

Проф. А. Н. Песоцкий

Д Е П

Лесопильное производство

1/3022940

СПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

1933 • ЛЕНИНГРАД • МОСКВА
ВСЕСОЮЗНОЕ КООПЕРАТИВНОЕ
ОБЪЕДИНЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Оглавление.

Предисловие—3.

1. Сырье для лесопиления.

Виды сырья и сортировка его—5. Порядок раскряжевки—6.

2. Производственный процесс лесопильного завода.

Общий обзор всего производственного процесса на лесопильном заводе—10. Классификация лесопильных заводов—11. Лесопильные заводы госпромышленности и Промкооперации—13.

3. Лесопильные станки.

Типы лесопильных станков—14. Лесопильные рамы—14. Детали лесопильных рам—20. Станина лесопильной рамы—21. Пильная рамка—21. Типы пильных рамок—22. Коренной вал станка и шатуны—24. Пилы, их устройство, форма зубьев—25. Закрепление пил в рамах—27. Прокладки—30. Приспособления для закрепления распиливаемого дерева—33. Сбрасыватели бревен—34. Сбрасыватель досок—36. Приспособления для подачи деревьев—37. Система подачи—38. Фундамент для лесопильных рам—41. Типы лесопильных рам—42. Лесопильные рамы заводов СССР—46. Лесопильная рама для распиловки коротких краёв—46. Полуторэтажные и одноэтажные лесопильные рамы—47. Производительность лесопильных рам—48. Лесопильные станки с круглыми пилами для распиловки бревен и досок—50. Пилотная круглая пила—50. Станки с круглыми пилами для продольной распиловки бревен—54. Обрезные станки—57. Производительность обрезных станков—60. Станки для поперечного распиливания бревен и досок—62. Ребровые и делительные станки—66. Ребровые станки с круглыми пилами—66. Ребровые рамы—69. Делительная ленточная пила—69. Ресяные станки—70. Концерационители—72. Лесопильные станки с ленточными пилами для распиловки краёв—73.

4. Выгрузочные и транспортные приспособления.

Злеватеры для выгрузки бревен из воды—76. Кабельные краны—80. Разгрузочные краны—80. Лебедки и бревнотаски—81. Живые ролики—87. Пассовые транспортеры—88. Транспортеры для опилок—88. Тележки—89. Автолесовозы—90. Штабелеры—90. Воздушные (пневматические) сороудалители—90.

5. Пилёный лес, поставы.

Сорта пиленого леса—91. Поставы—95. Отходы—99.

6. Строжка пиленого леса.

Назначение строжки—101. Строгательные станки—101. Производительность строгательных станков—101.

7. Отточка пил и строгальных ножей.

Отточка пил—104. Развод зубьев—106. Расклепка (расплющивание зубьев)—109. Развальцовка полотна пилы—111. Проковка круглых пил—112. Отточка и развод зубьев ленточных пил—113. Спаивание полотна ленточной пилы—113. Отточка строгательных ножей—114.

8. Сортировочные устройства.

Сортировка пиломатериала—116. Продольные сортировочные транспортеры—116. Сортировочные площадки с поперечным движением досок—117. Цепная сортировочная площадка—119. Канатные сортировки—120. Шагающие транспортеры—122.

9. Склады сырья и пиломатериалов.

Биржа бревен—125. Заполнение штабелей—128. Расположение штабелей на бирже—127. Отделенный бассейн—128. Хранение пиленого леса—129. Устройство биржи пиломатериалов—130. Подстоппные места—131. Укладка досок—133. Хранение высокосортовых пиломатериалов—136.

10. Планировка оборудования в лесопильном цехе. Генеральный план лесопильного завода.

Технологические процессы в лесопильном цехе—133. Однорамный лесопильный завод—140. Двухрамный лесопильный завод—142. Трехрамный лесопильный завод—144. Четырехрамный лесопильный завод—145. Шестирамный лесопильный завод—148. Устройство американского лесопильного завода с ленточными лесопильными станками—150. Лесопильный завод с одним ленточным станком для распиловки бревен—152. Американский лесопильный завод с двумя вертикальными ленточными пилами—154. Схема генерального плана шведского лесопильного завода—156. Генеральный план трехрамного лесопильного завода—157.

Предисловие.

Лесотехническая промышленность в бывшей царской России являлась одной из самых отсталых отраслей народного хозяйства. Несмотря на то, что по богатству лесных площадей СССР занимает чуть ли не первое место в мире, имея 20 процентов всех удобных лесных массивов земного шара, обработка леса стояла у нас на чрезвычайно низком техническом уровне.

Царское правительство, предоставлявшее щедрой рукой наши лесные массивы различным капиталистическим акционерным компаниям для извлечения огромных добавочных капиталов, очень мало заботилось о технической вооруженности лесных промыслов и лесоперерабатывающей промышленности.

От дореволюционного времени нам осталось примитивное оборудование, дедовские способы обработки леса и масса мельчайших лесных предприятий.

Индустриализация нашей страны, проводимая под руководством ленинской партии, дала возможность коренным образом реконструировать промышленность и организовать в стране новые производства целого ряда машин, не вырабатываемых в царской России, и в частности производство лесопильных рам и другого оборудования лесоперерабатывающих предприятий.

Если ранее почти все техническое оборудование лесопильных заводов ввозилось из-за границы, то сейчас мы не только полностью отказались от импорта этого оборудования, но и сумели, используя заграничные модели, создать на своих фабриках и заводах первоклассные образцы технического оборудования для нашей лесной промышленности и тем самым на данном участке народного хозяйства, на основе неуклонного проведения в жизнь генеральной линии партии, на деле претворили в жизнь лозунг т. Сталина об освобождении СССР от экономической зависимости от капиталистических стран.

Вот почему мы со всей серьезностью должны изучать как старое, так и новое оборудование лесоперерабатывающей промышленности, чтобы разрешить экономическую задачу второй пятилетки — овладение производством.

Настоящее пособие по лесопильному производству может служить также для очного и заочного обучения студентов лесотехнических вузов и техникумов. Учитывая данную целевую

установку, после каждой главы помещены контрольные вопросы, обнимающие собой повторение основных пунктов предшествующей главы. За контрольными вопросами для закрепления знаний, полученных при изучении данной главы, помещены контрольные задачи, решение которых заочниками обязательно для получения соответствующих зачетов.

В конце курса приложена зачетная задача, обнимающая собою в основном весь курс и также обязательная для выполнения учащимися-заочниками.

При прохождении курса надлежит прорабатывать главы в систематическом очередном порядке, не переходя к следующей главе до тех пор, пока не усвоена предыдущая и не решены все вопросы и задачи, заключающие данную главу. Схемы, приведенные в книге, следует не только внимательно разобрать по рисунку, но и вычертить на бумаге для лучшего усвоения и закрепления в памяти.

Для лиц, желающих более углубить свои знания по лесопильному производству, в конце книги приведен перечень специальной литературы, которую можно рекомендовать для дополнительной проработки.

Автор.

1. Сырье для лесопиления.

Виды сырья и сортировка его.

Сырьем для лесопильных заводов служат бревна различных размеров и разных древесных пород. Заготовка леса производится на лесосеках, отводимых для разработки в определенном плановом порядке. Обычно на лесосеке при заготовке леса получается сырье не только для распиловки, но и для других назначений. Так, например, часть бревен идет в виде кругляка, для строительства, мачт, и т. д.; часть леса идет на дрова; часть идет на мелкие сортименты, как-то: балки для бумажной промышленности (короткие кругляки, преимущественно еловые), пропсы (рудничные стойки) и т. д. На распиловку, таким образом идет лишь часть леса, получаемого с лесосеки. Лес, идущий в распиловку, носит общее название „пиловочник“ или „пиловочные бревна“.

Для рационального использования леса на лесосеке каждый из разрабатываемых сортиментов (пиловочник, строительные бревна, шпальные кряжи и т. п.) имеет свои определенные технические условия. Эти технические условия определяют те требования, которым должен удовлетворять каждый данный сортимент и тот сорт, к которому надлежит его отнести.

Срубленное дерево, очищенное от сучьев, с обрезанной вершиной, подготовленное к дальнейшей поперечной распиловке на нужные размеры называется хлыстом. При разделке хлыста на пиловочные бревна надлежит стремиться к тому, чтобы его разделить наивыгоднейшим способом и получить бревна, которые при распиловке дадут наилучший пиломатериал. Разделка хлыстов, на бревна (раскряжевка) является, поэтому, достаточно ответственной работой и должна поручаться достаточно квалифицированным лицам.

Для того, чтобы существовал определенный порядок в раскряжке хлыстов, у нас введен общесоюзный стандарт на круглый хвойный лес.

Стандарт предусматривает заготовку бревен по определенным длинам и определенным диаметрам. По этому стандарту (ОСТ—92) бревна могут заготавливаться следующей длины: 4; 4,5 (временно); 5; 6,5; 7; 8,5; 9; 11; 13; 15; 17; 19,5 м и для шпал 2,7; 5,5; 8,2 м.

По толщине бревна заготавливаются через 1 сантиметр, причем толщина бревна (его диаметр) измеряется по тонкому концу (верхнему отруб). Пиловочные бревна обычно заготавливаются длиной от 4 до 8,5 м согласно требованиям стандарта на пиленные материалы. Кроме того, для последующей оторцовки досок бревнам по длине дается припуск 10—20 см. По диаметру пиловочник заготавливается обычно, начиная от 14 см и выше.

Когда условия вывозки и сплава допускают транспорт длинных бревен, то часто пиловочник заготавливается и в виде длинника в комбинированной длине 13 м и более, с тем, что он раскрывается на более короткие бревна или перед сплавом, или на самом лесопильном заводе.

Если раскрывка производится на самом лесопильном заводе, то одновременно производится и другая важная операция — именно — сортировка или подборка бревен. Подборка состоит в том, что кряжи подбираются более или менее точно по породам и определенным диаметрам, обычно с точностью 1 или 2 см. Подборщик должен учитывать дефекты бревен, овальность их и т. п. и соответствующим образом причислить их к тому или иному размеру. После подборки на каждом бревне наносятся топором отметки, определяющие толщину бревна.

Если бревна раскрываются в лесу, то подборка на лесопильном заводе является самостоятельной операцией.

Производится подборка обычно на воде, что сильно облегчает перемещение бревен и удешевляет подборку, но зато дает меньшую точность обмеров, чем подборка на суше, и не дает того тщательного осмотра, какой возможен на суше.

В тех случаях, когда условия транспорта бревен от мест заготовки к заводу позволяют доставлять в завод нераскрываемый длинник, тогда рационально производить раскрывку на самом заводе. Это даст возможность раскрывать бревна так, что их размеры будут наилучше отвечать условиям распиловки, данного предприятия и рынка. Естественно, что при раскрывке бревен в лесу, на обширной территории, оторванной от завода, нет возможности увязать раскрывку с потребностями последующей распиловки.

Сортировка бревен по размерам перед пуском их в распиловку необходима потому, что бревна разных диаметров для лучшего использования древесины должны распиливаться на разные размеры пиломатериалов (различными поставами).

Сортировка по породам необходима потому, что, во-первых, бревна разных пород распиливаются на различные размеры пиломатериалов, в зависимости от требований рынка; во-вторых, хранение пилопродукции разных пород производится на бирже пиломатериалов в разных штабелях и, в-третьих, сосна, подверженная синеве больше чем ель, преимущественно распиливается в холодное время года, а ель — в теплое.

Если распиловке подлежат и лиственные породы, то необходимость сортировки по породам еще увеличивается тем, что условия распиловки твердых древесных пород в смысле работы лесопильных рам и других станков совершенно иные, чем мягких хвойных пород.

Окончательная сортировка бревен производится в бассейне перед пуском бревен на лесопильные рамы. Устройство бассейна описывается дальше. В случае выгрузки леса на биржу сырья продольными элеваторами (описание см. дальше) частично сортировка бревен производится на самом элеваторе.

Порядок раскрывки.

Раскрывка бревен может производиться двумя способами. Первый способ, принятый у нас в СССР, — раскрывка по длинам, второй способ, имеющий применение в Скандинавских странах (Швеции, Норвегии и Финляндии), — раскрывка по диаметрам.

При первом способе длинные бревна разрезаются на определенные длины, согласно имеющегося стандарта. При этом учитывается ряд

условий, как-то: выпиловка наиболее длинных бревен из части ствола с наименьшим сбегом или из комлевой части ствола для получения более крупных размеров длинных пиломатериалов, отрезка в некоторых случаях фаутной или чрезмерно суковатой вершины, которая не может быть пущена в распиловку. Подбор длин бревен должен производиться таким образом, чтобы, используя сбеги ствола, получить наиболее ценные диаметры бревен, т. е. такие диаметры, которые впоследствии, при распиловке, дадут наилучший выход пиломатериалов и т. д.

При втором способе раскряжевки, по диаметрам бревен, длина получаемых бревен не принимается во внимание, а раскряжевка ведется с расчетом получения наиболее ценных диаметров бревен, которые впоследствии при распиловке дадут лучшее использование бревна и наиболее ценный сортамент досок. Такая система возможна при тех условиях, когда рыночная длина пиломатериалов может колебаться в широких пределах. Такой способ раскряжевки дает лучший процент выхода пиломатериалов и сокращает число сортиментов в пиломатериалах, что значительно облегчает их учет.

Однако возможность перехода к этому способу раскряжевки требует пересмотра нашего стандарта на круглый и пиленный лес, что создает некоторые добавочные затруднения.

Тем не менее вопросы рационализации раскряжевки сырья заставляют обратить внимание на этот способ и поставить опыты по введению его у нас в Союзе.

По мере раскряжевки составляется ведомость сырья по длинам и диаметрам. Эта ведомость называется спецификацией.

Сбег нормального хвойного бревна (утолщение его к комлю) бывает в среднем 1 см на метр длины ствола. Таким образом бревно, длиной 6,5 м, имеет разницу в диаметрах толстого (нижнего) и тонкого (верхнего) конца около 6,5 см.

Конечно, эта норма средняя и от нее бывают отклонения как в большую, так и в меньшую сторону. Ствол дерева представляет собою фигуру в вершине, наиболее приближающуюся к параболюиду, в середине — к усеченному конусу, а в комле — к нейлоиду. При известных допущениях можно весь ствол считать приближающимся к усеченному конусу. Фактически ствол естественно имеет более или менее значительные отклонения от указанных геометрических фигур. Так, например, поперечное сечение ствола часто представляет собою не круг, а овальную форму, по длине ствола сбеги не являются постоянными, ствол часто имеет кривизну и т. д. Однако, необходимость применения систематических расчетов вынуждает принимать ствол дерева или бревна за правильную геометрическую фигуру, наиболее подходящую к действительному очертанию бревна. Наиболее простой фигурой, подходящей для данного случая, является параболюид или усеченный конус. Различные видоизменения очертания бревна имеют влияние при распиловке его на доски и должны быть на месте соответственно учитываемы.

Обмер толщины бревна производится у нас в СССР по тонкому концу, а объем бревна вычисляется по специальным таблицам. В качестве официальных таблиц имеются таблицы Крюденер-Турского, дающие объем бревна в куб. метрах по длине его в метрах и толщине в верхнем отрубе — в сантиметрах.

Объем бревен по верхнему отруб (таблица Крюденера-Турского).

Дл. в метр.	Толщина в верхнем отрубе в см																						
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
	Объем в кубических метрах																						
2,0	0,011	0,014	0,017	0,022	0,026	0,030	0,035	0,039	0,044	0,050	0,056	0,063	0,069	0,076	0,084	0,094							
2,5	0,014	0,018	0,022	0,027	0,032	0,037	0,043	0,050	0,056	0,064	0,071	0,079	0,087	0,097	0,107	0,118	0,130						
3,0	0,017	0,022	0,026	0,032	0,038	0,045	0,052	0,060	0,069	0,078	0,086	0,097	0,107	0,118	0,130	0,143	0,154						
3,5	0,021	0,026	0,031	0,037	0,044	0,053	0,061	0,072	0,082	0,093	0,103	0,114	0,126	0,140	0,154	0,169	0,185						
4,0	0,026	0,031	0,037	0,045	0,053	0,062	0,072	0,084	0,095	0,107	0,120	0,133	0,147	0,162	0,178	0,195	0,213						
4,5	0,031	0,038	0,044	0,054	0,063	0,074	0,084	0,097	0,110	0,124	0,134	0,158	0,170	0,186	0,203	0,222	0,242						
5,0	0,037	0,044	0,051	0,062	0,073	0,085	0,097	0,111	0,124	0,140	0,156	0,174	0,192	0,211	0,230	0,252	0,276						
5,5	—	—	—	—	0,083	0,096	0,110	0,125	0,140	0,158	0,175	0,194	0,213	0,234	0,255	0,278	0,303						
6,0	—	—	—	—	0,093	0,108	0,123	0,140	0,156	0,175	0,194	0,216	0,237	0,259	0,281	0,307	0,333						
6,5	—	—	—	—	0,103	0,119	0,135	0,154	0,172	0,192	0,212	0,236	0,260	0,284	0,308	0,336	0,364						
7,0	—	—	—	—	0,114	0,131	0,148	0,169	0,189	0,211	0,233	0,259	0,284	0,311	0,337	0,361	0,387						
7,5	—	—	—	—	0,125	0,144	0,164	0,185	0,206	0,231	0,256	0,282	0,308	0,338	0,368	0,400	0,436						
8,0	—	—	—	—	0,138	0,158	0,179	0,202	0,225	0,252	0,279	0,307	0,335	0,368	0,400	0,436	0,469						
8,5	—	—	—	—	0,151	0,173	0,195	0,220	0,245	0,273	0,301	0,332	0,364	0,398	0,432	0,469	0,506						
9,0	—	—	—	—	0,166	0,189	0,212	0,239	0,267	0,296	0,326	0,359	0,393	0,428	0,465	0,506	0,549						
9,5	—	—	—	—	0,180	0,205	0,230	0,258	0,287	0,318	0,351	0,386	0,422	0,460	0,499	0,540	0,583						
10,0	—	—	—	—	0,195	0,221	0,247	0,278	0,309	0,343	0,377	0,415	0,452	0,493	0,535	0,580	0,623						
10,5	—	—	—	—	0,210	0,238	0,265	0,299	0,333	0,369	0,405	0,444	0,484	0,527	0,571	0,617	0,663						
11,0	—	—	—	—	0,225	0,254	0,284	0,321	0,358	0,396	0,435	0,477	0,519	0,564	0,611	0,660	0,709						
11,5	—	—	—	—	0,242	0,273	0,305	0,344	0,384	0,425	0,465	0,510	0,553	0,602	0,651	0,704	0,759						
12,0	—	—	—	—	0,259	0,291	0,325	0,366	0,407	0,451	0,496	0,542	0,590	0,642	0,695	0,750	0,807						
12,5	—	—	—	—	0,276	0,312	0,349	0,392	0,435	0,482	0,529	0,578	0,628	0,682	0,738	0,796	0,856						
13,0	—	—	—	—	0,296	0,334	0,373	0,418	0,463	0,513	0,562	0,615	0,667	0,726	0,786	0,850	0,916						
13,5	—	—	—	—	0,318	0,357	0,398	0,446	0,494	0,548	0,597	0,652	0,709	0,771	0,834	0,902	0,973						
14,0	—	—	—	—	0,342	0,385	0,427	0,479	0,530	0,583	0,635	0,696	0,755	0,820	0,885	0,955	1,029						
14,5	—	—	—	—	0,368	0,413	0,457	0,512	0,565	0,620	0,676	0,740	0,803	0,871	0,937	1,013	1,092						
15,0	—	—	—	—	0,396	0,442	0,489	0,545	0,601	0,660	0,718	0,785	0,851	0,922	0,991	1,070	1,153						
15,5	—	—	—	—	—	—	0,523	0,581	0,639	0,703	0,762	0,830	0,900	0,974	1,046	1,130	1,216						
16,0	—	—	—	—	—	—	0,558	0,617	0,678	0,743	0,808	0,880	0,952	1,030	1,106	1,196	1,293						
16,5	—	—	—	—	—	—	0,596	0,658	0,719	0,789	0,857	0,932	1,007	1,089	1,170	1,263	1,369						
17,0	—	—	—	—	—	—	0,633	0,697	0,761	0,833	0,905	0,986	1,066	1,152	1,237	1,336	1,446						

