бревна длиной 6 м и более.

Узел первичного фрезерования предназначен для предвари-

тельного формирования сечения. Он включает в себя верхнюю 4 и нижнюю 5 фрезы, расположенные одна над другой. Положение нижней фрезы постоянное, а верхней — переменное для настройки по диаметру бревна.

Каждая фреза приводится в действие от индивидуального электродвигателя.

Узел вторичного фрезерования служит для переработки на технологическую щепу боковых поверхностей бревна и зачистки горизонтальных поверхностей, обработанных при первичном фрезеровании. Он состоит из верхней 7 и нижней 8 фрез. Отличие этого узла первичной обработки состоит в том, что верхняя фреза вынесена вперед относительно нижней для обработки боковых поверхностей бруса по всей его высоте.

Пильный узел предназначен для раскроя бруса на обрезные доски с максимальной высотой пропила 210 мм. Узел представляет собой вал с набором дисковых пил 10, обеспечивающих выпиливание за один проход 8 досок. Сзади за каждой пилой устанавливают расклинивающие ножи. Пильный вал приводится в действие от электродвигателя, который соединен с валом через втулочно-пальцевую муфту.

Механизм подачи агрегата вальцового типа состоит из пяти нижних, пяти верхних прижимных вальцов и пары вертикальных вытяжных вальцов 12. Все вальцы приводные. Две пары рифленых вальцов 6 расположены после узла первичного фрезерования, одна пара гладких вальцов 9 — после узла вторичного фрезерования, а две пары гладких вальцов 11 — после пильного узла. Вытяжные вальцы рифленые. Их устанавливают на выходе из станка.

Верхние вальцы значительно большего диаметра, чем нижние, и закреплены на приводных валах, которые установлены на качающихся коромыслах. Вальцы поднастраивают по высоте от гидророзиционеров с таким расчетом, чтобы расстояние между верхними и нижними вальцами было меньше толщины бруса на 10...15 мм.

Благодаря большому диаметру верхние вальцы легко накатываются на подаваемый материал. Вытяжные вальцы устанавливают на расстоянии одно от другого меньше ширины бруса на 5...10 мм.

Механизм подачи приводится в действие от электродвигателя через коробку передач, обеспечивающую дистанционную установку трех скоростей подач: 24; 30; 36 м/мин.

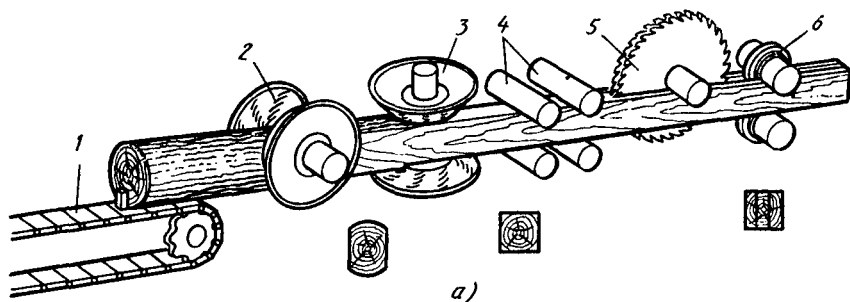
Позади агрегата устанавливают приводной роликовый конвейер 14. Над ним по всей длине смонтировано разделительное устройство 13, состоящее из двух параллельных пластин.

Линия самонастраивается по диаметру бревна и может работать в автоматическом режиме. При переработке бревен на такой линии выход пиломатериалов на 3...5% меньше, чем при переработке на лесопильных рамах. Однако это оборудование отлича-

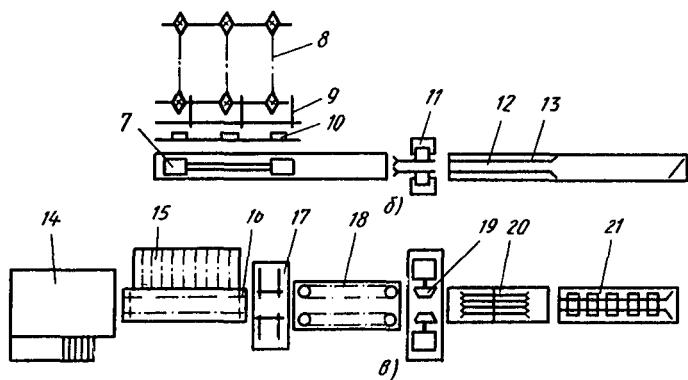
ется большей пропускной способностью и меньшими трудозатратами. Общая установленная мощность на линии 342 кВт.