Продолжение

Дл. в метр.	Толщина в верхнем отрубе в см																		
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39			
	Объем в кубических метрах																		
2,0	0,103	0,113	0,123	0,133	0,144	0,154	0,165	0,176	0,187	0,199	0,212	0,224	0,237	0,250	0,263	0,276			
2,5	0,130	0,142	0,154	0,167	0,179	0,193	0,206	0,220	0,234	0,249	0,263	0,283	0,295	0,312	0,328	0,345			
3,0	0,157	0,171	0,185	0,200	0,216	0,232	0,249	0,265	0,282	0,300	0,318	0,337	0,356	0,376	0,395	0,415			
3,5	0,184	0,200	0,216	0,234	0,252	0,271	0,290	0,310	0,330	0,352	0,373	0,395	0,417	0,440	0,463	0,486			
4,0	0,213	0,232	0,251	0,271	0,291	0,313	0,335	0,359	0,382	0,406	0,430	0,455	0,480	0,507	0,534	0,560			
4,5	0,242	0,264	0,284	0,307	0,329	0,355	0,380	0,407	0,433	0,460	0,487	0,515	0,543	0,572	0,602	0,633			
5,0	0,272	0,296	0,319	0,345	0,370	0,398	0,426	0,454	0,483	0,513	0,543	0,574	0,605	0,638	0,671	0,707			
5,5	0,301	0,328	0,355	0,383	0,410	0,441	0,472	0,505	0,537	0,570	0,602	0,638	0,673	0,709	0,745	0,784			
6,0	0,332	0,362	0,392	0,422	0,452	0,486	0,520	0,555	0,590	0,625	0,661	0,700	0,740	0,780	0,820	0,863			
6,5	0,364	0,396	0,429	0,461	0,493	0,530	0,567	0,606	0,645	0,684	0,724	0,766	0,809	0,853	0,897	0,944			
7,0	0,398	0,432	0,466	0,503	0,537	0,579	0,618	0,661	0,703	0,747	0,789	0,837	0,883	0,930	0,978	1,028			
7,5	0,434	0,470	0,505	0,544	0,582	0,625	0,668	0,715	0,761	0,808	0,854	0,905	0,955	1,006	1,057	1,111			
8,0	0,471	0,509	0,546	0,588	0,630	0,676	0,722	0,772	0,821	0,872	0,921	0,975	1,029	1,084	1,138	1,198			
8,5	0,508	0,546	0,587	0,632	0,678	0,728	0,779	0,830	0,881	0,935	0,990	1,046	1,105	1,163	1,222	1,285			
9,0	0,545	0,588	0,631	0,679	0,728	0,780	0,833	0,888	0,943	1,001	1,061	1,122	1,185	1,245	1,309	1,378			
9,5	0,584	0,630	0,676	0,728	0,780	0,835	0,891	0,959	1,008	1,070	1,134	1,200	1,264	1,330	1,399	1,472			
10,0	0,626	0,673	0,723	0,778	0,833	0,891	0,949	1,011	1,075	1,140	1,208	1,276	1,346	1,413	1,490	1,566			
10,5	0,667	0,720	0,775	0,832	0,890	0,952	1,015	1,080	1,145	1,214	1,284	1,358	1,432	1,508	1,586	1,666			
11,0	0,711	0,768	0,826	0,886	0,946	1,012	1,080	1,148	1,218	1,290	1,363	1,441	1,521	1,602	1,684	1,770			
11,5	0,757	0,818	0,879	0,942	1,005	1,076	1,146	1,218	1,290	1,368	1,445	1,528	1,611	1,698	1,785	1,876			
12,0	0,806	0,870	0,934	1,000	1,067	1,140	1,214	1,291	1,368	1,449	1,530	1,618	1,706	1,798	1,890	1,987			
12,5	0,859	0,926	0,992	1,063	1,134	1,210	1,286	1,366	1,446	1,532	1,620	1,710	1,803	1,900	1,998	2,100			
13,0	0,913	0,982	1,052	1,127	1,202	1,281	1,361	1,446	1,529	1,620	1,713	1,810	1,906	2,008	2,110	2,248			
13,5	0,970	1,041	1,115	1,194	1,274	1,356	1,440	1,527	1,616	1,715	1,812	1,912	2,011	2,121	2,230	2,346			
14,0	1,026	1,104	1,181	1,263	1,347	1,434	1,521	1,614	1,707	1,810	1,912	2,020	2,122	2,236	2,351	2,472			
14,5	1,086	1,166	1,247	1,335	1,422	1,514	1,605	1,705	1,802	1,911	2,017	2,129	2,241	2,361	2,479	2,606			
15,0	1,148	1,233	1,317	1,408	1,497	1,593	1,693	1,800	1,903	2,015	2,126	2,246	2,364	2,490	2,612	2,746			
15,5	1,213	1,302	1,391	1,486	1,580	1,685	1,786	1,900	2,008	2,130	2,246	2,370	2,491	2,623	2,754	2,894			
16,0	1,283	1,377	1,469	1,570	1,670	1,780	1,888	2,007	2,123	2,247	2,369	2,500	2,627	2,766	2,904	3,050			
16,5	1,356	1,452	1,547	1,658	1,764	1,880	1,994	2,120	2,243	2,370	2,496	2,633	2,765	2,916	3,069	3,205			
17,0	1,434	1,534	1,633	1,750	1,864	1,988	2,109	2,240	2,368	2,498	2,630	2,768	2,910	3,062	3,213	3,369			

Продолжение

Дн. в метр	Толщина в верхнем отрубе в см															
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Объем в кубических метрах																
2.0	0.289	0.303	0.317	0.331	0.345	0.361	0.377	0.394	0.411	0.430	0.449	0.469	0.489	0.510	0.531	0.554
2.5	0.361	0.378	0.395	0.413	0.431	0.451	0.471	0.493	0.515	0.538	0.562	0.587	0.612	0.638	0.665	0.692
3.0	0.434	0.455	0.475	0.498	0.520	0.544	0.569	0.595	0.621	0.649	0.677	0.706	0.736	0.768	0.800	0.832
3.5	0.509	0.534	0.560	0.586	0.612	0.640	0.669	0.699	0.730	0.763	0.796	0.830	0.865	0.900	0.935	0.972
4.0	0.587	0.615	0.644	0.676	0.707	0.740	0.774	0.808	0.842	0.880	0.918	0.956	0.995	1.035	1.076	1.119
4.5	0.664	0.697	0.729	0.766	0.802	0.840	0.877	0.916	0.955	0.996	1.037	1.080	1.123	1.170	1.217	1.265
5.0	0.742	0.780	0.817	0.857	0.897	0.939	0.981	1.025	1.068	1.113	1.158	1.207	1.255	1.306	1.357	1.411
5.5	0.823	0.865	0.907	0.951	0.995	1.041	1.087	1.134	1.181	1.232	1.283	1.337	1.391	1.448	1.505	1.564
6.0	0.907	0.952	0.998	1.046	1.094	1.145	1.196	1.247	1.298	1.355	1.412	1.471	1.530	1.593	1.655	1.719
6.5	0.990	1.039	1.089	1.142	1.195	1.249	1.304	1.361	1.419	1.480	1.541	1.605	1.671	1.738	1.806	1.876
7.0	1.077	1.132	1.185	1.243	1.299	1.360	1.420	1.482	1.544	1.611	1.678	1.748	1.818	1.891	1.963	2.039
7.5	1.164	1.223	1.280	1.342	1.405	1.470	1.535	1.605	1.673	1.745	1.818	1.895	1.970	2.048	2.126	2.206
8.0	1.256	1.317	1.378	1.446	1.513	1.584	1.654	1.730	1.804	1.884	1.963	2.045	2.126	2.209	2.292	2.379
8.5	1.349	1.414	1.479	1.550	1.621	1.699	1.777	1.856	1.937	2.022	2.107	2.196	2.284	2.371	2.459	2.551
9.0	1.447	1.518	1.588	1.662	1.738	1.820	1.903	1.988	2.074	2.168	2.260	2.355	2.449	2.542	2.635	2.734
9.5	1.545	1.621	1.698	1.778	1.858	1.945	2.033	2.126	2.219	2.320	2.419	2.515	2.611	2.712	2.813	2.916
10.0	1.645	1.727	1.810	1.894	1.981	2.072	2.166	2.266	2.368	2.470	2.573	2.676	2.777	2.883	2.992	3.104
10.5	1.748	1.834	1.921	2.014	2.107	2.206	2.308	2.410	2.515	2.620	2.725	2.838	2.948	3.060	3.172	3.288
11.0	1.857	1.948	2.037	2.136	2.236	2.342	2.448	2.556	2.666	2.775	2.888	3.006	3.124	3.244	3.365	3.484
11.5	1.967	2.064	2.158	2.262	2.366	2.475	2.588	2.702	2.819	2.936	3.053	3.180	3.303	3.431	3.560	3.686
12.0	2.083	2.186	2.289	2.398	2.505	2.621	2.735	2.854	2.972	3.098	3.226	3.358	3.490	3.624	3.756	3.896
12.5	2.203	2.312	2.422	2.532	2.645	2.765	2.887	3.014	3.140	3.275	3.411	3.550	3.688	3.826	3.961	4.102
13.0	2.328	2.444	2.566	2.674	2.791	2.913	3.045	3.178	3.315	3.457	3.600	3.744	3.887	4.029	4.170	4.317
13.5	2.457	2.578	2.699	2.819	2.941	3.077	3.214	3.355	3.496	3.642	3.789	3.940	4.087	4.232	4.378	4.528
14.0	2.590	2.718	2.843	2.974	3.103	3.246	3.389	3.534	3.678	3.834	3.989	4.141	4.292	4.450	4.607	4.768
14.5	2.729	2.862	2.992	3.122	3.270	3.417	3.564	3.716	3.863	4.028	4.190	4.352	4.508	4.671	4.831	—
15.0	2.878	3.014	3.148	3.296	3.442	3.594	3.745	3.902	4.057	4.227	4.397	4.565	4.730	4.894	5.058	—
15.5	3.033	3.176	3.314	3.467	3.617	3.780	3.939	4.105	4.265	4.440	4.611	4.786	4.954	5.125	5.293	—
16.0	3.195	3.347	3.492	3.648	3.803	3.972	4.140	4.308	4.477	4.652	4.827	5.004	5.181	—	—	—
16.5	3.347	3.512	3.673	3.836	3.994	4.170	4.343	4.520	4.693	4.875	5.054	5.238	5.420	—	—	—
17.0	3.530	3.700	3.861	4.030	4.198	4.378	4.552	4.738	4.921	5.108	5.292	5.483	5.696	—	—	—

Продолжение

Дн. в метр	Толщина в верхнем отрубе в см														
	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Объем в кубических метрах															
2.0	0.575	0.597	0.619	0.641	0.664	0.687	0.710	0.733	0.757	0.780	0.804	0.827	0.851	0.875	0.899
2.5	0.719	0.747	0.774	0.802	0.831	0.858	0.889	0.918	0.945	0.974	1.004	1.033	1.062	1.092	1.122
3.0	0.864	0.896	0.928	0.961	0.996	1.031	1.066	1.101	1.136	1.170	1.206	1.241	1.277	1.313	1.349
3.5	1.011	1.049	1.087	1.126	1.165	1.206	1.246	1.286	1.327	1.368	1.409	1.449	1.490	1.530	1.579
4.0	1.162	1.206	1.250	1.294	1.339	1.385	1.431	1.476	1.523	1.569	1.615	1.662	1.708	1.754	1.800
4.5	1.313	1.363	1.413	1.464	1.515	1.567	1.617	1.668	1.719	1.770	1.821	1.871	1.922	1.972	2.023
5.0	1.465	1.520	1.575	1.632	1.688	1.746	1.802	1.859	1.915	1.971	2.027	2.083	2.139	2.196	2.252
5.5	1.623	1.683	1.744	1.806	1.868	1.930	1.992	2.052	2.113	2.176	2.238	2.298	2.359	2.420	2.482
6.0	1.783	1.849	1.915	1.982	2.050	2.116	2.183	2.251	2.318	2.384	2.449	2.514	2.579	—	—
6.5	1.947	2.018	2.088	2.161	2.234	2.306	2.378	2.449	2.521	2.593	2.665	—	—	—	—
7.0	2.113	2.192	2.270	2.348	2.426	2.502	2.578	2.659	2.739	2.815	2.890	—	—	—	—
7.5	2.289	2.371	2.451	2.536	2.619	2.700	2.781	2.870	2.956	3.035	3.115	—	—	—	—
8.0	2.468	2.553	2.639	2.728	2.817	2.905	2.992	3.084	3.176	—	—	—	—	—	—
8.5	2.646	2.740	2.836	2.930	3.024	3.118	3.213	3.306	3.401	—	—	—	—	—	—
9.0	2.833	2.936	3.037	3.136	3.237	3.336	4.437	3.536	3.637	—	—	—	—	—	—
9.5	3.022	3.128	3.237	3.342	3.450	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.0	3.211	3.322	3.437	3.548	3.662	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.5	3.404	3.523	3.643	3.760	3.874	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.0	3.608	3.731	3.856	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.5	3.815	3.944	4.073	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.0	4.024	4.158	4.291	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.5	4.241	4.382	4.523	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.0	4.462	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.5	4.679	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.0	4.917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 1.

- 1) Какую цель преследует стандартизация бревен, и в чем выражается стандарт СССР на круглый лес (ОСТ 92).
- 2) Где и как происходит раскряжевка бревен.
- 3) Как производится обмер круглого леса в СССР, и какие приняты официальные таблицы измерения объема круглого леса.

КОНТРОЛЬНАЯ ЗАДАЧА К ГЛАВЕ 1.

Определить объем бревен диаметром 20, 22, 30 и 36 см при длине бревен 6,5 и 8,5 м.

2. Производственный процесс лесопильного завода.

Общий обзор всего производственного процесса на лесопильном заводе.

Лесопильный завод получает сырье в виде круглого леса (бревен) и выпускает продукцию в виде различных пиломатериалов. К числу последних следует отнести доски, брусья, шпалы, рейки и т. д. Следовательно, производственный процесс лесопильного завода в основном состоит в том, чтобы превратить бревна в пиломатериалы. При этом основном процессе получается ряд побочных и вспомогательных операций, как-то строжка, сушка, транспортировка, использование отходов и т. д. Комплекс этих всех основных и вспомогательных операций и определяет собою технологический или производственный процесс всего лесопильного завода.

Технологический процесс лесопильного завода в основном состоит из следующих операций. Круглый лес сплавом, по железной дороге или гужем поступает на лесопильный завод, где рассортировывается и укладывается в определенном порядке на бирже сырья. Часть круглого леса в заводах, работающих на сплавленном сырье, остается на воде, дабы избежать излишней работы по выгрузке той части сырья, которая распиливается заводом в период незамерзания водной поверхности и может подаваться в распиловку непосредственно с воды. С биржи сырья (или из заводи) лес поступает в специальный бассейн и оттуда в лесопильный цех. В бассейне зимой оттаивают промерзшие бревна, благодаря чему облегчается их распиловка. Кроме того бассейн дает возможность наиболее удобной сортировки леса по сортам и толщинам для соответствующего дальнейшего распределения его по лесопильным станкам. В некоторых случаях, особенно в заводах, оборудованных горизонтальными рамами и ленточными пилами и распиливающих ценные древесные породы, или в некоторых случаях особых географических и почвенных условий бассейн может вовсе отсутствовать. Тогда круглый лес поступает в лесопильный корпус непосредственно с биржи сырья.

В лесопильном цехе круглый лес лесопильными станками распиливается на пиломатериалы, после чего последние поступают в сортировку. Отходы, получающиеся при распиловке, частью перерабатываются в мелкие сортаменты (рейки, шахтовку и т. д.), частью идут в качестве топлива в котельную завода, а излишки, если таковые имеются, идут на склад или утилизируются какими-нибудь другими способами.

Рассортированные пиломатериалы поступают на склад пиленого леса, где укладываются вручную или механическим способом в штабеля. В этом

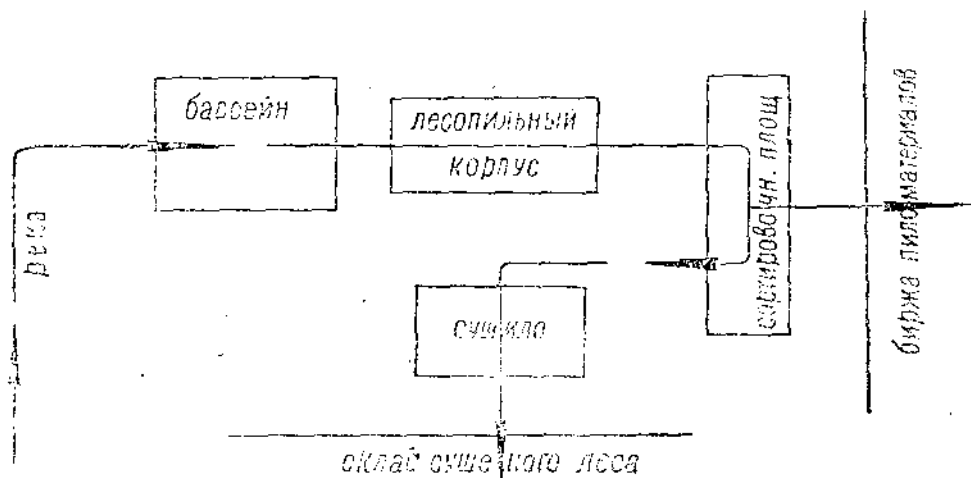


Рис. 1. Схема движения материала по лесопильному заводу.

виде пиломатериалы хранятся на бирже более или менее продолжительное время, после чего вывозятся на места потребления.

Если лесопильный завод имеет сушилку, то часть пиломатериалов после сортировки поступает в сушилку и затем идет на склад сухого леса, где хранится под навесами или в специальных сараях.

В лесопильных заводах, выпускающих часть продукции строганой, пиломатериалы после сортировки или после сушки, в зависимости от назначения, поступают в стружку и затем отправляются на склад строганых материалов.

Общая схема движения материала по лесопильному заводу дана на рис. 1.

Для заводов, работающих на железнодорожном или гужевом сырье, вышеуказанная схема соответственно изменяется, а именно: вместо реки имеется железнодорожная ветка или обыкновенная дорога.

Классификация лесопильных заводов.

Лесопильные заводы в зависимости от местоположения и характера оборудования можно разделить по схеме рис. 2.

В основном лесопильные заводы по характеру построек, оборудования и работы делятся на два типа: 1) постоянные и 2) временные и передвижные. Тот и другой вид в значительной степени предопределяет основной характер завода. Постоянные заводы, имеющие здания и оборудование капитального типа, могут дальше разделяться по роду основных лесопильных станков, т. е. тех станков, которые непосредственно производят распиловку бревна на пиломатериалы. В качестве таких основных станков встречаются вертикальные и горизонтальные лесопильные рамы, ленточные пилы, круглые пилы. Кроме того встречаются заводы со смешанным оборудованием, как, например, комбинация лесопильных рам с ленточными пилами и т. д.

Наиболее часто встречающийся в СССР тип лесопильных заводов — заводы, оборудованные лесопильными рамами, имеют дальнейшее подразделение по признаку конструктивных особенностей здания лесопильного корпуса. Это деление предусматривает два типа зданий, зависящих в зна-

чительной степени от типа лесопильных рам. Эти типы зданий представляют собою: 1) лесопильный корпус с рабочим полом, находящимся на уровне земли, или, иначе говоря, одноэтажные здания и 2) здания с рабочим полом, поднятым над уровнем земли, т. е. полутора и двухэтажные здания.

Заводы, оборудованные горизонтальными лесопильными рамами, круглыми и ленточными пилами, имеют дальнейшее разделение по количественному и качественному составу оборудования, что в схеме не указано. Такое же дальнейшее подразделение имеют и заводы, оборудованные лесопильными рамами. Так, например, заводы, оборудованные ленточными пилами, могут делиться по количеству установленных станков, а также по их типу (горизонтальные или вертикальные станки). Заводы со смешанным оборудованием разделяются в зависимости от принятой комбинации оборудования, например: заводы, оборудованные лесопильными рамами совместно с ленточными пилами или лесопильными рамами вместе с круглыми пилами для распиловки бревен.

Лесопильные заводы временного и передвижного типа рассчитываются на непродолжительный срок службы, по причине или недостаточной сырьевой базы или ограниченного временного сбыта пилопродукции. Такие заводы не имеют капитальных зданий и тяжелого оборудования. Встречаются также переносные заводы, рассчитанные на весьма короткий срок работы (сезон и даже меньше). В этом случае зданиями служат легкие навесы, а оборудование выбирается самого легкого типа и устанавливается с расчетом легкой переноски его на другое место. В заводах этого типа применяется также передвижное оборудование, например, передвижные лесопильные рамы на платформах.

В настоящее время лесопильные заводы в значительном числе представляют собой не отдельные заводы, а элемент целых деревообрабатывающих комбинатов. Эта концентрация распиловки и дальнейшей обработки древесины дает много преимуществ, как-то лучшее использование сырья и отходов, лучшее обслуживание техническим персоналом и квалифицированными рабочими, удешевление транспорта изделий, удешевление силовой энергии, благодаря дешевому топливу лесопильного завода (отходы) и т. д.

Каждый нормальный лесопильный завод состоит из следующего комплекса сооружений и зданий: 1) биржа (склад) бревен, 2) отопленный бассейн, 3) лесопильный цех, с пилоточной мастерской, 4) сортировочный цех, 5) строгательный цех, 6) цех переработки отходов, 7) биржа(склад) пиломатериалов, 8) сушило, 9) склад сухого леса, 10) ремонтная мастерская, 11) котельное отделение, 12) машинное отделение, 13) электростанция, 14) склады вспомогательных материалов, 15) проходная контора, 16) пожарное депо, 17) насосная станция, 18) заводоуправление и вспомогательные помещения, 19) дороги и рельсовые пути, 20) водопровод и канализация, 20) сооружения на воде, 21) причальные линии, боны, эстакады, 22) осветительная и силовая сеть и т. д.

В некоторых случаях лесопильный завод может и не иметь некоторых из этих сооружений. В комбинатах, где лесопильный цех является лишь одним элементом, ряд сооружений обслуживает весь комбинат (например силовая станция, сушило, административные здания, склады и т. д.), некоторые же сооружения будут непосредственно относиться к лесопильному цеху (отопленный бассейн, некоторые сооружения на воде).

Таким образом определенный тип завода предопределяет как его оборудование, так и характер его зданий и сооружений, что и предусматривается при проектировании завода.

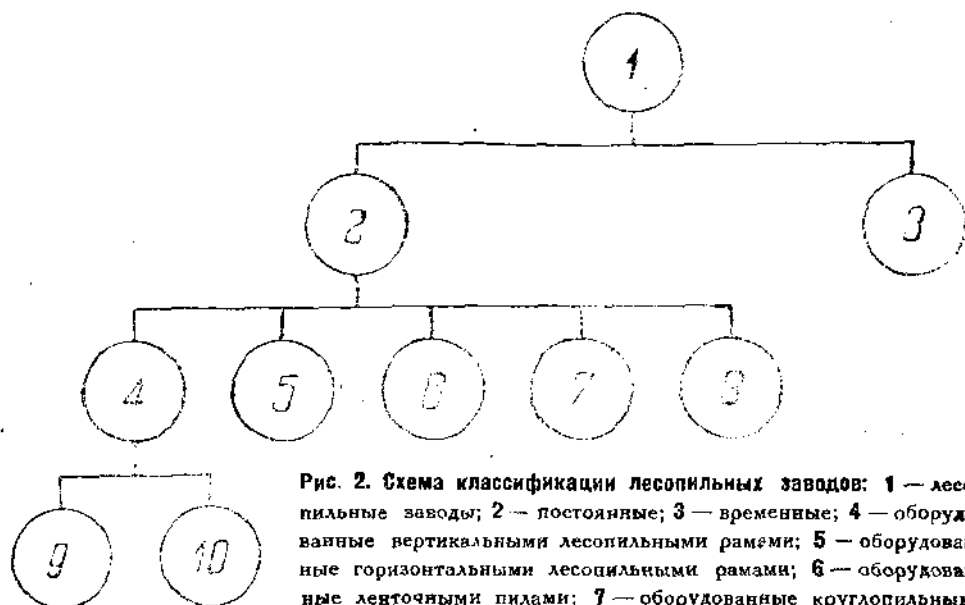


Рис. 2. Схема классификации лесопильных заводов: 1 — лесопильные заводы; 2 — постоянные; 3 — временные; 4 — оборудованные вертикальными лесопильными рамами; 5 — оборудованные горизонтальными лесопильными рамами; 6 — оборудованные ленточными пилами; 7 — оборудованные круглопильными станками; 8 — смешанного оборудования; 9 — с рабочим полом на уровне земли; 10 — с рабочим полом, поднятым над землей (второй этаж)

Лесопильные заводы Госпромышленности и промышленной кооперации.

Лесопильные заводы в СССР, в зависимости от принадлежности их к системе Госпромышленности или Промкооперации, имеют некоторые специфические особенности. Заводы Госпромышленности (главным образом Наркомлеса) имеют в большинстве случаев большой масштаб производства, вместе с этим более совершенное оборудование и развитую механизацию производственного процесса.

Заводы Промкооперации обычно двух-трехраменные, имеют в значительном большинстве случаев старое оборудование со сравнительно малой производительностью и малую механизацию производственных процессов. В силу этого рационализация производства имеет весьма значительное поле деятельности в заводах Промкооперации, как по линии усовершенствования самых методов работы и эксплуатации оборудования, так и по линии правильного размещения отдельных станков и целых цехов. Новые заводы Промкооперации естественно по характеру оборудования приближаются к заводам современного типа, но все же большинство существующих заводов Промкооперации еще нуждаются в систематической работе по линии рационализации производства и повышения квалификации работников.

Значительное влияние новых квалифицированных кадров технического персонала, имеющее место в настоящее время, является мощным рычагом, позволяющим повернуть методы работы в сторону значительного повышения производительности заводов и рационализации всех производственных процессов.

В последующем изложении нами предусматривается описание не только последних типов оборудования, но и ряда старых типов его, имеющих еще значительное применение в нашей промышленности, особенно по линии Промкооперации.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 2.

- 1) Что такое технологический процесс завода.
- 2) В чем заключается последовательность технологического процесса лесопильного завода.
- 3) Как можно классифицировать лесопильные заводы.
- 4) Какие преимущества имеют комбинированные лесопильно-деревообделочные предприятия по сравнению с отдельными лесопильными и деревообделочными заводами.
- 5) Какие основные общие задачи следует поставить при рационализации лесопильных предприятий Промкооперации.

КОНТРОЛЬНАЯ ЗАДАЧА К ГЛАВЕ 2.

Составить схему технологического процесса лесопильного завода, с указанием движения материала от момента прибытия его к заводу и до момента отправки с завода готовой продукции.

3. Лесопильные станки.

Типы лесопильных станков. Лесопильные станки, обслуживающие основной (лесопильный) цех завода, можно разделить на две основных категории: станки для продольного и станки для поперечного распиливания дерева. Первая категория станков (станки для продольной распиловки) делится по роду работы на следующие типы: станки для распиловки бревен на доски, станки для продольной распиловки досок и обрезки кромок, станки для продольной распиловки горбылей на дощечки и, наконец, станки для выпилки реек. Станки для распиловки бревен на доски делятся по конструкции на следующие типы: лесопильные рамы, круглые пилы и ленточные пилы.

Станки для продольной распиловки и обрезки досок встречаются трех видов: с круглыми пилами (обрезные станки), с ленточными пилами (распускные станки) и специальные ребровые рамы. Станки для продольной распиловки горбылей на дощечки (ребровые станки) и станки для выпилки реек (реечные станки) строятся исключительно с круглыми пилами.

Вторая категория пильных станков — станки для поперечной распиловки дерева — в огромном большинстве строятся с круглыми пилами и имеют следующие типы: станки для поперечного перепиливания бревен (балансирные, круглые и прямые пилы), торцовки для перепиливания досок, реек, горбылей и т. д. (балансирные и маятниковые) и, наконец, станки-концеранжители — для перепиливания на точную длину комплектов коротких досок, реек, клепки и т. д.

Лесопильные рамы,

Горизонтальные лесопильные рамы. Горизонтальная лесопильная рама применяется преимущественно там, где желают произвольно изменять толщины отпиливаемых досок в зависимости от качества дерева; например

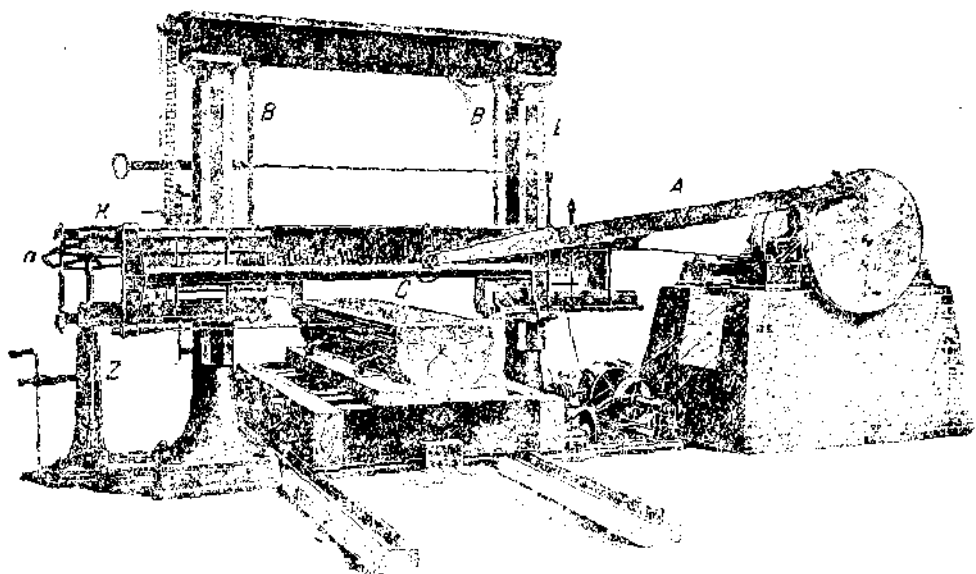


рис. 3. Горизонтальная лесопильная рама.

дубовое дерево часто имеет невидные снаружи гнилые места, вросшие сучья и другие пороки, которые обнаруживаются лишь по распиловке ствола. Поэтому горизонтальная лесопильная рама употребляется главным образом для распиловки дорогих лиственных пород и встречается часто в деревообрабатывающих мастерских вагоностроительных заводов, корабельных верфей, а также на фортенианых, столярных, мебельных и других фабриках, обрабатывающих дорогие древесные породы.

Устройства такого станка показано на рис. 3 и состоит в следующем. Полотно пилы лежит в горизонтальной плоскости и отпиливает от кряжа его верхнюю часть. Дерево укрепляется на платформе при помощи захватов, которые могут передвигаться по зажимным винтам, имеющимся в платформе и приводимым во вращение рукояткою, насаживаемую на четырехгранный конец каждого винта. Каждый захват передвигается самостоятельно, так что дерево любой неправильной формы надежно удерживается на платформе.

Передвижение платформы с укрепленным на ней деревом происходит при помощи зубчатой рейки посредством специального передаточного механизма, состоящего из зубчатой и фрикционной передачи, приводимой в движение главным валом машины посредством передаточного ремня. Обратный холостой ход платформы обыкновенно совершается гораздо скорее прямого, рабочего. Для нового распила полотно пилы вместе с рамой опускается на требуемую величину.

Пила натянута в раме С. Рама ходит вперед и назад в направляющих, прикрепленных к суппортной поперечине К, которая может подниматься или опускаться равномерно двумя винтами В помещенными около каждой из боковых стоек Д станины. Эти винты соединены сверху поперечным валом с коническими шерстерьями. Вал может получать вращение или от привода или же от руки посредством маховика л и конической

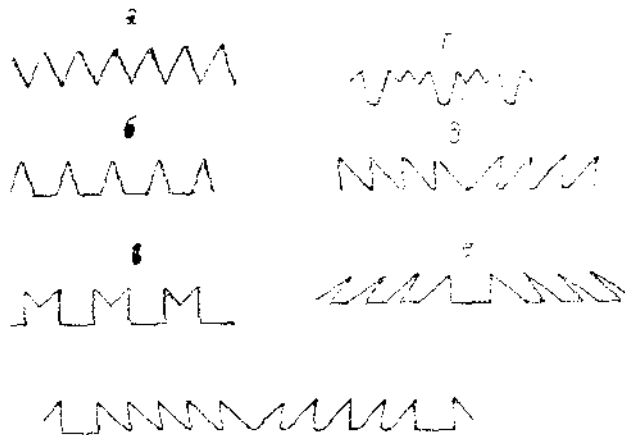


Рис. 4. Зубья для горизонтальной лесопильной рамы.

чать скорость зубьев 5,5—7 м/сек. Полотна здесь могут быть несколько тоньше, чем в вертикальных лесопильных рамах со многими пилами, а потому потеря от распиловки здесь меньше и распил глаже.

Зубья пил в горизонтальных лесопильных станках делаются двух основных видов, как показано на рис. 4 а, б, в, и г (1 вид) и д, е и ж (2 вид). Первый тип (а, б, в, г) представляет собой двухсторонние, симметричные зубья, режущие как в прямом, так и в обратном направлении.

Второй тип (д, е, ж) характерен тем, что распиловку во время хода рамы производят зубья только одной половины пилы, а во время прямого обратного хода — другой половины. При таких пилах, чтобы избежать неправильностей распиловки, направляющие, по которым ходит пильная рама, делаются косыми, под углом, как показано на рис. 5; тогда рама с пилой движется не по прямой, перпендикулярной к направлению подачи дерева, а по некоторой кривой. Направление линии зубьев пилы в двух крайних положениях ее показано на чертеже пунктиром и обозначено цифрами I и II.

Часто направляющие в станках делаются прямыми и тогда следует устанавливать пилы с двухсторонними зубцами, чтобы резание дерева происходило на протяжении всего хода пилы, как прямого, так и обратного. При обмкисвенных односторонних — острых зубьях и прямых направляющих пилу приходится ставить с уклоном, как это объясняется дальше, в вертикальных лесопильных рамах с непрерывной подачей.

Толщина пилы обычно бывает в пределах № 16—17, т. е. 1,6—1,4 мм; ширина—120—180 мм. Величину хода рамы h следует выбирать равную 0,75 до 0,95 от диаметра распиливаемых бревен, т. е.

$$h = (0,75 \text{ до } 0,95) D, \text{ в среднем } h = 0,85D.$$

Ход пилы или пильной рамки всегда равен удвоенному радиусу кривошипа.

Укрепление пил в раме производится при помощи карабинов. Пильное полотно укрепляется в карабинах планками, наклепанными на концах пилы. Планки бывают круглые или в виде ласточкина хвоста (рис. 6).

Длинное полотно пилы при распиловке дрожит и не дает правильного распила. Для уничтожения дрожания устраиваются направляющие для пилы, которые уменьшают ее свободную длину.

зубчатой шестерни, закрепленной на нижнем конце оси Z. Этим путем установка пилы достигается быстро и точно.

Рама приводится в движение посредством шатуна A от главного вала, с кулачной шайбой, установленной отдельно на отдельном фундаменте. Так как рама движется, здесь горизонтально и снабжена только одним, редко двумя полотнами, то пила легко может полу-

Подача дерева делается обычно непрерывно и по величине колеблется в пределах от 0,2 до 3 м в минуту. Некоторые станки дают возможность давать большую подачу, до 4,5 м в минуту. На один оборот кривошипа или на один двойной ход рамки подача колеблется от 3 до 18 мм и устанавливается в зависимости от породы дерева, диаметра бревна, влажности его и т. д.

подача дерева

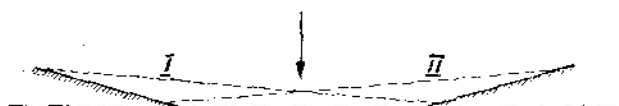


Рис. 5. Схема направляющих и положения пилы.

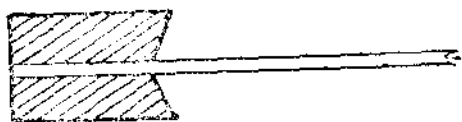
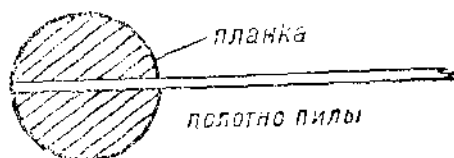


Рис. 6. Планки на пиле.

Обратный ход платформы достигает скорости до 25 м в минуту.

Потребная мощность для станка 8—20 лш. с. При затуплении пил потребная мощность увеличивается и может к концу полусмены возрасти в 1,5 раза.

Коэффициент использования горизонтальной лесопильной рамы не велик вследствие необходимости после каждого прохода бревна возвращать назад платформу и переставлять раму на толщину вновь отпиливаемой доски. В среднем коэффициент использования можно считать равным 40%.

Указанные станки строятся разных конструкций и величин, например:

Наиб. ширина прохода бревна в мм	Средн. диаметр бревна в мм	Подъем рамы в мм	Число оборотов в минуту	Подача метров в мин	Мощн. потребн. д. холостого хода л. с.	Общая мощность в средн. л. с.	Вес станка в кг	Пронзв. в час в куб. м круга леса
600	500	500	350	4,5	3	8	4 000	0,5
800	600	650	300	4,0	3	9	4 500	0,8
1 000	700	800	250	3,5	4	12	4 800	1,0
1 200	750	950	200	3,0	4	16	7 000	1,5
1 400	800	1 000	150	2,5	5	20	7 500	2,0

Иногда горизонтальные лесопильные рамы работают с двумя или тремя пилами. Однако работа несколькими пилами лишает станок одного ценного качества, именно возможности индивидуального подхода к каждой отпиливаемой доске, что особенно важно при распиловке ценных пород.

Если на горизонтальном лесопильном станке приходится распиливать не кряжи, а пластины или доски, на более тонкие дощечки (даже до 2 мм толщины), то употребляют станки с вальцевой подачей. Последняя состоит из нескольких пар горизонтальных вальцов, соответствующим образом приводимых во вращение от главного вала. Зажимаясь между этими вальцами распиливаемая доска подвигается непрерывно вперед и пилы.

Так как в горизонтальных лесопильных рамах получается малая потеря материала на опилки вследствие тонкости пилы, то такие станки употребляются главным образом для распиливания дорогих пород.

Вертикальные лесопильные рамы. Вертикальная лесопильная рама является основным станком в тех лесопильных заводах, которые распиливают лес, преимущественно хвойных пород для строительных целей.