В целях повышения экономической эффективности технологического процесса при продольном распиливании бревен созданы полуавтоматические линии, в которых наряду с пильными агрегатами устанавливают фрезерное оборудование. Такие линии называют *фрезернопильными*. При обработке бревен на таких линиях краевая часть бревна фрезерными агрегатами перерабатывается в технологическую щепу, а центральная часть — в пилопродукцию.

Фрезернопильная линия КПБ-1 (рис. 114, а) предназначена для переработки тонкомерных бревен. Цепным конвейером 1 брев-



а)



б)

Рис. 114. Фрезернопильные линии моделей:

а — КПБ-1, б — ЛБЛ-1, в — ЛФП-2; 1, 12, 16, 18, 21 — конвейеры, 2, 3, 19 — фрезы, 4, 6 — вальцы, 5, 20 — пилы, 7 — механизм подачи, 8, 15 — накопители, 9 — механизм поштучной выдачи, 10, 17 — кантователи, 11 — ленточнопильный агрегат, 13 — разделительное устройство, 14 — кабина оператора

но подается на парный блок вертикально расположенных фрез 2, которые формируют боковые поверхности бруса, перерабатывая в технологическую щепу горбыльную часть бревна. Последовательно на ходу процесса двухкантный брус обрабатывается парным блоком торцово-конических фрез 3, расположенных горизонтально.

Формируются горизонтальные параллельные поверхности с выработкой технологической щепы. Подающие вальцы 4 перемещают четырехканный брус в зону пильного блока, состоящего из набора дисковых пил 5, где брус распиливается на обрезные диски. Вытяжные вальцы 6 удаляют доски из зоны агрегата для дальнейшей обработки.

Фрезернопильная линия ЛБЛ-1 (рис. 114, б) предназначена для продольной распиловки круглых лесоматериалов с наибольшим диаметром в комле до 60 см и длиной до 6,5 м.

Бревно из накопителя 8 механизмом 9 поштучной выдачи бревен подается к кантователю 10, который его разворачивает и центрирует. Сцентрированное бревно зажимается торцовыми штангами механизма подачи 7. По заданной программе бревно распиливается на двоянном ленточнопильном агрегате 11. После распиловки боковые доски разделительным устройством 13 отделяются, а центральный брус роликовым конвейером 12 перемещается дальше для последующей обработки. Каретка механизма подачи с разведенными штангами возвращается в исходное положение для приема очередного бревна. Скорость подачи регулируется в пределах 5...60 м/мин.

Режим работы линии полуавтоматический. Управляет всем процессом один оператор. Установленная мощность 132,5 кВт.

Фрезернопильная линия ЛФП-2 (рис. 114, в) предназначена для переработки окоренных бревен хвойных пород диаметром в комле до 32 см и длиной 3...7,5 м.

Бревна из накопителя 15 выдаются поштучно на цепной конвейер загрузки 16 и, проходя через кантователь 17, где они ориентируются кривизной вниз, цепным конвейером 18 подаются со скоростью 40; 60 м/мин в фрезерно-брусующий станок. На этом станке краевая часть бревна коническими фрезами перерабатывается в технологическую щепу и формируются верхняя и нижняя пласти двухкантного бруса. Полученный брус вытяжными вальцами подается на круглопильный станок и распиливается пилами 20 на доски, которые поступают на роликовый конвейер 21. На линии можно выпиливать брус толщиной 78...186 мм. Общая установленная мощность электродвигателей 367 кВт.

§ 43. КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ В ЛЕСОПИЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

При переработке лесоматериалов в пилопродукцию получается большое количество отходов. Их количество зависит от способа раскряга бревен, ширины пропила и соблюдения требований, предусмотренных технологиями.

В лесопилении баланс древесины при раскряге бревен предусматривает выход в обапел 1,6...3,1%, технологической щепы из горбылей, реек и срезков 17...19%, в опилки 12...14%, усушку и распыл 6%, прочие отходы 1,8...2%.

При выработке необрезных досок из лиственных лесоматериалов пилопродукции выходит больше на 4...8% по сравнению с выработкой досок из хвойных пород.

Уменьшение количества отходов и максимальное их применение в качестве вторичного сырья — важная народнохозяйственная задача. Комплексное использование древесины позволяет решить одну из основных задач — сохранение природных лесных богатств.

Отходы лесопильных и деревообрабатывающих производств можно применять как полноценное сырье для выработки ряда продуктов. При их производстве древесину дополнительно измельчают до необходимых размеров. Строящиеся и реконструируемые предприятия проектируют с учетом комплексного использования древесных отходов (см. ниже).

Виды отходов по возможности их использования в качестве вторичного сырья

Крупные куски древесины	для выработки цельных и клееных заготовок, обапала, мелкой пилопродукции; технологической щепы для производства целлюлозы, древесностружечных и древесноволокнистых плит; для лесохимического производства
Мелкие куски древесины	на те же виды продукции, кроме обапала
Опилки	в гидролизном производстве для получения спирта, кормовых дрожжей, целлюлозы, древесной муки, строительных блоков (как наполнитель со связующим); в лесохимическом производстве; на удобрение в сельском хозяйстве
Стружка	для изготовления древесностружечных плит, строительных блоков; в лесохимическом производстве
Кора	для производства плит; получения дубителей; производства удобрений

Из горбылей выработывают обапал для крепления горных выработок. Обапал, применяемый в шахтах, должен быть еловым или сосновым; окоренным; лишенным сквозных трещин, расколотых концов, червоточен и гнилых сучков; ширина не менее 9 см, толщина тонкого конца 15...30 мм и длина 0,9...2,7 м. Обапал применяют также в промышленном и коммунальном строительстве. При производстве обапала используют только торцовочный станок, который размещают перед обрезным станком или вблизи места спуска горбылей на первый этаж.

Обапал, рейки и обрезки широко применяют в домостроении для изготовления столярных плит, клееных брусков и деталей. В процессе переработки используют торцовочные, ребровые и реечные станки. Рейки и обрезки досок обрабатывают на реечных станках, а затем торцуют на концеварнителях. При большом объеме производства крупные отходы можно перерабатывать в отдельном цехе.

Кусковые отходы лесопильного производства перерабатывают в технологическую щепу. В зависимости от назначения технологическую щепу изготавливают определенных марок и предъявляют к ней требования по качеству и размерам, которые регламентированы ГОСТ 15815—83* «Щепа технологическая». Размеры щепы в зависимости от марок приведены в табл. 4.

Таблица 4. Размеры технологической щепы в зависимости от марок, мм

Марка	Длина	Толщина, не более
Ц-1, Ц-2, Ц-3	15 ... 25	5
ГП-1, ГП-2, ГП-3	5 ... 35	5
ПВ	10 ... 35	5
ПС	10 ... 60	30

Кусковые отходы измельчают на технологическую щепу на барабанных и дисковых рубильных машинах. Наиболее качественная щепа получается при переработке отходов древесины на дисковых машинах с геликоидальной рабочей поверхностью диска. В зависимости от объема производства применяют машины типов МРГ, МРНП, МРН с горизонтальным и наклонным расположением оси загрузочного устройства. Производительность измеряют в плотных м³/ч. Диаметр рабочего диска у машин в соответствии с производительностью может быть 1270, 1600, 2140, 2440 мм. У машин с производительностью 10...30 плотных м³/ч диаметр составляет 1270 мм. Число режущих ножей 10...16 шт., частота вращения диска 365, 590, 740 об/мин.

Рубильные машины относятся к энергоемким и в зависимости от производительности мощность электродвигателя привода диска может быть 55...500 кВт.

Щепу после рубильных машин сортируют по размерам на ситовых сортировках типа СЩ. Они снабжены тремя ситами (верхним, средним и нижним), размещенными в коробе, который совершает круговые движения в горизонтальной плоскости от эксцентрика. Сита устанавливаются под углом 3°. На сортировке СЩ-1М размеры ячеек верхнего сита 35×35 мм, а среднего и нижнего сита 10×10 мм. У сортировки СЩ-120 эти размеры соответственно равны 35×35, 14×14, 6×6 мм. Мощность электродвигателя привода 3 и 4,5 кВт. Производительность установок 60 и 120 м³/ч.

Несортированная щепа через загрузочное устройство короба поступает на верхнее сито, распределяясь ровным слоем при круговых его движениях. Крупная фракция более 35 мм задерживается и сыпается на конвейер для повторной обработки. Щепа со второго и третьего сита отбирается для производства. Мелочь и пыль сыпается на поддон и отбираются конвейером или пневмоустановкой.