Распиловка бревна на лесопильной раме производится одновременно несколькими пилами (восемью, десятью, а иногда и большим количеством), вследствие чего бревно целиком распиливается за один, или самое большее за два прохода. Это дает лесопильным рамам при распиловке тонких и средних бревен значительные преимущества перед пильными станками с одной пилой и платформой, где после каждого прохода платформа с бревном должна подаваться обратно. Обратный ход платформы, хотя и происходит значительно быстрее, чем прямой, но все же на это тратится довольно много времени, и коэффициент использования однопильных станков с платформой (напр. горизонтальных лесопильных рам) всегда будет ниже, чем вертикальным лесопильным рам.

План и боковой вид современной установленной лесопильной рамы приведены на рис. 7.

Нижняя половина станка помещается в нижнем этаже завода, где обыкновенно бывает установлена главная трансмиссия, а верхняя половина станка помещается в верхнем этаже завода, где на полу уложены рельсы, по которым катятся тележки, предназначенные для закрепления в них распиливаемого бревна.

Самая лесопильная рама состоит из крепкой чугунной станины, установленной на солидном фундаменте. В станине движется вверх и вниз в вертикальном направлении прямоугольная пильная рамка с натянутыми на ней полотнами пил; рамка снабжена особыми ползунами (сверху и внизу), движущимися по соответствующим направляющим, прикрепленным к стойкам станины. Движение свое рамка получает от укреплённого внизу станины коленчатого вала при посредстве шатуна. Верхний конец этого шатуна связан шарниром с нижней поперечиной пильной рамки, а нижний конец шатуна связан с коленом коленчатого вала. Таким образом, при одном обороте вала рамка с пилами совершает один двойной ход (вверх и вниз).

Рамы такого типа с одним шатуном называются одношатунными и строятся обычно шведскими машиностроительными заводами.

Московский машиностроительный завод „Владимир Ильич“, Мосмаштреста, также строит одношатунные лесопильные рамы по типу шведских рам завода Болиндера. Размеры этих рам будут указаны дальше.

Встречаются лесопильные рамы и другого устройства — *двухшатунные*. Их строят, главным образом, немецкие машиностроительные заводы. У этих рам пильную рамку приводят в движение два шатуна, находящиеся по бокам ее. В этом типе рам приводные шкивы насажены на коренной вал посередине, под пильной рамкой, шатуны помещаются по бокам станины, внизу соединяются с цапфами кривошипов, находящихся на концах коренного вала, а сверху соединяются с цапфами верхней поперечи пильной рамки.

Некоторые заводы вместо кривошипных механизмов для двухшатунной рамы применяют двухколенный вал, при чем в этом случае колена вала выполняют то же действие, что и кривошипные механизмы. Колена

у вала находятся с внутренней стороны станины, около стоек ее, а с колесами соединяются нижние части двух шатунов, движущих пильную рамку.

Спереди и сзади рамы с пилами установлено по одному нижнему горизонтальному вальцу, на которые опирается бревно при распиловке; вторая пара верхних валиков надавливает на бревно при распиловке и может подниматься вверх или опускаться вниз, уступая неровностям бревна. Поверхности вальцов для большего трения снабжены бороздками.

Для подачи дерева к пилам во время пиления, рифленные вальцы приводятся во вращение от главного вала машин при посредстве шатуна и фрикционной собачки, поворачивающей периодически (толчками) фрикционное колесо, или при посредстве фрикционной и зубчатой передачи (непрерывная подача).

Подающими бревно вперед делают или обе пары вальцов, т. е. и верхние и нижние, или только одни нижние, в последнем случае верхние вальцы служат лишь для нажатия на бревно при помощи грузов. В настоящее время большей частью подающими делают одновременно как нижние, так и верхние вальцы, что улучшает подачу бревна.

Распиловка бревна происходит следующим порядком: когда бревно доставлено к раме, один конец его кладут на поддерживающий нижний рифленный валик лесопильной рамы и опускают верхний нажимной валик. Другой конец бревна предварительно вводят в клещи передней тележки и там закрепляют его. При вращении питального вальца бревно подводится к пилам и распиливается, проходя также между заднею парю вальцов. Когда распиленный конец бревна достаточно выступил за заднюю пару вальцов, подкатывается задняя тележка, и распиленный конец бревна закрепляется в ней. У передней тележки при подходе ее вплотную к передней паре вальцов, открывают клещи и подают ее обратно для приема нового бревна. Работа рамы таким образом происходит непрерывно до тех пор, пока не затупятся пилы, что случается через каждые 5—6 часов непрерывной работы, или же пока не понадобится изменить толщину досок (постав).

Чтобы наточить пилы, необходимо их вынуть из пильной рамки. Уже есть попытки строить лесопильные рамы со съёмными пильными рамками так, чтобы можно было рамку снять вместе с тупыми пилами и немедленно поставить другую рамку с отточенными пилами, но такое устройство конструктивно трудно выполнимо.

Каждая вертикальная лесопильная рама состоит из следующих составных частей: 1) основной станины, удерживающей все остальные части машины;

2) пильной рамки, движущейся в направляющих, прикрепленных к станине;

3) главного вала и шатунов, передающих движение от главного вала пильной рамке.

4) нескольких пил, натянутых в пильной рамке;

5) особых приспособлений для закрепления пил в рамке;

6) приспособлений для закрепления распиливаемого бревна;

7) специального устройства для подачи дерева вперед во время его распиловки.

Рассмотрим теперь более подробно каждую из составных частей.

Станина лесопильной рамы.

Станины для вертикальных лесопильных рам строятся чугунные. Раньше строились также деревянные станины для легких станков, но в настоящее время, при большом увеличении производительности лесопильных рам, деревянные станины уже не применимы и являются единичными исключениями.

Чугунная станина состоит обыкновенно из двух крепких боковых устоев, соединенных вместе вверху поперечиной, а внизу установленных на солидной общей чугунной фундаментной плите, укрепленной болтами к фундаменту. На внутренней стороне обоих устоев имеются направляющие, по которым двигается пильная рамка. Фундаментная плита служит опорой для устоев станка и одновременно основанием для подшипников коренного вала.

Станина лесопильной рамы должна быть устроена настолько прочной и солидной, чтобы отклонение ее вершины при работе или, что то же, стрела прогиба ее вершины была не больше 0,2 мм. При этом условии получаются на практике хорошие результаты работы, а станина может быть признана вполне прочной и долговечной.

В первых стадиях развития постройки лесопильных рам, пильные рамки делались из дерева, для натягивания только одной или двух пил, так как для большего количества пил деревянные рамки были недостаточно прочны.

С развитием механического лесопиления, рамки с одной пилой перестали удовлетворять потребной производительности, и деревянные рамки были заменены металлическими с несколькими пилами.

В настоящее время пильные рамки делаются исключительно металлическими, большей частью из стали. Каждая пильная рамка состоит в основном из двух поперечин, верхней и нижней, называемых иногда „лафетами“, и двух вертикальных соединительных стоек. Стойки рамки, на которые обыкновенно действуют сжимающие силы, изготавливаются из железных или стальных труб или полос такой формы, которая наилучше сопротивляется сжатию: напр., двутаврового сечения. Поперечные же части, подвергающиеся изгибающим усилиям, делаются стальными или железными и соответствующей формы, соединяющей в себе возможную легкость и прочность.

Легкость рамки имеет значение, так как чем легче рамка, при требуемой прочности, тем меньше силы требует она для подъема вверх.

Для правильного вертикального движения рамки в станине рамка снабжается ползунами (лампарами) (рис. 8). Ползуны ходят в направляющих станины. Направляющих имеется восемь штук, по четыре с каждой стороны станины, причем передние направляющие (первые по ходу бревна) делаются плоскими, а задние—призматическими (в плане треугольными).

Ползуны в пильной рамке делаются по форме соответствующими направляющим и изготавливаются обычно из твердого дерева, как-то: баккаута, иногда из бука, граба или даже березы, проваренных в олифе.

Деревянные ползуны должны прилегать к параллелям торцевой поверхности, т. е. перпендикулярной к направлению волокон для более медленного износа.

Слабым местом у всех лесопильных рам является смазка параллелей. Параллели во время работы засоряются опилками и пылью и потому

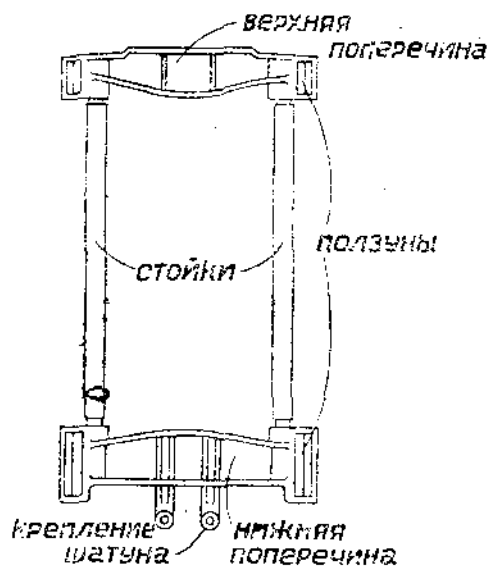


Рис. 8. Одношатунная пильная рамка.

требуют регулярной смазки. Обычно производимая смазка мазутом при помощи кисти дает в общем слабые результаты. Фитильная смазка жидким маслом тоже не всегда дает удовлетворительные результаты, так как канавки в параллелях часто засоряются и не пропускают масла. Лучшие результаты дает смазка под давлением, при помощи насоса, или самотеком, с установкой резервуара выше рамы. В этих случаях при выборе масла необходимо учитывать температуру воздуха зимой в лесопильном цехе и возможность загустения масла.

Хорошо построенная рамка должна удовлетворять следующим условиям:

- 1) вес рамки должен быть возможно меньший, так как ее собственный вес помогает работе лишь при опускании вниз, а при подъеме представляет лишний груз;
- 2) рамка должна быть построена настолько прочной, чтобы вполне выдерживала давление от натяжения натянутых в ней пил;
- 3) передача движения рамке от шатунов должна быть устроена вполне надежно;
- 4) рамка должна быть построена так, чтобы при своем движении она производила наименьшее трение и чтобы изношенные части легко могли быть заменены новыми.

Типы пильных рамок.

В зависимости от количества шатунов, передающих движение пильной рамке от коренного вала, лесопильные рамы делятся на два типа: *одношатунные* и *двухшатунные*.

Количество шатунов соответственно отражается на самой конструкции пильной рамки, что мы можем видеть из сравнения рисунков рамки того и другого типа.

У одношатунных рам шатун своей верхней частью скрепляется с нижней поперечиной пильной рамки, а нижней частью — с коленчатым валом. Одношатунная пильная рамка показана на рис. 8.

Для шарнирного скрепления рамки с шатуном, на нижней поперечине ее имеются приливы с отверстием (подшипником), куда входит стержень, служащий шарнирной осью, скрепляющей раму с шатуном.

Двухшатунная пильная рамка (рис. 9) имеет на концах верхней поперечины цапфы для скрепления верхнего лафета с шатунами. Эти цапфы призматическими концами введены между верхними поперечинами рамки и стянуты с ними болтами.

Направляющие, в данном случае, скрепляются с поперечинами рамки при помощи угольников, приклепанных к поперечинам рамки и зажимающих с боков деревянные направляющие.

Одношатунные лесопильные рамы имеют шатун более короткий чем двухшатунные вследствие скрепления его с нижней поперечной пильной рамки.

В этом случае, чтобы дать пильной рамке более плавный ход, увеличивают высоту нижней части станины и, вместе с этим, удлиняют шатун. Благодаря высокой нижней части станины одношатунные лесопильные рамы часто называются двухэтажными, а двухшатунные с короткой нижней частью, допускающие установку в помещении с невысоким нижним этажом, называются полтораэтажными.

Двухшатунные рамы, имеющие привод, расположенный сверху, которые можно целиком установить в одном этаже, называются одноэтажными и употребляются только на временных лесопильных заводах.

Пильные рамки для облегчения их веса не в ущерб крепости делают стальными, а именно: поперечины рамы делают из бессемеровской и мартеновской стали, а стойки — из стальных труб, при чем в этих частях допускаются значительные напряжения, достигающие до $\frac{1}{4}$ и даже до половины предела упругости материала, из которого они изготовлены, что при лучшем материале, идущем на эти части, вполне допустимо без опасности за прочность рамы.

При расчете рамы необходимо принимать во внимание, что главные напряжения в частях пильной рамки вызываются натяжением пил, укрепленных в раме. Обыкновенно натяжение на 1 кв. мм площади поперечного сечения полотна пилы принимают 5—10 кг. Таким образом, полное натяжение T на всю пилу будет равно:

$$T = (\text{от } 5 \text{ до } 10) Se \text{ кг,}$$

где:

S = ширина пилы в мм, e — толщина пилы в мм.

Общее натяжение всех пил, при их числе z будет

$$Tz = (\text{от } 5 \text{ до } 10) Sez \text{ кг.}$$

Если, например, в поставе 10 пил, при толщине их 2,11 мм (пилы № 14) и ширине 150 мм, то общее натяжение будет максимально:

$$Tz = 10 \cdot 2,11 \cdot 150 \cdot 10 = 31\,650 \text{ кг.}$$

Обычно число натянутых пил в раме бывает 6—10, но может быть в отдельных случаях и до 20.

Толщина пил бывает обычно от № 13 = 2,40 мм до № 18 = 1,25 мм. На наших заводах применяются пилы: № 14 = 2,11 мм; № 15 = 1,83 мм и № 16 = 1,65 мм летом, № 12 = 2,77 мм и № 13 = 2,40 мм зимою, если лесопильный завод не имеет отопленного бассейна и бревна поступают в распиловку охлажденными.

При наличии отопленного бассейна зимой применяются те же №№ пил что и летом.

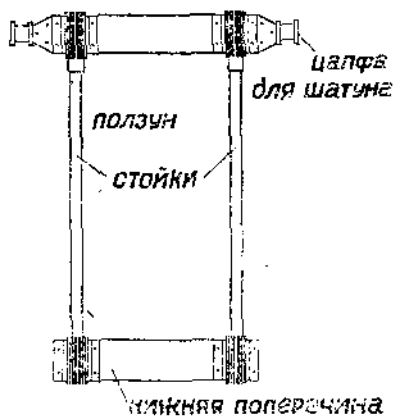


Рис. 9. Двухшатунная пильная рамка.

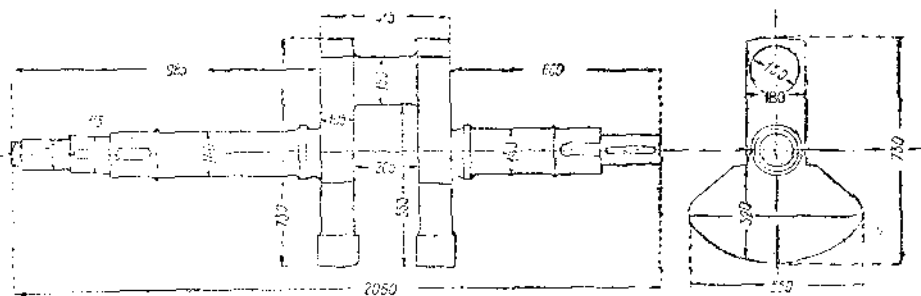


Рис. 10. Коленчатый вал.

Коренной вал станка и шатуны.

Пильная рамка движется коренным валом станка посредством шатунов.

Для уменьшения вредных сотрясений коренной вал машины помещается обыкновенно внизу, возможно ближе к фундаменту. Хотя строятся лесопильные рамы и с валом, расположенным сверху, но такое устройство требует очень крепкой станины и применяется лишь в тех случаях, когда нельзя по каким либо причинам придать раме движение снизу, например, в одноэтажных лесопильных рамах. Этот тип рам является конструктивно недостаточным удовлетворительным и применяется лишь при временных установках.

Подшипники для вала устроены обыкновенно непосредственно на фундаментной плите и снабжены кольцевой смазкой. Вал стальной. Два маховика прикреплены на концах вала, а для уравнивания рамы и шатунов приделаны противовесы.

Соединение шатунов с пильной рамкой, как было показано выше, у двухшатунной рамы, производится при посредстве цапф на концах верхней поперечины пильной рамки, а у одношатунной рамы шатун скрепляется с серединой нижней поперечины рамки.

К стойкам рамы прикрепление шатунов не производится, в силу ряда конструктивных неудобств.

Коленчатый вал для одношатунной лесопильной рамы завода Болиндера показан на рис. 10.

На левый конец вала насажены два шкива (рабочий и холостой) и маховик. На правый конец — только маховик. С противоположной стороны колена вал имеет два противовеса, служащих для уравнивания его движения во время работы рамы.

Двухшатунные рамы делаются с прямым валом и кривошипными механизмами по концам его или, иногда, строятся с двухколенчатыми валами, тогда шатуны внизу скрепляются не с цапфами кривошипов, а с коленами вала.

Шатуны делаются стальными или трубчатыми железными.

В очень редких случаях на легких лесопильных рамах старого типа можно еще встретить деревянные шатуны.

Более длинные шатуны предпочтительнее коротких, так как производят меньшее боковое давление на пильную рамку, и движение ее получается несколько равномернее. В этом отношении двухшатунные рамы имеют некоторое преимущество перед одношатунными, вследствие большей длины шатунов, но зато наличие двух шатунов затрудняет точную регу-

лировку рамки, т. к. при хотя бы небольшом несовпадении мертвых точек двух кривошипов, или при неодинаковой длине обоих шатунов, получается перекос пильной рамки. Для избежания этого, приходится оставлять некоторую слабину в параллелях и подшипниках, что уменьшает точность распиловки и ухудшает качество работы рамы.

К валу машины часто приделывают тормозное приспособление, которое способствует быстрой остановке машины и приведению рамы в удобное положение для вставления и снятия пил. Такое тормозное приспособление состоит из стальной ленты, огибающей один из маховиков и могущей прижиматься к нему при посредстве тяги от рычага, находящегося в верхнем этаже завода, где стоит рабочий, наблюдающий за распиловкой. В случае необходимости затормозить машину рабочий нажимает на рычаг, отчего стальная тормозная полоса прижимается к маховику и от сильного трения маховик останавливается вместе с валом.

Пилы, их устройство, форма зубьев.

Полотна пил для лесопильных рам приготавливаются из лучшей тигельной

стали и делаются разных размеров.

Обыкновенные рамные пилы имеют вид, показанный на рис. 11. По концам ее прикрепляются планки шириною в 35 мм с двумя рядами заклепок, которыми пила укрепляется в особых ухватах. Пилы эти имеют штампованные зубья, отшлифованы и закалены.

Качество полотна пилы можно испытать следующим образом: полотно кладут на пол и наступают на него ногой, на $\frac{1}{3}$ его длины; затем рукою берут за верхний конец полотна и быстро отгибают его вверх, при чем полотно довольно сильно изогнется; поднятый конец полотна снова опускают на пол и тщательно осматривают его; хорошее полотно не должно иметь никаких следов изгиба.

Зубцы пил имеют весьма разнообразную форму и размеры в зависимости от условной работы пилы. Каждый зубец пилы состоит из следующих частей (рис. 12):

AB — линия вершин зубцов, CD — линия оснований зубцов, t — шаг зубцов, т. е. расстояние между двумя соседними вершинами зубцов; h — высота зубца, т. е. расстояние между линией вершин и линией оснований зубцов. Грани: $abcd$ — передняя грань зубца, грань $cdef$ — задняя грань или спинка зубца. cd — короткая режущая кромка, ad и bc — боковые режущие кровки. Угол α называется передним углом резания, угол β — задним углом резания, угол γ — углом заострения. Для боковой режущей кромки bc (рис. 12а) передний угол резания α^1 есть угол между гранью $abcd$ и боковой плоскостью пропила; задний угол резания β^1 — угол между гранью bef и боковой плоскостью пропила, угол заострения γ^1 — угол между гранями $abcd$ и bef . Свободное пространство между зубцами называется впадиной или паухой.

Рис. 11. Пила для вертикальной лесопильной рамы.