§ 44. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТЕ СТАНКОВ

В процессе эксплуатации деревообрабатывающее оборудование в результате внутренних и внешних воздействий подвергается изнашиванию, что приводит к нарушению его точности, снижению производительности, увеличению потребляемой энергии. Исключить изнашивание поверхностей трения практически невозможно, но уменьшить его скорость, поддерживать оборудование в работоспособном состоянии во время эксплуатации, предотвращать внезапные отказы возможно. На это направлены мероприятия, предусмотренные в руководящих технических материалах (РТМ) «Система технического обслуживания и ремонта деревообрабатывающего оборудования», разработанная ВНИИДмашем. Она представляет собой комплекс организационных мероприятий, выполнение которых в заранее установленные сроки предупреждает прогрессирующий износ деталей оборудования в процессе эксплуатации. Система разработана в качестве отраслевой на базе Единой системы планово-предупредительного ремонта (ППР), установленной в СССР, и ГОСТ 18322—78*. Она включает в себя основные виды работ, выполняемых при техническом обслуживании и ремонте.

Техническое обслуживание — это комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности изделия в течение срока службы. Различают следующие виды технического обслуживания: ТО при использовании, проводимое в процессе подготовки оборудования к работе, а также после ее окончания, плановое (регламентированное), выполняемое в сроки, указанные в конструкторской документации, неплановое ТО, предусматривающее мероприятия по устранению внезапных отказов и поломок.

Ремонт оборудования предназначен для восстановления исправности и ресурса оборудования. Системой технического обслуживания и ремонта предусмотрены текущий, средний и капитальный ремонты.

Текущий ремонт выполняют для обеспечения или восстановления работоспособности оборудования.

Средний ремонт выполняют для восстановления исправности и частичного ресурса оборудования с заменой ограниченного количества изношенных частей.

Капитальный ремонт предусматривает восстановление исправности и полного или близкого к полному ресурсу оборудования с заменой либо восстановлением любых частей, включая базовые.

Промежуток времени между началом эксплуатации (НЭ) нового оборудования и капитальным ремонтом или между двумя смежными капитальными ремонтами называется *ремонтным циклом*.

Период работы оборудования между двумя плановыми ремонтами называется *межремонтным*.

Межосмотровый период определяется временем работы оборудования между плановыми осмотрами или между очередным плановым ремонтом и плановым осмотром.

Продолжительность межремонтного цикла для каждого вида оборудования определяется руководящими техническими материалами. Ремонтный цикл для лесопильного и деревообрабатывающего оборудования имеет определенную структуру. Для оборудования массой до 5 т рекомендуемый ремонтный цикл включает в

себя капитальный ремонт К, один средний Ср, четыре текущих Тр и двенадцать осмотров О:

НЭ (К)—О—О—Тр—О—О—Тр—О—О—Ср—О—О—Тр—О—О—Тр—О—О—
—К.

Для оборудования массой более 5 т рекомендуется ремонтный цикл, включающий в себя один капитальный, два средних, шесть текущих ремонтов и 18 осмотров.

Своевременное смазывание поверхностей трения и правильный выбор смазочных материалов увеличивает срок службы, уменьшает шум при работе механизмов, предохраняет поверхности от коррозии, а элементы трения от излишнего нагрева. Для смазывания деревообрабатывающего оборудования в основном применяют жидкие минеральные масла и пластичные смазочные материалы, приведенные в табл. 5, 6.

Т а б л и ц а 5. Технические характеристики промышленных масел общего назначения (ГОСТ 20799—75)*

Обозначение по ГОСТу	Кинематическая вязкость при 50°C, сСт	Температура, °C	
		застывания	вспышки
И-12А	10 ... 14	—30	165
И-20А	17 ... 23	—15	180
И-30А	28 ... 33	—15	190
И-50А	47 ... 55	—15	200

Т а б л и ц а 6. Технические характеристики консистентных универсальных смазок

ГОСТ	Обозначение по ГОСТу	Температура каплепадения, °C
1033—88 1957—73*	Солидол жировой Консталин жировой УТ-1	75 130

Смазочные материалы выбирают по одному из основных параметров масла — вязкости. При изменении температуры вязкость масла значительно изменяется. Например, в случае повышения температуры до 100°C вязкость снижается в несколько раз.

Жидкие масла обладают лучшими смазывающими свойствами. При использовании пластичных смазочных материалов обеспечивается более надежная защита подшипников от внешних воздействий.

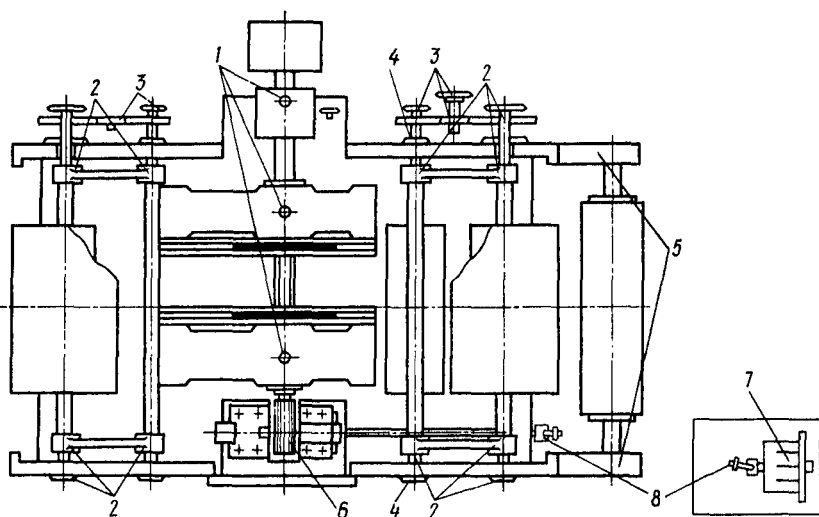
При выборе вида смазочного материала учитывают также скорость относительного перемещения движущихся элементов, нагрузку, температуру в рабочей области, условия внешней среды. Пластичные смазочные материалы рекоменду-

ется применять при температуре 0 ... 70°C. Нецелесообразно их использовать при больших скоростях перемещения и в случае, когда невозможно разобрать сборочную единицу для полной смены смазочного материала. Если сборочные единицы работают при высоких температурах, применяют масла марки УТ, которые сохраняют требуемую вязкость. В среде с повышенной влажностью используют многоцелевые смазочные материалы.

Необходимо строго следить за режимом смазывания, так как излишнее количество смазочного материала вредно сказывается на работе механизма.

Основным документом, регламентирующим периодичность и количество смазочного материала, способы и смазочные устройства, является таблица смазки, приводимая в паспорте станка. Для примера ниже приведены карта и таблица смазки станка ЦДД-7А (табл. 7). В качестве смазочного материала используют солидол С.

Т а б л и ц а 7. Схема смазывания станка ЦДД-7А



№ позиции	Смазываемый элемент	Периодичность смазывания	Расход смазочного материала, кг
1	Подшипники пыльного вала	1 раз в 2 месяца	0,06
2	Подшипники верхних и нижних вальцов	1 раз в 3 месяца	0,05
3	Шестерни и звездочки	1 раз в 2 месяца	0,1
4, 5	Подшипники роликов	1 раз в 6 месяцев	0,04
6	Вал пульта управления	То же	0,06
7, 8	Карданные шарниры механизма управления	»	0,06

Периодичность смазывания, указанная в таблице смазки, корректируется в зависимости от интенсивности работы и условий эксплуатации. Изменение периодичности смазывания должно быть утверждено главным инженером предприятия.

Режимы смазывания подшипников, направляющих и цепных передач приведены в табл. 8—10.

Т а б л и ц а 8. Режим смазывания жидкими маслами подшипников качения

Смазочная система	Условия работы	Режим смазывания
Ручная и ниппельная	Периодическая при температуре до 40°C	1 или 2 раза в сутки
	Непрерывная при температуре до 40°C	1 раз в смену
	Непрерывная при температуре свыше 40°C	2 раза в смену
Масляная ванна	Подшипники диаметром 80 мм	Долив 1 раз в 5 ... 7 суток Полная смена через 2 ... 3 месяца
	Подшипники диаметром выше 80 мм	Долив 1 раз в 5 ... 7 суток Полная смена через 4 ... 6 месяцев

Примечание. При использовании пластичного смазочного материала количество его не должно превышать $\frac{1}{3}$ объема корпуса подшипника.

Т а б л и ц а 9. Режим смазывания направляющих

Направляющие	Характер работы	Режим смазывания при смазочной системе		
		циркуляционной доливом	ручной и ниппельной	централизованной станцией
Горизонтальные	Постоянно действующие	1 раз в 10 суток	1 раз в 5 суток	Через 4 ч
	Периодически действующие	1 раз в 20 суток	1 раз в 20 суток	То же
Вертикальные	Постоянно действующие	1 раз в 10 суток	1 раз в 3 суток	Через 2 ... 4 ч
	Периодически действующие	1 раз в 20 суток	1 раз в 10 суток	То же

Т а б л и ц а 10. Способы и периодичность смазывания цепных передач жидкими маслами

Скорость перемещения цепи, м/с, не более	Способ нанесения	Периодичность, ч
4 8	Нанесение на поверхность цепи Внутришарнирная, погружением цепи в специальный состав, подогретый до температуры разжижения смазочного материала	6 ... 8 120 ... 180
10	Капельная масленками-капельницами или плунжерным насосом	Непрерывно
12	Картерная в масляной ванне (ведомая ветвь цепи погружается до уровня, не превышающего высоты пластин) или циркуляционной подачей масла насосом	»

Смазочные работы организует отдел главного механика предприятия. Ежедневное смазывание проводит оператор, а с периодичностью более одной смены — смазчик согласно выданному наряду. При этом он регулирует и ремонтирует смазочные устройства, заливает картер, контролирует качество ежесменного смазывания, инструктирует операторов по режимам смазывания.