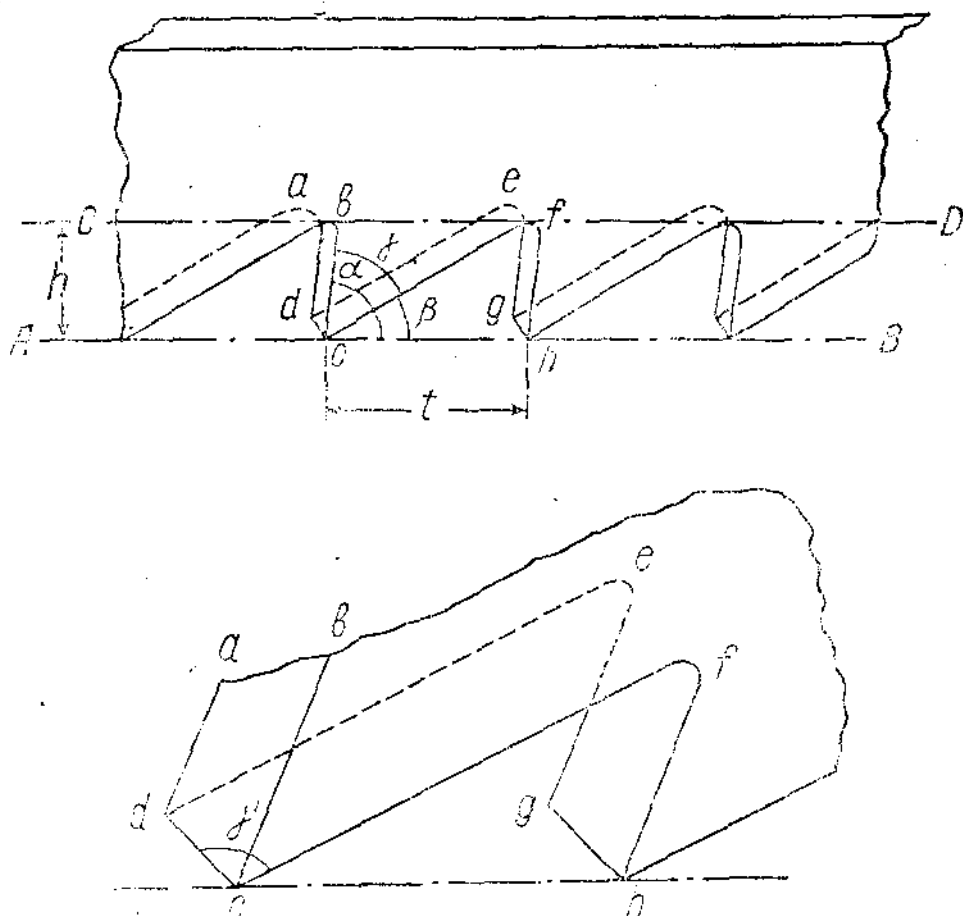


Рис. 12 и 12а. Зубья пилы.

Рамные пилы, служащие только для продольной распиловки дерева, в настоящее время всегда имеют прямую заточку, т. е. передний угол резания для боковой кромки $\alpha^1 = 90^\circ$, задний угол для боковой кромки $\beta^1 = 0$ и $\gamma^1 = \alpha^1 = 90^\circ$.

Размеры зубцов для различных номеров пил и для различных условий распиловки бывают различны. У более тонких пил шаг делается меньше чем у толстых. Предельными величинами шага зубцов, переходить которые не рационально, являются 12—24 мм. В этих пределах должен быть шаг пил всех номеров. При разведенных зубцах пилы № 14 обычно имеют шаг 19—22 мм, пилы № 15 от 17 до 19 мм, № 16 от 15 до 17 мм.

При плющенном зубе шаг делается на 25% больше. Высота зуба обычно равна 0,85—0,90 от шага зубца. Чем мягче дерево, тем больше делается высота зуба.

Следующие углы заточки и резания практически дают достаточно хорошие результаты. Для распиловки мягких (хвойных) пород древесины пилы №№ 14, 15 и 16 имеют углы $\alpha = 75^\circ$, $\beta = 35^\circ$, $\gamma = 40^\circ$.

Иногда для рамных пил применяются волчьи зубья, вида, показанного на рис. 13.

Они более прочны, чем обыкновенные острые зубья. При распиловке мягкого леса они особых преимуществ не дают и мало употребляются, применяются же, главным образом, при распиловке рудового леса. Севзаплес применяет пилы с волчьим зубом следующих видов.

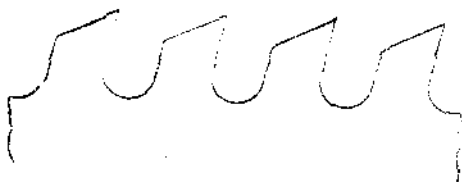


Рис. 13. Волчий зубья.

№№ пил	Шаг пилы в мм	Высота зуба в мм	Углы заточки
13 22—23	18	$\alpha = 75-80^\circ$	
14 20—21	16	$\beta = 45-50^\circ$	
15 13—19	14	$\gamma = 30^\circ$	
16 16—17	12		
17 14—15	11		

Каждый зубец пилы, входя в дерево, снимает стружку, которая превращается в мелкие частицы, называемые опилками. Толщина стружки зависит от величины надвигания (подачи) дерева на пилу во время пиления: чем больше подача, т. е. чем быстрее подается вперед дерево, тем большую стружку снимает каждый зубец и наоборот.

Длина стружки равна толщине распиливаемого дерева, а ширина стружки равна ширине пропила, при расклепанных зубцах, или толщине пилы при разведенных зубцах.

Рамные пилы изготавливаются обыкновенно следующих размеров:

Ширина полотна пилы . . .	152	152	152	178	178	178	178	203	203	203	мм
№ по английскому калибру .	15	14	13	14	13	12	11	13	12	11	

Для сравнения толщины по английскому (бирмингхамскому) калибру с миллиметрами приводим нижеследующую сравнительную таблицу:

Для своих лесопильных рам завод Болиндера в Швеции употребляет следующие пилы:

Английский калибр	мм	Английский калибр	мм
1	7,62	11	3,05
2	7,21	12	2,77
3	6,58	13	2,41
4	6,05	14	2,11
5	5,59	15	1,83
6	5,16	16	1,65
7	4,57	17	1,47
8	4,19	18	1,24
9	3,76	19	1,07
10	3,40	20	0,80

Толщ. пилы по анг. калибру	12	13	14	15	16	17	18
Шаг зубов в мм	24	22	20	18	16	14	12
Ширина пилы в мм	175	175	75	175	175	175	175
Ширина пилы от 1 245 до 1 870 мм.							

В СССР изготавливает пилы для лесопильных рам главным образом Нижегородский завод „Металлист“, делающий пилы двух марок: „Звезда“ и „Рыбка“, пяти номеров №№ 13, 14, 15, 16 и 17. Размеры их следующие:

Угол заострения для всех пил равен 45° , передний угол резания 75° , а задний угол 30° , зубья —	№№ пил .	13	14	15	16	17
	Шаг зубам в мм	22	19	17	15	14
	Высота зуба в мм . .	18	16	14	12	11

волчьи, т. е. с горбатой спинкой.

Закрепление пил в рамах.

Для успешной распиловки пила должна быть закреплена в сильно натянутой раме. Такое натяжение пилы считают на 1 кв. мм от 5 до 10 кг. Поэтому при натяжении пил требуется большая осторожность и опытность, чтобы не разорвать пилу, а также чтобы равномерно и в достаточной степени натянуть все пилы в поставе.

Подвешивание пил в пильную рамку производится при помощи карабинов или захватов, называемых иногда „гамерами“, одним концом

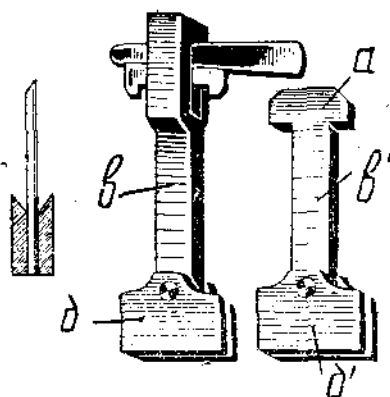


Рис. 14. Карабин для подвешивания пилы.

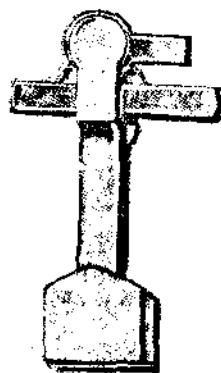


Рис. 15. Эксцентриковый карабин.

которых захватывают пилу, а другой конец их имеет приспособление для упора в поперечины пильной рамки. Верхние карабины кроме того имеют приспособление для натяжки пилы. Натяжное приспособление устраивается на верхнем карабине, а на нижнем имеется только упор.

Простейшая система карабинов представляет собой карабины, непосредственно прикрепленные к пильным полотнам. Однако, такого типа карабины являются совершенно нерациональными, так как они не дают возможности правильно натягивать пилу, особенно по мере ее стачивания; не позволяя изменять уклон пилы при перемене посылки; по мере стачивания пилы, карабины приходится переклепывать на другое место; при смене хотя бы одной пилы, приходится разбирать весь постав.

Они в настоящее время применяются редко и безусловно обречены на полную ликвидацию.

Другого рода карабин, имеющий простое устройство и часто применяемый в настоящее время, показан на рис. 14. При применении этого типа карабинов полотно пилы на верхнем и нижнем конце снабжается с обеих сторон приклепанными пластинками. Приблизительные размеры таких пластинок следующие: при ширине полотна пилы в 20 см. ширина пластинок 30 мм, а толщина пилы вместе с двумя приклепанными пластинками 9 мм.

Карабин состоит из двух щек d (соответственно d' для нижнего карабина), прикрепленных на шарнире к подвижному стержню b с ушком, в который входит клин с подкладкой в верхнем карабине, а в нижнем оканчивается заплечиками a .

Конец пилы с наклепанными пластинками вдвигается между щеками карабина, которыми он и удерживается. Требуемое натяжение пиле придется заколачиванием клина. Когда клин ослаблен, пила легко вынимается из карабинов, которые остаются в раме.

Шарнирное соединение щек со стержнями дает более правильное натяжение пиле при ее подвеске с уклоном.

Так как при заколачивании клиньев молотком от ударов портится рама и, кроме того, возможно смещение уже установленной и выверенной, но еще не натянутой пилы, то часто устраивают карабины так, что они натягиваются эксцентриком, как показано на рис. 15. В верхней части карабина имеется ручка, непосредственно соединенная с эксцентриком. Натягивание пилы достигается поворачиванием этой ручки, что производится посредством съемного рычага ручки или же ударами молотка по ней, которых нужно избегать, устраивая рычаги.

Самая натяжка пилы производится эксцентриком, упирающимся в подкладку и клин, причем такой способ натяжки гарантирует устано-

вленную пилу от смещения. Кроме улучшения натяжения пилы эти карабины уменьшают опасность вылетания клиньев при их выбивании, что часто случается в карабинах без эксцентриков и что влечет иногда за собою несчастные случаи.

Машиностроительный завод Флек С-вья в Берлине строит карабины с шарнирным соединением с пилою, как показано на рис. 16 и 17. Соединение пилы А с карабином производится посредством стержня D, для чего полукруглые петли С и В головных частей С и В карабина и пилы входят друг в друга наподобие шарниров. Такая конструкция допускает плоское исполнение карабина, благодаря чему можно ставить пилы близко друг к другу для получения тонких досок.

Карабины Флека строятся также с эксцентриковой натяжкой, как показано на рис. 17, что соответственно улучшает качество натяжки пил.

Пила, укрепленная в пильной рамке при помощи эксцентрикового карабина завода Болиндера, показана на рис. 18 и 19. Другого вида карабины завода Болиндера с натягиванием пилы помощью винтов приготавливаются двух ти-

пов. Тип А с винтами 19 мм предназначен для распиловки дерева крупных размеров, начиная с толщины досок 19 мм и выше. Тип В с винтами 19 мм. предназначается для распиловки досок толщиной от 10 мм.

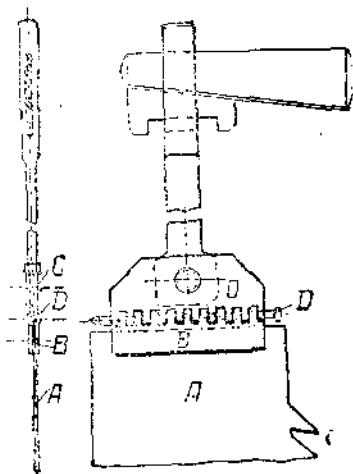


Рис. 16. Карабин завода Флек.

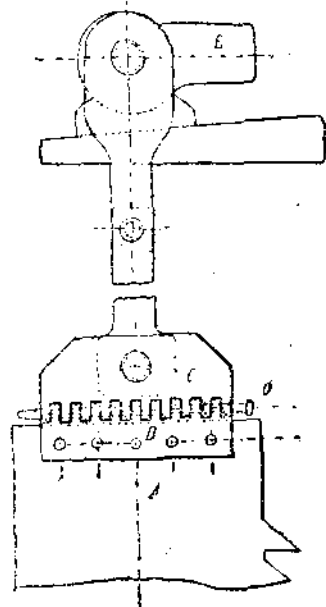


Рис. 17. Эксцентриковый карабин завода Флек.

пов. Тип А с винтами 19 мм предназначен для распиловки дерева крупных размеров, начиная с толщины досок 19 мм и выше. Тип В с винтами 19 мм. предназначается для распиловки досок толщиной от 10 мм.

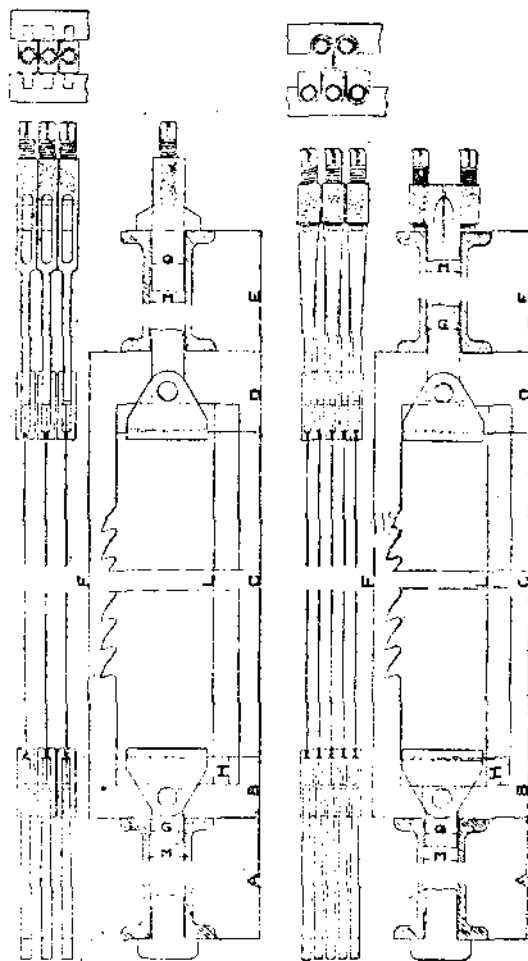


Рис. 19. Карабины с натяжением пил винтами.

Кроме указанных карабинов имеется еще значительное количество разных других видов их, отличающихся друг от друга главным образом деталями натяжного устройства.

Прокладки.

При закреплении пил в раме для образования между пилами требуемого промежутка, отвечающего толщине выпиливаемых досок, укладываются между пилами, вверху и внизу рамы, прокладки-разлучки соответствующей толщины, к которым пилы плотно прилегают; затем весь постав крепко стягивается с обеих сторон, образуя как бы одно целое.

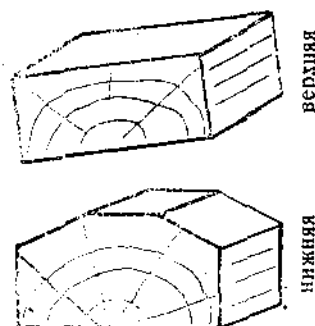


Рис. 20. Деревянные прокладки.

Прокладки внизу рамы укладываются или на болты, идущие параллельно нижней и верхней поперечине рамы, или же просто вставляются между пилами, зажимаются в поставе и держатся трением.

Особенное значение имеет возможность установки прокладок на желаемой высоте в зависимости от диаметра распиливаемых бревен.

В этом случае верхние прокладки ставятся на такой высоте, чтобы в самом нижнем положении пильной рамки между ними и комлем бревна оставался промежуток 5—7 см.

Нижние прокладки ставятся при этом так, чтобы при верхнем положении рамы они на 5—7 см не доходили до верхней грани нижних подающих вальцов или до низа бревна.

Практически нижние прокладки обычно устанавливаются всегда на одном определенном месте, т. к. нижний подающий валик имеет только вращательное движение и передвижения по вертикали не имеет, а следовательно, его верхняя линия всегда находится на одном уровне.

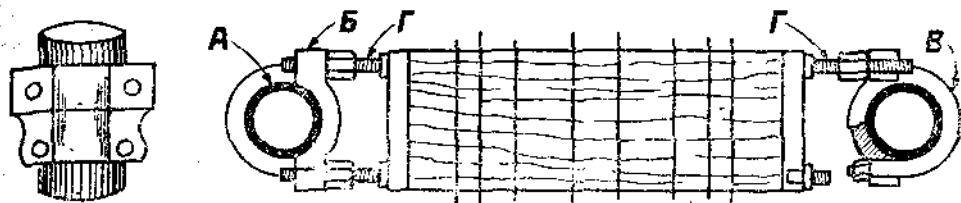


Рис. 21. Струбцина для зажимания постава.

Прокладки делают различных видов. Простейший и весьма распространенный тип их—это простые бруски, выпиленные из сухого дерева (рис. 20). Эти прокладки удерживаются между пилами исключительно трением, будучи зажаты боковыми болтами пильной рамки. При ослаблении бокового зажима прокладки могут вывалиться, что представляет значительное неудобство при смене постава и установке пил, увеличивая время, потребное для установки постава.

Скосы на нижних прокладках делают для лучшего соскальзывания с них опилок.

Стягивание постава производится специальными струбцинами (рис. 21), укрепленными к стойкам пильной рамки.

Буквой А отмечена на рисунке стойка пильной рамки, Б и В—струбцины, Г—зажимающие винты.

Таких струбцин устанавливается на пильной рамке четыре штуки, на каждой стойке по две (сверху и снизу).

Для уничтожения выпадания прокладок при ослаблении зажима применяются или прокладки более совершенного устройства или же, спереди и сзади пил, к стойкам пильной рамки прикрепляются струны из круглого или полосового железа, поддерживающие концы прокладок. В этом последнем случае прокладки по длине должны быть больше ширины пил, дабы их концы выдавались и могли лежать на струнах. Вместо удлинения прокладок можно устраивать на них ушки, которыми они будут упираться на опоры (рис. 22).

Железная прокладка завода „Доминикус“ показана на рис. 23. Она представляет собою две изогнутые пластины, скрепленные между собой двумя трубками. Сквозь эту прокладку опилки могут просыпаться и не будут забивать пространства между прокладкой и низом бревна. Своими заплечиками прокладки лежат на опорах.

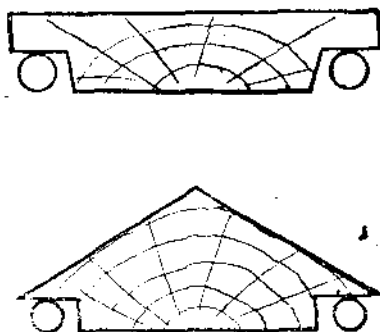


Рис. 22. Прокладка, опирающаяся на опоры.