Плановые осмотры смазывающих устройств проводят в нерабочее время. Периодичность осмотров зависит от вида оборудования. Так, для станков с вращательным движением режущего инструмента осмотры выполняют не реже одного раза в месяц, а для станков с возвратно-поступательным движением механизмов — не реже двух раз. Обнаруженные и устраненные неисправности записывают в журнал технического обслуживания и в дефектную ведомость.

Для упорядочения режимов смазывания и расхода смазочных материалов одновременно с планом ремонта оборудования составляют схему смазки. Ее составляют таким образом, что масла, как правило, заменяют во время очередного осмотра или ремонта. В схеме проставляют номера позиций и нормы расхода масел с учетом периодичности по каждому виду смазочного материала, исходя из условий месячного расхода.

§ 45. КОЛЛЕКТИВНАЯ (БРИГАДНАЯ) ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

Коллективный подряд — наиболее прогрессивная форма организации и сдельной оплаты труда. Она способствует повышению производительности труда и эффективности производства. Эти задачи определены как ключевые в экономическом и социальном развитии страны на многие годы вперед. Благодаря научно-техническому прогрессу разрозненные, технологически не связанные между собой станки вытесняются автоматическим и полуавтоматическим оборудованием, объединенным в поточные линии. Таким образом возникает необходимость в более согласованных действиях целого трудового коллектива при выполнении програм-

мы. Это способствует замене индивидуальной формы организации труда коллективной.

Сущность коллективного (бригадного) подряда состоит в том, что на добровольных началах формируется трудовой коллектив рабочих (бригада), которому дается определенный объем работ, предусматривающий конечный выпуск продукции. Бригада несет полную ответственность за качество выпускаемой продукции, рациональное использование производственных мощностей, материальных ресурсов, экономию рабочего времени, расход запасных частей, справедливую оплату труда каждого члена бригады. Такая форма организации труда воспитывает у рабочего чувство личной ответственности и ответственность за результаты работы всей бригады.

На деревообрабатывающих предприятиях могут быть организованы специализированные или комплексные бригады. Первые объединяют рабочих одной профессии, занятых на однородных технологических процессах, а вторые — рабочих разных профессий, труд которых направлен на выпуск определенной продукции как конечного результата.

Бригады могут быть сменные и сквозные. В первых все члены бригады трудятся в одну смену, а во вторых — в разные смены. Эта форма более эффективна, так как позволяет сократить межсменные разрывы и простои оборудования.

Экономическая основа бригадной формы организации труда — работа на один наряд с учетом выполненных работ по конечной операции, закрепленной за бригадой. Результат труда поступает на склад готовой продукции или передается на другой участок работы за пределы деятельности бригады.

Расчет оплаты труда производится по конечному результату работы всего коллектива бригады. Коллективный заработок распределяют в соответствии с присвоенными рабочим тарифными разрядами по действующим тарифным ставкам и фактически отработанному времени.

В целях более точного определения личного вклада каждого работника в общий труд бригады используют коэффициент трудового участия (КТУ). Он представляет собой обобщенный показатель количественной и качественной оценки вклада каждого рабочего бригады в зависимости от индивидуальной производительности и качества работы, фактического совмещения профессий, выполнения сложных работ, увеличения зон обслуживания, подмены отсутствующего рабочего, помощи в работе другим членам бригады, соблюдения трудовой и производственной дисциплины. С учетом КТУ можно распределять сдельный приработок, экономию фонда заработной платы, полученную в результате высвобождения персонала и не использованную на доплаты за совмещение профессий, единовременное вознаграждение за пересмотр норм по инициативе бригады, коллективные премии и другие виды коллективной оплаты.

Минимальный размер заработной платы любого члена бригады не может быть ниже заработной платы по тарифу за отработанное время, за исключением случаев, предусмотренных трудовым законодательством.

Порядок определения и применения КТУ устанавливает общее собрание членов бригады и утверждает руководитель предприятия (цеха) по согласованию с комитетом профсоюза в соответствии с действующим на предприятии положением.

В качестве базового значения КТУ принимают единицу. Фактический КТУ устанавливают рабочему равным, большим или меньшим базового в зависимости от индивидуального трудового вклада рабочего в общий результат.