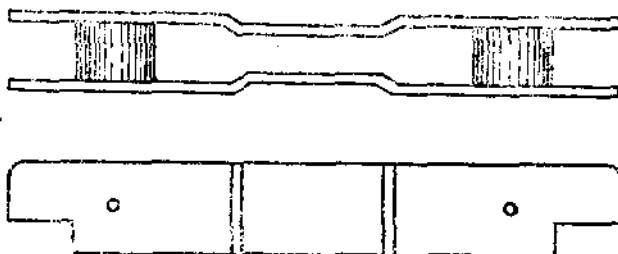


Рис. 23. Железная прокладка.

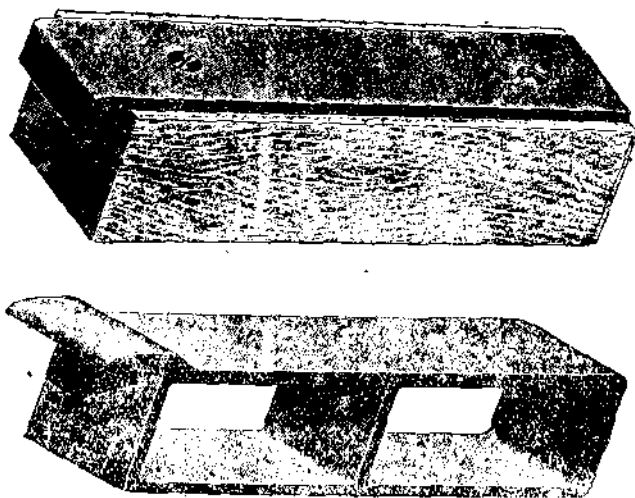


Рис. 24. Прокладки завода Флек с одной опорой.

Устройство опорных струн для прокладок спереди пил стесняет установку правильного уклона пил, особенно при новых, еще несточенных пилах. Поэтому применяют прокладки, опирающиеся не на две струны, а только на одну, с задней стороны пил. Такого типа железные или деревянные прокладки показаны на рис. 24, а их подвеска на рис. 25.

Хороший тип представляют собой прокладки в виде пластинок с трубками, как показано на рис. 26.

Иногда прокладки делают из соответствующим образом согнутых полос железа или стали, как показано на рис. 27.

Рассмотрев ряд типов прокладок, следует отметить, что железные прокладки имеют значительное преимущество

перед деревянными в отношении точности и неизменяемости размеров. Однако при недостаточно внимательном к ним отношении они сбиваются на кромках

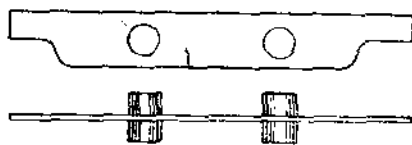


Рис. 26. Трубчатые прокладки.

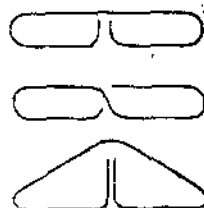


Рис. 27. Прокладки из полос железа.

и теряют свою правильность.

Стоимость железных прокладок значительно выше, чем деревянных, и изготовление их много сложнее.

В силу сказанного у нас большей частью применяются деревянные прокладки, выпиленные из сухой, твердой древесины (березы, бука, дуба и т. д.). Выпиливаются прокладки должны обязательно так, чтобы к пилам прилегал торец дерева, а не волокна по длине. Полезно пропитывать прокладки олифой для предохранения их от разбухания.

Приспособления для закрепления распиливаемого дерева.

но укрепляется своими концами в специальных тележках, ходящих по рельсам. Конструкций таких тележек имеется очень много, и мы рассмотрим только некоторые наиболее применяемые из них.

Комлевая тележка шведских заводов (Болиндера, Гольмера) показана на рис. 28. В тележке закрепление конца бревна производится клещами весьма быстро, и бревно удерживается достаточно

Рис. 28. Тележка Шведских заводов.

крепко. Клещи устроены так, что не портят лес и легко поворачиваются со всем механизмом на оси. Весь механизм с клещами легко передвигается по этой оси также в горизонтальном направлении.

Такие тележки строятся разных размеров, именно: шириною пути от 325 до 900 мм, весом от 130 до 300 кг.

Тележка, несущая передний конец (вершину) бревна перед входом его в раму, а также поддерживающая задний конец (комель) бревна, уже распиленного, вышедшего из рамы, показана на рис. 29. Устройство ее очень просто, а назначение состоит лишь в поддержании конца бревна.

Для подъема конца бревна, при вставлении его в промежуток между питающими рифлеными вальцами является полезной тележка, показанная на рис. 30. Такая тележка ставится впереди рамы, и подъем бревна производится посредством ручного рычага.

При применении автоматических сбрасывателей, т. е. когда навалка бревна с бревнотаски на тележки производится автоматически, при участии одного лишь рабочего, применяются более тяжелые и сложные тележки. Задняя и передняя тележки, работающие при сбрасывателях, показаны на рис. 31 и 32.

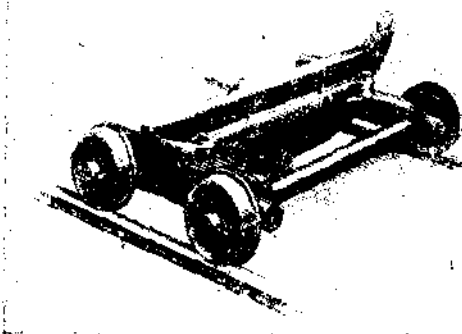
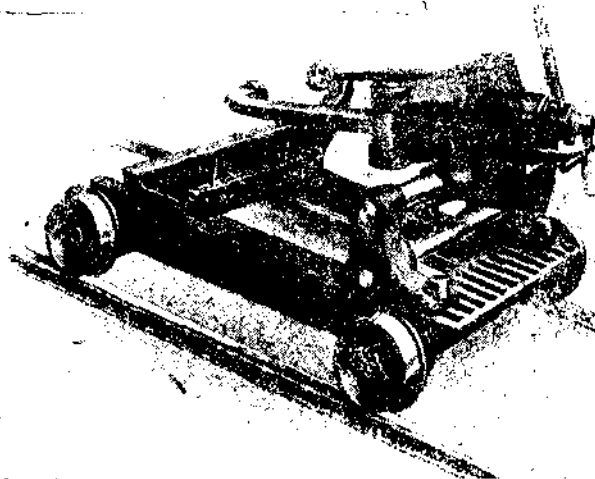


Рис. 29. Концевая тележка.

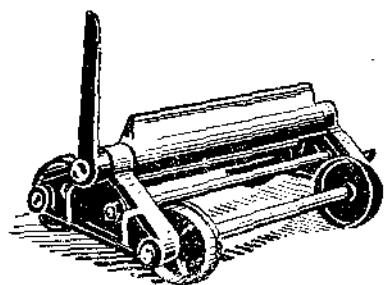


Рис. 30. Тележка для подъема конца бревен.

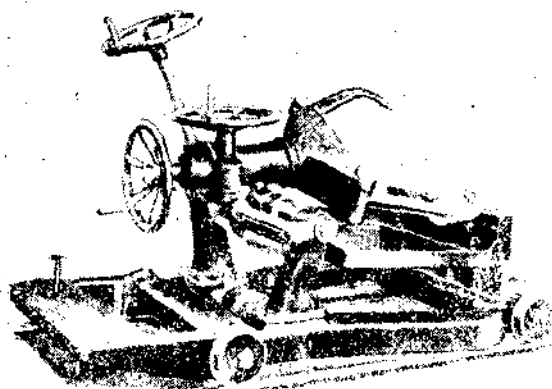
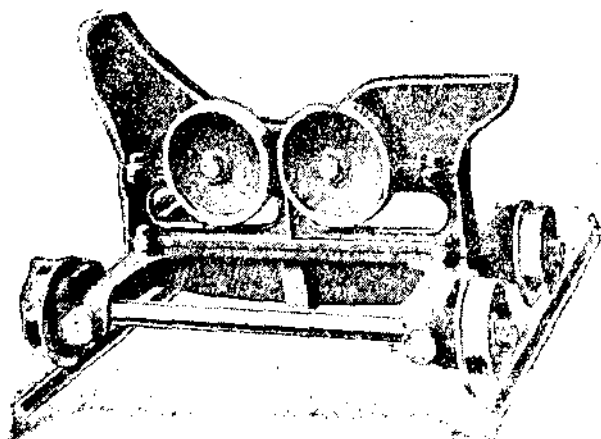


Рис. 31 и 32. Задняя и передняя тележки, применяемые при сбрасывателях.

Комлевая тележка имеет автоматический ход при помощи зубчатки и движущей цепи. Включение движения производится педалью. Сзади тележка имеет платформу, на которой стоит рабочий. Бревно, попадая на тележку, ложится в углубление и потому само центрируется. Укрепление его в клещах производится так же как и в простых тележках того же типа. Передняя тележка имеет два ролика, находящихся в углублении. Эти ролики автоматическим образом центрируют бревно. При применении тележек бревно, падая на них, само ложится в желоб и там устанавливается, рабочий же зажимает клещи и устанавливает только комлевую часть бревна. Вес задней тележки, указанного типа — 1130 кг, а передней — 130 кг.

Подвесной тип тележек (рис. 33) дает возможность не укладывать на полу рельсовых путей, так как тележка движется по потолочным направляющим. Кроме того, применение подвесных тележек дает возможность при установке двух лесопильных рам в шахматном порядке (для распиловки с брусоской) сближать оси рам до 0,3 м, применяя для второй разваливающейся рамы вместо тележек роликовые ходы. Сближение осей рам до 0,3 м диктуется соображениями минимального расстояния, нужного для поворота обрусованного бревна на 90°, для пропуска через вторую раму. При этом повороте ось бруса смещается приблизительно на 30 см.

Сбрасыватели бревен.

Для авто-
матического
сталкивания

бревна с бревнотаски на тележки лесопильной рамы применяются автоматические сбрасыватели. Схема сбрасывателя завода Болиндера показана на рис. 34. Его устройство: под полом имеется пара конических шестерен, причем малая — насажена на вал, имеющий на другом конце приводный шкив; большая шестерня на своем валу не закреплена, а имеет кулачок, посредством которого она заклинивается при действии педали или троса. На этом же валу имеется диск с роликом, отводящим при вращении диска конец рычага сталкивающего приспособления. При отводе роликом рычага, сталкиватели поворачиваются вместе с валом на некоторый угол и своей верхней плоскостью сталкивают бревно на тележки. На рисунке показана бревнотаска с бревном, сбрасыватель в положении перед сталкиванием бревна и тележка, приготовленная к принятию бревна.

Когда бревно столкнуто с бревнотаски, педаль выключается, и сталкиватель автоматически приходит в свое первоначальное положение для приема нового бревна. Таким образом, навалку бревен на тележки, при наличии указанного приспособления, производит один навалщик без применения физических усилий, одним лишь нажимом на педаль.

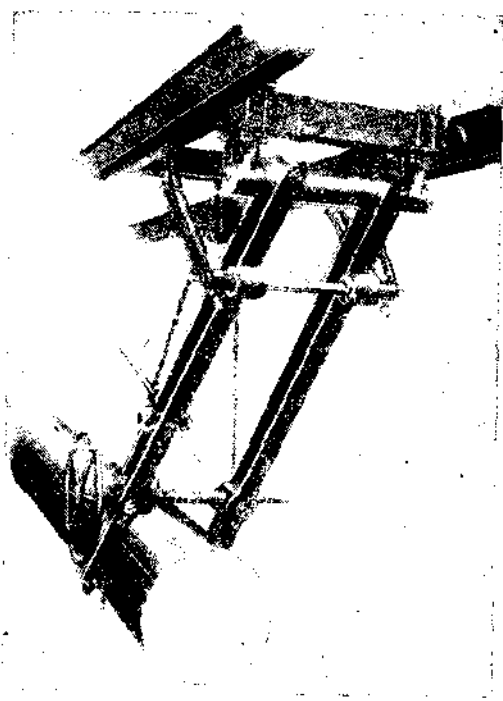


Рис. 33. Подвесная тележка.

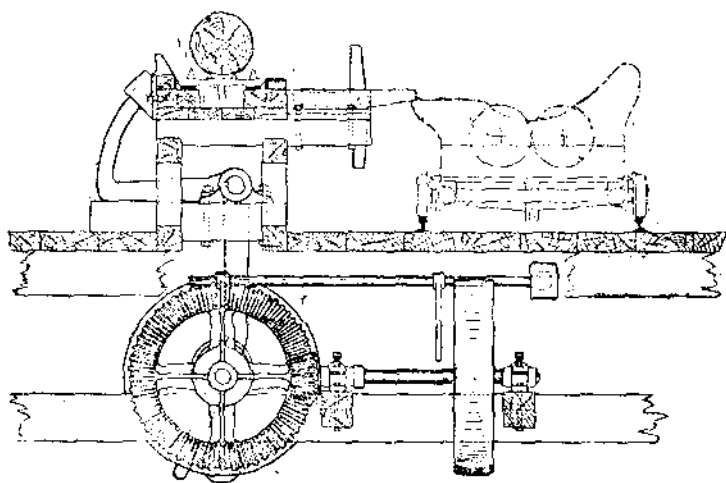


Рис. 34. Сбрасыватель Болиндера.

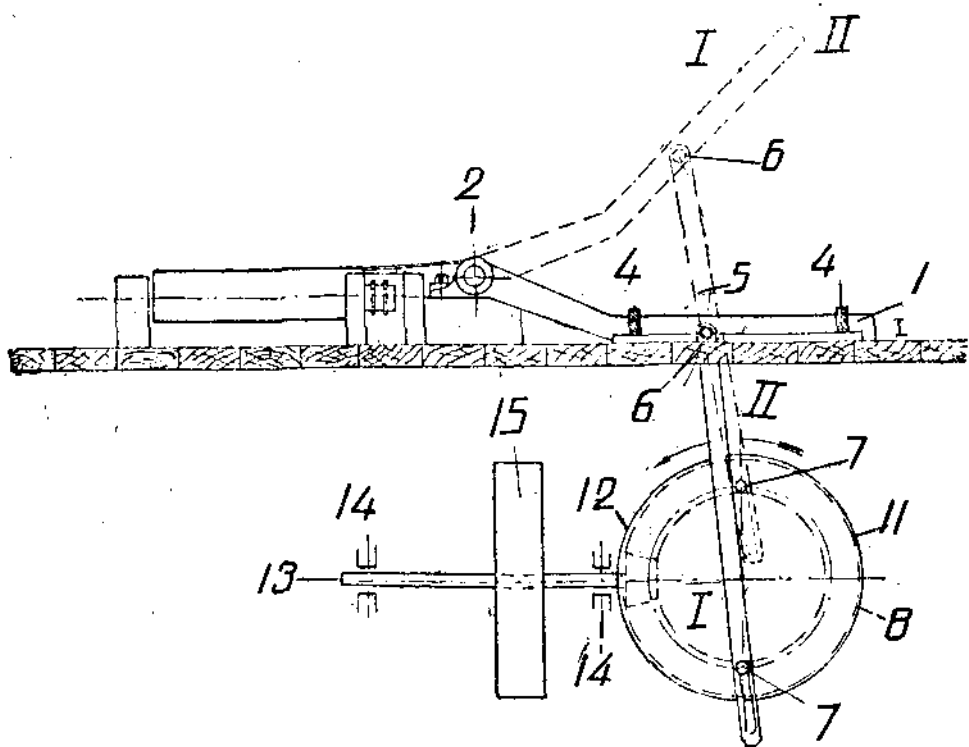


Рис. 35. Сбрасыватель досок.

Сбрасыватель досок.

Автоматические сбрасыватели досок (рис. 35 и 36) имеют устройство, весьма похожее на устройство сбрасывателей для бревен.

В поперечном разрезе сбрасыватель завода Болиндера показан на рис. 35. Сбрасывание досок с тележек на роликовый путь производится рычагами 1, насаженными в количестве трех штук на общую ось 2. Рычаги имеют изогнутую форму и в нерабочем положении лежат в положении I на полу амбара в прорезах рамных рельсов — 4. Ось, на которой укреплены рычаги, лежит в трех подшипниках, расположенных около мест прикрепления рычагов к оси. Поднятие рычага производится шатуном 5, который верхним своим концом соединен шарниром 6 с одним из рычагов, а нижним концом при помощи шарнира 7 соединен с диском 8. При вращении диска в направлении, указанном стрелкой, шарнир 7 перемещается по окружности из нижнего положения в верхнее, шатун 5 поднимается и увлекает рычаг в положение II (пунктир), причем последний производит сбрасывание досок и затем возвращается в свое исходное положение. Таким образом, вся операция по сбрасыванию досок производится за один оборот диска 8.

Для приведения во вращение диска 8 устраивается следующее приспособление (рис. 36). Диск закрепляется на валу 9, лежащем в двух подшипниках 10. В середине этого вала установлена коническая зубчатка 11. Парная коническая зубчатка насажена на конец вала 13, перпендикулярного валу 9. На вал 13 насаживается приводный шкив 15, вра-

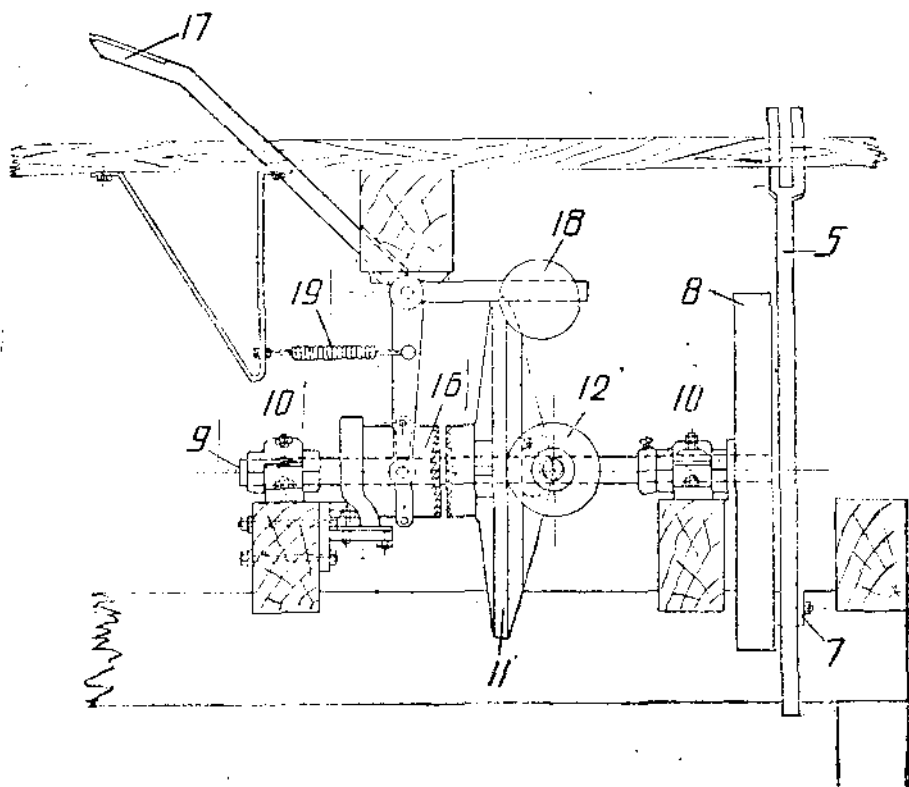


Рис. 36. Сбрасыватель досок в продольном разрезе,

шающий непрерывно от трансмиссии. Для включения сбрасывающего механизма имеется разъемная зубчатая муфта 16, которая при соединении своих двух половин, при помощи педали 17, включает в движение вал 9, а вместе с ним и весь механизм сбрасывателя. Разъединение муфты 16 при опускании педали 17 производится автоматически противовесом 18 и пружиной 19.

Общая схема (план) установки сбрасывателя досок, с указанием места нахождения лесопильной рамы, показана на рис. 37.

Одинаковые цифры на всех трех рисунках обозначают одни и те же части механизма. Иногда сбрасыватели устраиваются двойными для сбрасывания досок на обе стороны.

Указанный сбрасыватель потребляет во время работы около 2-х лоша. сил, а во время холостого хода около $1\frac{1}{4}$ лоша. сил.

Приспособление для подачи к пилам во время пиления, производится обычным вращением рифленых валиков, которые увлекают дерево вперед. Рифленые валики располагаются с обеих сторон рамы, возможно ближе к пилам. Нижние вальцы не имеют ни горизонтального, ни вертикального перемещения во время работы, они только вращаются, верхние же вальцы могут перемещаться в вертикальном направлении и нажимать на бревно, следуя его неровностям.

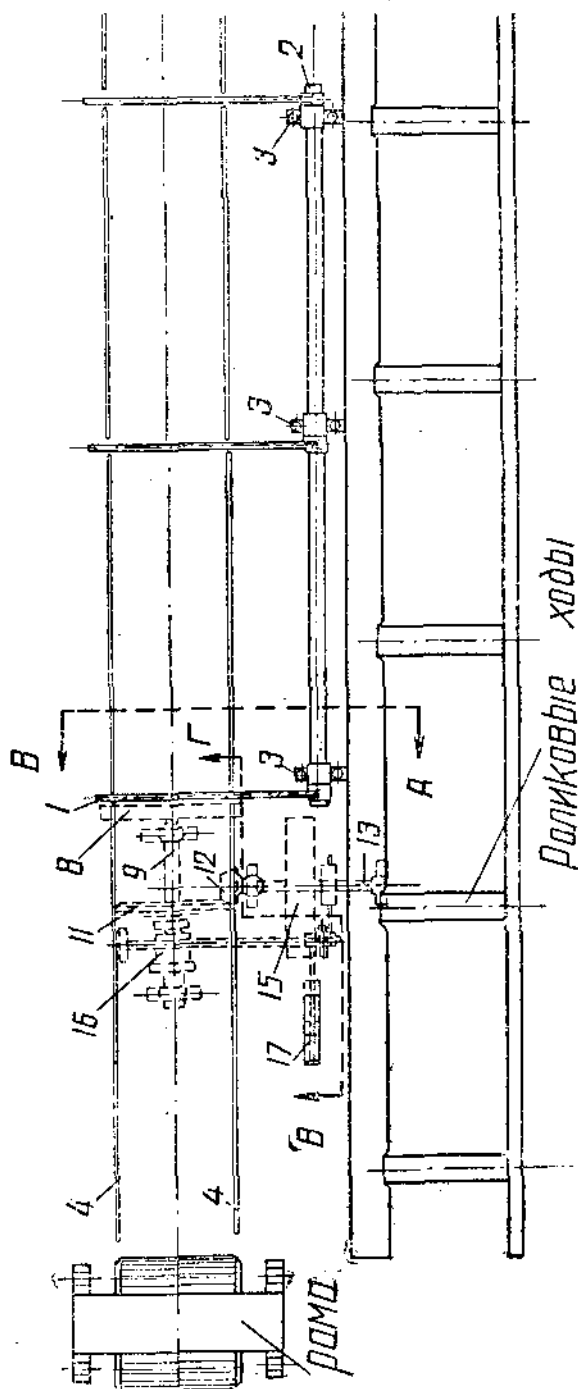


Рис. 37. Схема установки сбрасывателя досок.

В современных лесопильных рамах как нижние, так и верхние валики делаются приводными. Это дает более правильную подачу и сводит к минимуму скольжение валцов по дереву при его распиловке. В старых конструкциях рам обычно приводными делались только нижние валцы, верхние же только нажимали на бревно, прижимая его к вращающимся нижним валцам.

Основных Система способов подачи или посылки дерева при распиловке существует два.

Первый, так называемая толчковая или периодическая подача, а второй — непрерывная или постоянная подача.

Имеется еще вид подачи — двухтолчковая, но она применяется весьма редко, так что останавливаться на ней мы не будем.

Толчковая подача. Этот способ подачи характеризуется тем, что бревно, при каждом обороте вала рамы или, иначе говоря, при каждом двойном ходе пильной рамки (вверх и вниз), подается только в течение половины времени, т. е. или во время холостого хода пильной рамки или же во время рабочего хода. Другую половину времени бревно и подаю-

щие валцы-неподвижны. Подача, таким образом, производится толчками. В настоящее время при толковой подаче наведение бревна производится преимущественно во время холостого хода пильной рамки.

Механизм, связывающий движение дерева с ходом рамы показан на рис. 38.

Станина *A* лесопильного станка имеет ось *M*, приводящую во вращение посредством зубчатых колес питающие валики. На оси *M* закреплено фрикционное колесо *N*, на которое действует фрикционная собачка *O*, сидящая на конце рычага *L*; середина этого рычага сидит на той же оси *M*, а другой конец рычага *L* соединен с тягой *K*, получающей свое движение от рамы или же от вала машины, при помощи эксцентрика.

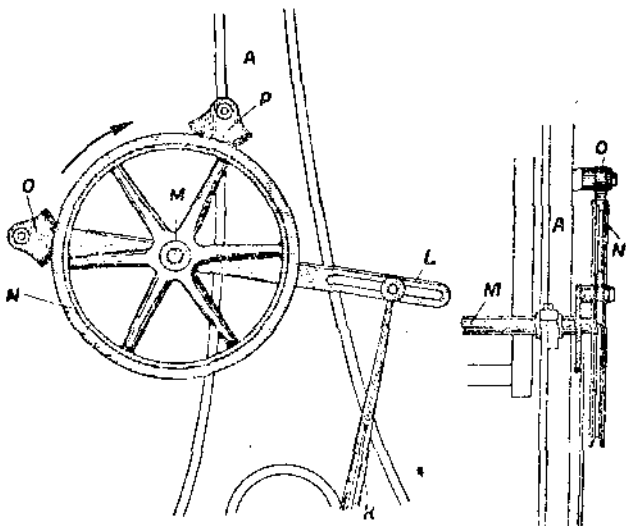


Рис. 38. Фрикционное приспособление для толчковой подачи бревна.

При движении тяги *K* вниз, собачка *O* упирается в обод колеса *N* и поворачивает его на некоторый угол; при поднимании же тяги собачка скользит по ободу и не оказывает действия на колесо. Чтобы обеспечить неподвижность колеса при обратном движении собачки *O*, к станине подвешена вторая такая же собачка *P*, действующая в обратном положении, т. е. не препятствующая ему двигаться вперед, но не допускающая обратного вращения. Тяга *K* может переставляться по длинному прорезу рычага *L*, чем дает возможность изменять угол поворачивания колеса *N*, отчего изменяется и величина подачи.

Если питающими валиками являются одновременно нижние и верхние рифленные валики, то эти валики соединены вместе цепью Галля, огибающую цепные колеса, сидящие на осях рифленных валиков, и натяжное цепное колесо, придающее цепи всегда достаточное натяжение, как это будет указано дальше.

Непрерывная подача. Этот способ подачи характеризуется тем, что бревно продвигается в раме непрерывно с постоянной скоростью, вне зависимости от холостого или рабочего хода пильной рамки. Механизм для непрерывной подачи, так называемый посылочный механизм, представляет собою следующее устройство (рис. 39). На главном валу находится шкив *A*, вращающийся вместе с главным валом. Этот шкив соединен ременной передачей *B* с диском фрикционной передачи *C*.

Таким образом диск фрикционной передачи получает непрерывное вращение во время хода рамы.

К диску прижимается фрикционное колесо *B*, скользящее на шпонке по оси *И* и могущее подниматься или опускаться от рычага *O* (находящегося под рукою рабочего) посредством тяги *D* и обоймы *E*. На той же оси *И* вверху сидит червячная передача *K*, сцепляющаяся с зубчатым колесом *З*, сидящим на оси. На последней оси сидит также шестерня *Л*, сцепляющаяся с зубчатыми колесами *Н*, закрепленным на осях переднего и заднего рифленных подающих валцов машины.

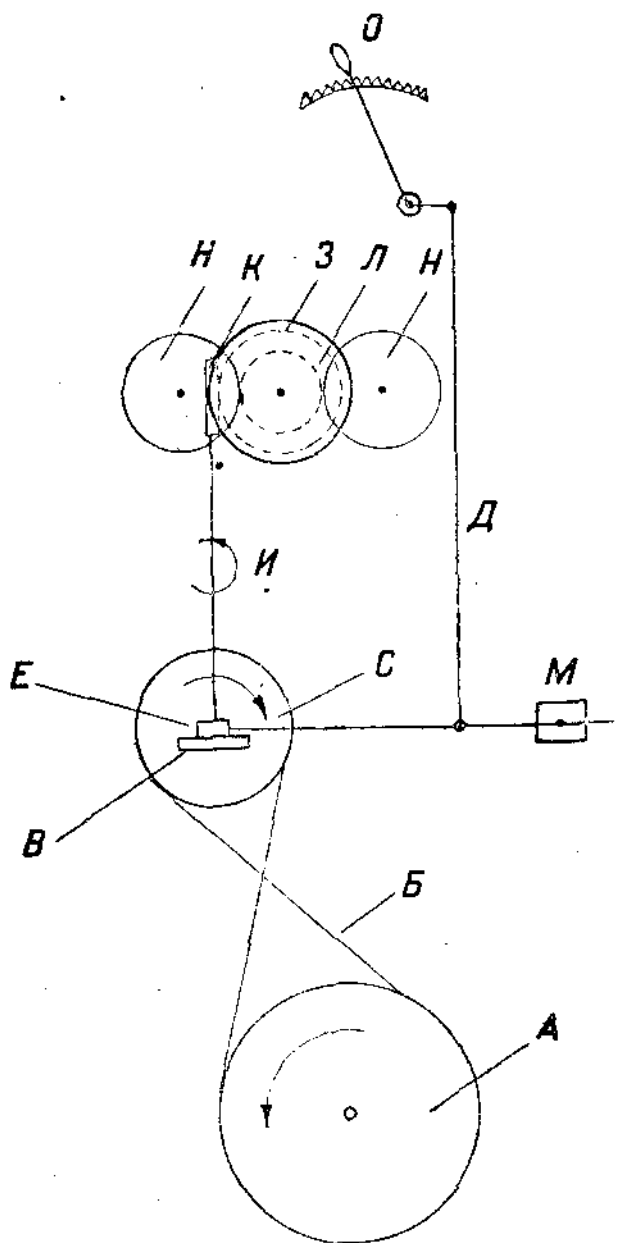


Рис. 39. Схема механизма непрерывной подачи.

Противовес M совместно с зубчатой рейкой держат фрикционный диск B в определенном положении, не давая ему двигаться и тем произвольно изменять подачу.

Подача дерева производится следующим образом. Подняв рычагом O до требуемой высоты фрикционное колесо B , рабочий другим рычагом (находящимся справа машины) прижимает это колесо к диску C , тогда колесо B начнет вращаться, а следовательно будут вращаться ось $И$, шестерня $З$ и рифленные вальцы $Н$. Если нужно увеличить или уменьшить подачу, то достаточно только фрикционное колесо B несколько опустить или поднять, передвигая рычаг O .

Непрерывная подача находит себе применение в большинстве шведских рам, в то время, как немецкие машиностроительные заводы строят рамы преимущественно с толчковой подачей.

Толчковая подача теоретически является более правильной в отношении снятия стружки, так как при ней соотношение между скоростью подачи и скоростью резания является величиной постоянной. Скорость движения пильной рамки при каждом ее ходе изменяется сначала от нуля до некоторого максимума

(в середине хода) и затем уменьшается снова до нуля.

Исследования скорости движения показывают, что изменение скорости пильной рамки или, что то же, скорость зубцов пил идет по синусоиде. В случае толчковой подачи скорость движения дерева тоже в каждом перходе меняется по закону синусоиды. Таким образом, при толчковой

подаче соотношение между скоростью подачи и скоростью пил при подаче дерева во время рабочего хода, есть величина постоянная.

В случае непрерывной подачи пилы движутся так же как и при толчковой подаче (с переменной скоростью), а дерево движется с постоянной скоростью. В силу этого соотношение между скоростью подачи и скоростью пил не есть величина постоянная.

Постоянство соотношения скоростей подачи и пилы, каковое мы наблюдаем при толчковой подаче, вызывает постоянную толщину стружки в течение всего рабочего хода рамы, что дает лучшее качество распила и более правильную нагрузку на шатун рамы.

Однако, при значительном числе оборотов, что имеет место в современных конструкциях лесопильных рам, толчковая подача, в силу значительной инерции бревна и тележек, теряет свою четкость и по существу превращается почти в непрерывную, что вызывает ухудшение работы рамы.

Шведские заводы, улучшая свои конструкции рам и увеличивая их производительность, идут по пути увеличения числа оборотов рам, стандартизовав ход рам величиной 500 мм. Так, последние лесопильные рамы завода Болиндера делают 350 оборотов в минуту. При таком значительном числе оборотов возможна только постоянная посылка, почему ее и применяют в подавляющем большинстве шведские заводы.

Немецкие же заводы, в большинстве, строя рамы с толчковой подачей, достигли предельного числа оборотов для толчковой подачи, равного 275—290 оборотов в минуту, и, для уравнивания производительности со шведскими заводами, увеличивают длину хода пильной рамки, доводя ее до 600 мм, что дает при меньшем числе оборотов почти одинаковый путь, проходимый пилами в единицу времени, т. е. одинаковую скорость пил, а вместе с этим и равную производительность.

В последнее время немецкие фирмы (например Гофман, Линк и др.) стали также применять для некоторых типов своих рам непрерывную подачу.

Для лесопильной рамы фундамент имеет очень большое значение, так как служит его основанием и передает всю статическую и динамическую нагрузку на грунт. Для кладки фундаментов употребляют или хорошо обожженный кирпич на цементной кладке, или бетон, т. е. смесь цемента с песком и щебнем.

Чертеж для фундамента лесопильной рамы всегда доставляется заводом; строящим рамы, или фирмой, продающей станок.

Для передачи давления на большую площадь грунта подошва фундамента делается шире, чем его надземная часть. Таким образом, стены фундамента представляют собой или ступенчатую поверхность или же наклонную. Глубина заложения фундамента должна быть не менее чем 60—70 см глубже линии промерзания грунта. На рис. 40 показан фундамент

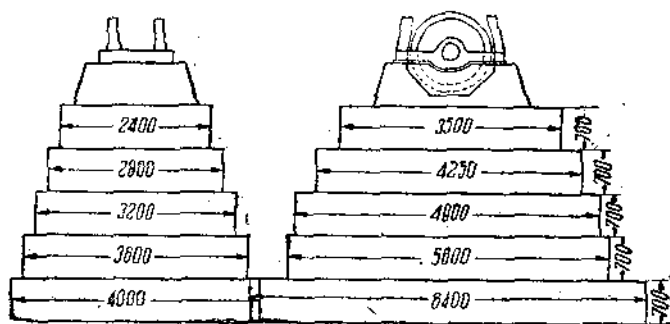


Рис. 40. Фундамент для лесопильной рамы типа Болиндера.

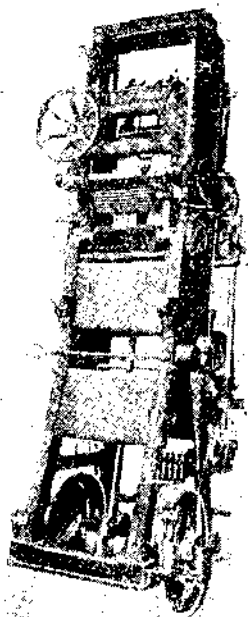


Рис. 41. Лесопильная рама
Болиндера типа „Стандарт“.

для лесопильной рамы завода им. „Вл. Ильича“, типа Болиндер, с просветом 750 мм и числом оборотов 290 в минуту. Объем фундамента 83 куб. м. Все его 115 тонн. Вес станка 8,8 т. Таким образом вес фундамента в 13 раз больше чем вес лесопильной рамы.

При рытье ямы для фундамента необходимо, выкопав яму глубины не менее указанной в чертеже, дойти до твердого грунта (материка) и в этом грунте сделать дно горизонтальным. Выравнивать дно песком или щебнем не следует.

При слабом грунте, если материк залегает слишком глубоко, следует под подошву фундамента забить 15—20 свай. Допускаемое давление на грунт зависит от качества грунта и колеблется в пределах 0,5—5 кг на квадратный сантиметр.

При кладке фундамента необходимо заранее точно предусмотреть места, где будут заложены фундаментные болты. Для этого при устройстве бетонного фундамента заранее устанавливаются вертикальные деревянные трубы, которые прикрепляются к опалубке фундамента рейками. По окончании кладки и схватывания фундамента эти трубы вынимаются, и в оставшиеся отверстия заводятся болты.

Кладка бетона должна производиться слоями, толщиной 20—25 см с плотной утрамбовкой, для получения большей однородности бетона. Состав бетона рекомендуется брать 1:3:5 т. е. на 1 объемную часть цемента три части песка и 5 частей гравия или щебня. При кирпичной кладке цементный раствор должен быть состава 1:3 (одна объемная часть цемента на три части песка).

Цемент следует брать портландский, а песок — хороший речной. Устанавливать лесопильную раму на фундамент можно только тогда, когда он достаточно хорошо схватится.

Когда фундаментная плита будет точно установлена по ватерпасу, то она подливается жидким цементным раствором, состава 1:2 или 1:3. Таким же составом заливаются отверстия с вставленными в них болтами.

Описанный нормальный тип вертикальной лесопильной рамы имеет ряд видоизменений, каковые мы и опишем.

Примечание: Применявшиеся ранее паровые лесопильные рамы в настоящее время почти не употребляются, и потому мы их здесь касаться не будем.

Описанный нормальный тип лесопильной рамы с подающими вальцами принадлежит к разряду так называемых двухэтажных станков, в которых верхняя половина станка помещается во втором этаже лесопильного здания, где происходит пиление, а нижняя половина — в нижнем этаже, где обыкновенно установлена главная трансмиссия. Этот тип лесопильных рам в настоящее время имеет наибольшее применение.

Шведский завод Болиндера в Стокгольме строит свои одношатунные лесопильные рамы (рис. 41) со скоростью пил — до 6 м/сек. Эти станки также снабжены всеми новейшими усовершенствованиями, как-то: кольцевой смазкой подшипников, пильной рамкой из стали и стальных труб, легких нажимных валиков с пружинами (без грузов), тормозом и пр.

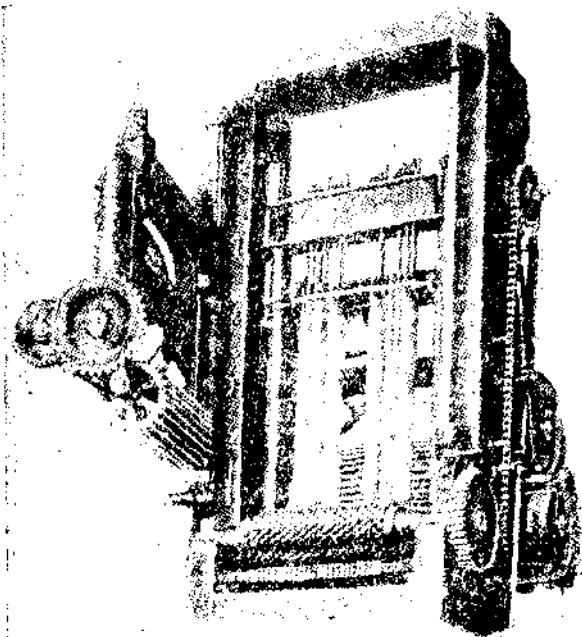


Рис. 42. Статив лесопильной рамы типа „Стандарт“ с верхними валиками в открытом положении

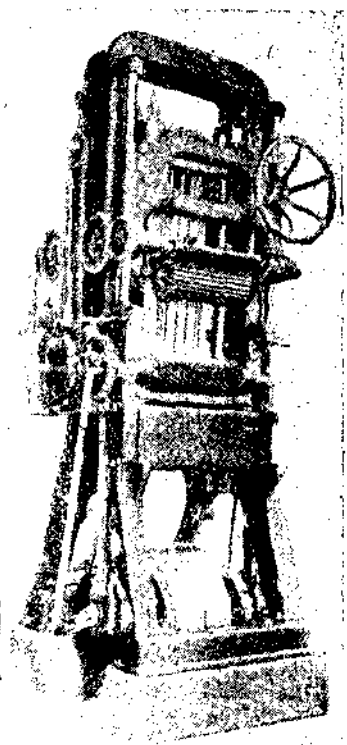


Рис. 43. Экспортная лесопильная рама зав. Болиндера.