При распределении коллективной премии КТУ может колебаться от 0 до 1,5; при распределении сдельного приработка, а также сдельного приработка и премии — от 0,5 до 1,5.

Доплаты за работу в ночное или сверхурочное время, за совмещение профессий, расширение зон обслуживания и увеличение объема выполненных работ, за работу в праздничные дни, доплаты до среднего заработка, за руководство бригадой, выплату пособий по временной нетрудоспособности, беременности и родам, оплату за выполнение государственных обязанностей производят в установленном порядке и не включают в бригадный заработок. Премии по итогам социалистического соревнования, за рационализацию и изобретательство и другие разовые премии также не включают в общий заработок бригады.

В коллективах, работающих на подряде, поддерживается крепкая трудовая дисциплина, высокая взаимная требовательность и ответственность, бережное отношение к материальным ресурсам, более высокая производительность труда. При организации труда в форме коллективного подряда интересы каждого рабочего тесно сочетаются с задачами предприятия по росту производства и качества продукции, усиливается связь между оплатой труда и конечным результатом, улучшается использование капитальных вложений и производственных фондов.

Контрольные вопросы

1. Какие основные виды пилопродукции выпускают? Перечислите общие требования к ним. 2. Как оценивают сортность пилопродукции? 3. Какое технологическое оборудование устанавливают в лесопильных цехах? 4. Чем обусловлено использование лесопильных потоков? 5. По каким принципам организуют линии в лесопилении? 6. Расскажите о дефектах пиломатериалов. В чем заключается принцип комплексного использования древесины? 8. По какому принципу работают линии агрегатной переработки древесины (ЛАПБ)? 9. Что такое система технического обслуживания и ремонта оборудования? 10. Какие виды технического обслуживания заложены в системе ППР? 11. Какие работы выполняют при ремонте? Расскажите о видах ремонта. 12. Что такое коллективный подряд при организации труда?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание и внедрение новой высокопроизводительной техники в лесопилении является общегосударственной задачей, возрастающее значение которой подчеркивается в решениях XXVII съезда КПСС и последующих Пленумах ЦК КПСС. Рациональное использование оборудования, работающего на лесопильных предприятиях, во-первых, зависит от грамотной эксплуатации и, во-вторых, от правильного технического обслуживания и своевременного ремонта.

Качество получаемой пилопродукции во многом является следствием правильной подготовки режущих инструментов, строгого соблюдения рекомендуемых режимов во время заточки и доводки. Это в конечном итоге определяет производительность самого оборудования.

Хорошее знание конструкции станков, грамотная их эксплуатация и надлежащее обслуживание обеспечивают их надежность и долговечность. Эти задачи могут быть успешно решены при хорошей технической подготовке обслуживающего персонала.

В решениях XXVII съезда КПСС указано на необходимость глубоких преобразований в содержании труда, без которых невозможны качественные сдвиги в социальной сфере. В условиях ускорения научно-технического прогресса большую роль играет уровень образования и воспитания молодежи, ее стремление постоянно повышать свою квалификацию. С этой целью рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в конце учебника, публикации в журналах «Лесная промышленность» и «Деревособрабатывающая промышленность», нормативные документы.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Дружков Г. Ф. Ленточнопильные станки для распиловки древесины. М., 1983.

Дьячков Ю. А. и др. Приемка и подготовка сырья к распиловке. М., 1982.

Кислый В. В. Контроль качества продукции лесопиления и деревообработки. М., 1985.

Коротков В. И. Деревообрабатывающие станки. М., 1986.

Кузнецов В. М., Волков Е. Н. Автоматические и полуавтоматические линии деревообрабатывающих производств. М., 1988.

Любченко В. И., Дружков Г. Ф. Справочник молодого станочника лесопильно-деревообрабатывающего предприятия. М., 1985.

Михайличенко А. Л., Садовничий Ф. П. Древесиноведение и лесное товароведение. М., 1987.

Никитин Л. И. Охрана труда на деревообрабатывающих предприятиях. М., 1987.

Рушнов Н. П. Оборудование и технология раскроя пиломатериалов. М., 1982.

Соловьев А. А., Коротков В. И. Наладка деревообрабатывающего оборудования. М., 1987.

Справочник по лесопилению. М., 1980.

Фонкин В. Ф. Лесопильные станки и линии. М., 1980.

Тюкина Ю. П., Макарова Н. С. Технология лесопильно-деревообрабатывающего производства. М., 1988.

Чуков Г. С. Монтаж деревообрабатывающего оборудования. М., 1986.

Швырев Ф. А., Зотов Г. А. Подготовка и эксплуатация дереворежущего инструмента. М., 1986.

Шуть Г. Е. и др. Автоматизированные сортировочные лесотранспортеры. М., 1983.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	4
Глава I. Основные понятия о резании древесины	8
§ 1. Резание древесины	8
§ 2. Пиление древесины рамными и круглыми пилами	10
Глава II. Пилоправно-пилоставное дело	13
§ 3. Рамные пилы	13
§ 4. Обрезка концов пил, приклейка планок и насечка зубьев	16
§ 5. Правка и вальцевание пил	19
§ 6. Развод, плющение и формование зубьев пил	22
§ 7. Заточка зубьев пил	31
§ 8. Наплавка зубьев пил износостойким сплавом	42
§ 9. Постав рамных пил	47
§ 10. Натяжение и закрепление пил в пыльной рамке. Смена постава	51
§ 11. Ленточные пилы	56
§ 12. Круглые пилы	58
§ 13. Общие правила техники безопасности при работе в пилоправной мастерской	65
Глава III. Оборудование для подготовки круглых лесоматериалов	67
§ 14. Характеристика лесоматериалов	67
§ 15. Доставка сырья	69
§ 16. Оборудование для приема и сортировки лесоматериалов на рейде	69
§ 17. Хранение лесоматериалов	74
§ 18. Оборудование для сортировки лесоматериалов на суше	74
§ 19. Тепловая обработка и окорка пиловочного сырья	82
Глава IV. Лесопильные рамы и основное околорамное оборудование	85
§ 20. Общие сведения о лесопильных рамах	85
§ 21. Классификация лесопильных рам	90
§ 22. Двухэтажные лесопильные рамы с ходом пыльной рамки 600 мм	92
§ 23. Двухэтажные лесопильные рамы с ходом пыльной рамки 700 мм	113
§ 24. Монтаж двухэтажных лесопильных рам, их эксплуатация, обслуживание и правила техники безопасности	119
§ 25. Автоматические продольные лесоконвейеры и сбрасыватели бревен	124
§ 26. Впередирамные манипуляторы	128
§ 27. Роликовые конвейеры за лесопильными рамами первого ряда	133
§ 28. Цепные брусоперекладчики	136
§ 29. Роликовые конвейеры перед лесопильными рамами второго ряда	138
§ 30. Роликовые конвейеры за лесопильными рамами второго ряда и навесные роликовые конвейеры	141
§ 31. Одноэтажные лесопильные рамы общего назначения	143

	§ 32. Лесопильные рамы специального назначения	155
Глава V.	Ленточнопильные и круглопильные станки для продольной распиловки бревен и брусьев	170
	§ 33. Ленточнопильные станки	170
	§ 34. Круглопильные станки	179
Глава VI.	Обрезные, ребровые и торцовочные станки	184
	§ 35. Обрезные станки	184
	§ 36. Ребровые станки	188
	§ 37. Торцовочные станки	190
Глава VII.	Применение технологического оборудования в процессе лесопиления	193
	§ 38. Характеристика пилопродукции	193
	§ 39. Технологический процесс лесопиления	195
	§ 40. Распиловка бревен на лесопильных рамах и ленточнопильных станках	199
	§ 41. Дефекты пиломатериалов после распиловки на лесопильных рамах	203
	§ 42. Агрегатные станки и линии в лесопилении	205
	§ 43. Комплексное использование древесины в лесопильном производстве	211
	§ 44. Общие сведения о техническом обслуживании и ремонте станков	214
	§ 45. Коллективная (бригадная) форма организации труда	218
	Заключение	221
	Список рекомендуемой литературы	222

Учебное издание

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛЕСОПИЛЕНИЯ И СОРТИРОВКИ БРЕВЕН

Авдеев Эдуард Дмитриевич
Харитонович Энглен Федорович
Дружков Геннадий Федорович

Редактор *А. Л. Алексеева*. Художественный редактор *Т. В. Панина*. Художник *Ю. Д. Федичкин*. Технический редактор *Е. В. Фельдман*. Корректор *Г. Н. Буханова*

ИБ № 7589

Изд. № ИНД-472. Сдано в набор 25.11.88 г. Подп. в печать 24.02.89 г. Формат 60×88¹/₁₆. Бум. офс. № 2. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Объем 13,72 усл. печ. л. 13,85 усл. кр.-отт. 15,68 уч.-изд. л. Тираж 12 000 экз. Зак. № 936. Цена 55 коп.

Издательство «Высшая школа», 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14.

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 101898, Москва, Центр, Хохловский пер., 7.