Заслуживает внимания откидной статив с верхними нажимными валиками, показанный на рис. 42. Благодаря этому приспособлению весь статив с верхними нажимными валиками можно открывать как дверь, так что получается свободный доступ к пильной рамке для вынимания из нее пил. Такие станки завод Болиндера строит следующих размеров:

Просвет рамы	500	600	750	830 мм
Длина хода	500	500	500	500 "
Число оборотов в минуту	350	325	290	275 "
Требуемая мощность . . .	30	30	30	30 л. с.
Вес с упаковкой	9 350	9 420	10 160	10 070 кг
Скорость пил в секунду . .	5,83	5,42	4,83	4,58 м

Рама типа „Стандарт“ (рис. 41)

Двухшатунная „Экспортная“ лесопильная рама завода Болиндера, показанная на рис. 43, построена для нижнего этажа небольшой высоты. По типу эта рама близко подходит к раме „Стандарт“, но имеет мень-

Просвет рамы	750 мм	830 мм
Длина хода	500 "	500 "
Число оборотов в минуту	260	260
Скорость пил в секунду . .	4,33 м	4,16 м
Требуемая мощность . . .	25—30 л. с.	25—30 л. с.
Вес с упаковкой	8 440 кг	8 680 кг

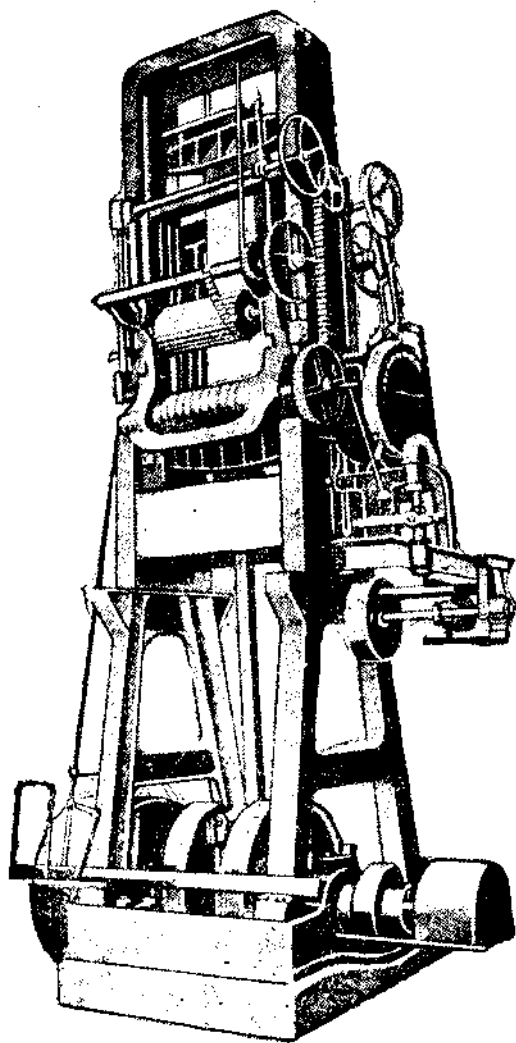


Рис. 44. Быстроходная лесопильная рама завода Машинверкен в Швеции.

шую скорость пил и строится следующих размеров.

Кроме того другой тип экспортной лесопильной рамы для толстого леса строится следующих размеров:

Просвет рамы . . .	900	1070 мм
Ход рамы	550	550 "
Число оборотов . . .	220	230 в мин.
Потребная мощн.	30—50	35—60 л.с.

Так называемая универсальная рама завода Машинверкен в Седертелье в Швеции построена для скорости пил до 6,1 м/сек и снабжена всеми новейшими усовершенствованиями. Она показана на рис. 44 и имеет следующее устройство.

Фундаментная плита прикрепляется к фундаменту 8 болтами, диаметром 45 мм. Оба подшипника для коленчатого вала сделаны с кольцевой смазкой и имеют разъемные вкладыши из баббита. Они защищены войлочной набивкой от попадания в них опилок и пыли. Смазочные кольца имеют особую конструкцию и привинчены винтами к коленчатому валу, так что они надежно подают смазку даже и в холодное время года.

Коленчатый вал сделан составным со съемною кривошипною цапфой, почему последнюю можно снимать, в случае надобности, для шлифовки. Боковые подшипники укреплены непосредственно около дисков криво-

шипа, что предохраняет коленчатый вал от изгиба. Для лучшей смазки нижнего подшипника шатуна коленчатый вал просверлен насквозь и на одном конце снабжен смазочным насосом для автоматической смазки подшипника во время хода. Смазочный насос одним наполнением может работать в течение 12 часов.

Маховики установлены непосредственно на коленчатых плечах и снабжены противовесами для уравнивания пильной рамы и шатунов.

Нижний подшипник шатуна сделан из литой стали с бронзовыми вкладышами, залитыми баббитом.

Шатун сделан кованым и для легкости имеет двутавровое сечение.

Верхняя цапфа шатуна прикреплена к раме двумя ушками и снабжена масленкой, в которую масло наливается ручным насосиком.

Пильная рамка имеет стальные лафеты и трубчатые стальные вертикальные стойки. Переставные ползуны сделаны из баккаута и снабжены большими поверхностями скольжения Y-образного вида на передней и задней сторонах.

чего полотна пил менее перекашиваются, и натяжение полотен получается на передней грани, а не по диагонали полотна, как это отчасти имеет место при обыкновенных направляющих.

Для остановки имеется приспособление с ножным рычагом. В двух больших типах станков имеется также приспособление для обратного хода.

Падающие вальцы приводятся во вращение механически: верхние — специальной цепью, а нижние — зубчатыми колесами. Верхние вальцы работают автоматически и требуют только одновременной установки их в зависимости от толщины распиливаемого бревна. Нижние вальцы состоят из определенного числа отлитых зубчатых шайб, насаженных на откованный валу и очищаемых от опилок посредством скребка.

При смене и при осмотре полотен верхние вальцы отводятся в сторону вместе с нижними вальцами, как показано на рис. 45, и в этом случае пильная рамка совершенно доступна с обеих сторон.

Переводная ременная вилка и тормозное приспособление приводятся в действие от одного и того же рычага. Последний приложен на

той стороне ле-	Просвет рамы	500	650	750	850 мм
сопильной рамы.	Ход рамы	500	500	500	500 "
где и рычаг для	Ремешные шкивы: диаметр	1 000	1 000	1 000	1 000 "
перемены пода-	ширина	215	215	215	215 "
чи и подножка	Оборотов в минуту	365	345	330	315 "
для тормоза.	Скорость пил	6,1	5,75	5,5	5,02 м/сек
Такие рам-	Требуемая мощность	30—40	30—40	30—40	30—40 л. с.
ные станки стро-	Фундаментная плита				
ятся следую-	длина	1 680	1 680	1 680	1 680 мм
щих размеров:	ширина	1 420	1 420	1 420	1 420 "
	Вес станка (нетто)	7 250	7 600	7 650	8 000 кг

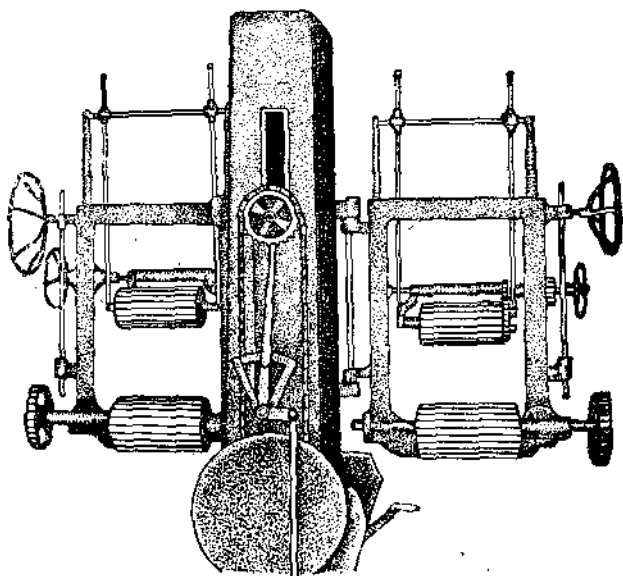


Рис. 45. Лесопильная рама с открытым обоими вальцевыми дамками.

Эта же фирма строит лесопильные рамные станки с двумя шатунами. В этих станках коленчатый вал имеет два колена. Подача в этих двухшатунных рамах — толчковая. Просвет пильной рамки 750 мм. Ход рамы 450 мм. Число оборотов 275. Скорость пил 4,12 м в сек. Этот тип рам не требует высокого первого этажа.

Тех же размеров и той же производительности строит лесопильные рамы шведская фирма Иенсен и Даль.

Лесопильные рамы заводов СССР. В СССР лесопильные рамы строит главным образом завод „Владимир Ильич“ Мосмаштреста в Москве. Он строит три типа рам по образцу рам Болиндера. Спецификация этих рам следующая.

Рама с большим просветом пильной рамки имеет просвет 750 мм, ход пильной рамки — 500 мм, число оборотов — 290 в минуту, подачу непрерывную. Вес рамы 8 800 кг, высота от фундамента до верха станины — 5 235 мм, высота верха нижних валиков от головки рельса — 500 мм. Фундамент имеет вес 115 000 кг, при количестве кирпича 24 000 штук и количестве раствора 19 м³.

Подошва фундамента 4 000 × 6 400 мм. Длина фундаментных болтов 3 580 мм. Шкивы — диаметром 1 000 мм и шириной по 216 мм. Рама имеет отводящиеся в сторону только верхние подающие вальцы.

Другой тип рамы с тем же просветом 750 мм имеет 300 оборотов в минуту и значительно увеличенный ход пильной рамки, а именно 600 мм. Подача — непрерывная. Верхние вальцы отводятся в сторону.

Третий тип рамы, с меньшим просветом — 600 мм, имеет ход пильной рамки — 500 мм, число оборотов — 340 в минуту, высоту от фундамента до верха станины 5 010 мм, шкивы — диаметром 1 000 мм. Подошва фундамента — 3 500 × 4 000 мм, при глубине его заложения — 2 500 мм. Подача дерева в раме непрерывная.

Двухшатунные лесопильные рамы Ярославского Механического Комбината (завод „Пролетарская Свобода“) имеют следующую спецификацию:

Просвет рамки мм	710	800
Высота распила . .	610	725
Ход рамы мм . .	430	480
Вес в кг (около) . .	5 800	6 600
Число об/мин . . .	225	225

Тип Гофмана с нижним приводом.

Подача в этих рамах толчковая.

Лесопильная рама для распиловки коротких кряжей.

На обыкновенных рамных лесопильных станках с подачей двумя парами рифленых вальцов можно распиливать только длинные бревна и кряжи. Для коротких же кряжей такая подача оказывается неудобной, и распила получается непрактичный. Поэтому для распиловки коротких кряжей употребляют станки с четырьмя парами подающих рифленых валиков. На таком станке можно распиливать короткие кругляки от 700 мм длины, на дощечки для упаковочных ящиков, клепок или паркета и таким образом утилизировать остатки, а также кривые стволы, разрезанные предварительно на короткие кругляки.

Распиливаемый кругляк лежит по крайней мере на двух нижних вальцах, удерживаясь сверху двумя нажимными. Последние установлены в общей качающейся в известных пределах вальцевой стойке. Приведение во вращение четырех нижних вальцов производится при посредстве зубчатых колес и стальной цепи.

Такие станки строятся следующих размеров:

Просвет рамы мм	650	500	400	Полутораэтажные и одноэтажные лесопильные рамы.	Полутороэтажные лесопильные рамы, в большинстве случаев двухштановые,
Ход пил мм	470	420	370		
Число об/мин.	225	250	275		
Вес станка	3 960	3 770	3 145		

отличаются от 2-этажных тем, что нижняя часть их, приходящаяся под полом лесопильного отделения, несколько короче, отчего такие станки несколько легче и дешевле 2-этажных, но менее удобны для наблюдения внизу и обычно имеют несколько меньший ход пил.

Образец такого укороченного лесопильного станка был показан на рис. 43. В остальном конструкция этого типа станков вообще ничем существенным не отличается от конструкции 2-этажных станков.

Одноэтажные лесопильные рамы употребляются почти исключительно в небольших временных лесопильных заводах, не имеющих прочной сырьевой базы, притом обычно там, где по местным условиям, напр., вследствие подпочвенной воды, устройство подвала или совсем не представляется возможным или же обходится слишком дорого. Во многих случаях для таких станков не строят даже специального дорогого здания, а делают лишь одноэтажный навес или досчатый сарай, который по миновании надобности можно снести, так как самый станок также легко перенести на другое место, более близкое к месту заготовки леса.

Одноэтажные рамы строятся двух видов: 1) с нижним приводом и 2) с верхним приводом.

1) Одноэтажная лесопильная рама с нижним приводом отличается от обыкновенных двухэтажных и полутораэтажных станков главным образом тем, что ее нижняя часть настолько коротка, что почти не требует нижнего подвального помещения, а может работать от верхнего привода, почему шкивы и маховик вынесены наружу. Такие станки гораздо легче 2-этажных и дешевле их. Скорость пил здесь делается гораздо меньшей, и производительность получается тоже соответственно меньшей.

2) Одноэтажная лесопильная рама с верхним приводом имеет тот значительный недостаток, что верхний привод создает значительный изгибающий момент у фундамента и расшатывает всю установку. Вообще следует заметить, что рамы этого типа за последнее время употребляются довольно мало.

Завод Гофмана в Бреслау строит лесопильные рамы с верхним приводом для скорости пил от 3,5 до 4 м/сек такого устройства, как показано на рис. 46. Такие станки строятся следующих размеров:

Просвет рамы мм	350	450	550	650	800
Высота распила мм	300	400	500	600	725
Число об/мин.	300—310	270—280	260—270	240—250	220—230
Вес станка с принадлежн. кг.	3 800	4 488	4 897	5 193	5 995

Для тяжелого леса длиной до 9 м завод Робинсона (Англия) строит одноэтажные рамы с верхним приводом и коленчатым валом. Эти станки строятся с просветом рамы от 400 до 1 220 мм и числом оборотов от 260 до 100 в минуту.

Перевозная лесопильная рама на колесах применяется для таких лесопилок, которые часто меняют место работы, напр. при вырубке небольших участков леса или же там, где гористые дороги не позволяют доставлять лес на лесопильный завод. Фундамента для такого

станка не требуется, так как он поставлен на устойчивой тележке. При работе колеса закладываются чураками, а станок подпирается деревянными подставками. Приводится в действие станок непосредственно от локомотива. Такие станки строятся заводом Кирхнера (Германия) с просветом рамы от 500 до 750 мм.

Производительность лесопильных рам. Производительность лесопильной рамы обычно определяют объемом распиленной древесины в кубических метрах.

Такое определение однако не вполне точно, так как производительность распиловки леса зависит от ряда факторов, которые необходимо оговорить.

Рассмотрим теперь, от каких условий зависит производительность лесопильных станков и как она должна быть выражена.

Скорость пиления лесопильной рамы в минуту в общем виде можно выразить так: $p = \delta \cdot n$, где p скорость пиления станка в линейных единицах (метрах, футах и пр.) в минуту; δ — подача распиливаемого дерева во время каждого двойного хода рамы (вверх и вниз) в тех же линейных мерах, а n — число оборотов вала (двойных ходов рамы) в минуту.

В этой формуле имеются две величины δ и n , которые в свою очередь зависят от разных условий.

Подача δ распиливаемого дерева во время каждого двойного хода рамы, т. е. во время одного оборота вала станка, зависит от следующих условий:

1. **От величины хода H рамы.** Чем больше ход рамы, тем большее число зубцов пилы будет участвовать в распиле (при одинаковых зубьях), а потому при большем ходе рамы может быть допущена и большая подача, причем каждый зубец не будет перегружен работой, так как увеличенная подача распределится на большее число зубьев. Отсюда следует, что подача дерева прямо пропорциональна величине хода H рамы, т. е. $\delta = a \cdot H$, где a — численный коэффициент, зависящий от породы дерева, диаметра бревна и других условий.

2. **От породы дерева.** Чем тверже дерево, тем меньше должна быть подача, так как при твердом дереве приходится снимать каждым зубцом лишь небольшой толщины стружку. Величина подачи в зависимости от твердости дерева показана ниже.

3. **От требуемой чистоты распила.** Чем чище и глаже требуется поверхность распила, тем меньше должна быть подача.

Если особой чистоты распила не требуется, как, например, для строительного леса, то подачу можно увеличить. В этом случае, при мягком лесе допускается иногда подача до 21 мм на 1 ход рамы при величине хода рамы в 500 мм.

4. **От толщины распиливаемого бревна.** Чем толще распиливаемое бревно, тем меньше должна быть подача, так как накапливающееся в промежутках между зубьями большое количество опилок сильно затрудняет работу и уменьшает производительность станка. Насколько нужно уменьшить подачу с увеличением толщины распиливаемого дерева определяется приведенной ниже таблицей.

5. **От числа пил в раме.** Чем больше пил натянуто в раме, тем с большею осторожностью нужно работать, так как с увеличением числа пил увеличивается трудность работы, усиливается дрожание станка, увеличивается число остановок вследствие неизбежных мелких поломок и т. д.; особенно это заметно при количестве пил свыше десяти.

Для посылки непромерзшего хвойного бревна при распиловке в развал, НТС Лесной Промышленности установлены следующие нормы:

Диам. бревна в см	Посылка в мм на 1 ход рамы в 500 мм
18	21
20	20
22	19
24	18
27	16
29	15
31	14
33	13
35	12
38	11
40	10
42	9
44	8
48	7

Посылки приняты для бревен длины 6,5 м.

При распиловке на брус посылки увеличиваются в соответствии с поставом, примерно на 10% с округлением.

Для получения среднегодовой производительности следует применять скидку с кубатуры в 30%.

При распиловке твердых пород посылки уменьшаются: для березы на 20%, для бука и дуба на 50%.

Эти посылки предусматривают лесопильные рамы с ходом пильной рамки 500 мм. При распиловке на рамах с другим ходом пильной рамки посылки пропорционально изменяются.

Кроме того при морозах ниже 10°, при отсутствии отепленного бассейна, следует принимать подачу как для бревна на 2 см толще.

Теоретическая производительность лесопильной рамы в погонных метрах распиливаемых бревен в час определяется следующей формулой

$$L = \frac{\delta \cdot n \cdot 60}{1000},$$

где δ — посылка в мм на 1 ход рамы,

n — число оборотов рамы в минуту.

Практически такой производительности достигнуть нельзя, так как при работе рамы имеют место различные мелкие простои, как-то промежутки между торцами бревен, скольжение вальцов по бревну, мелкие останки станка для смазки, подправка пил и т. д.

Все эти текущие простои в среднем отнимают до 15% времени работы рамы. Поэтому для определения практической производительности на короткие промежутки времени (час, смена, неделя и т. д.) в формулу надлежит ввести коэффициент использования подачи, равный 0,85. Тогда формула примет вид:

$$L = 0,85 \cdot \frac{\delta \cdot n \cdot 60}{1000} \text{ пог. м/час.}$$

Для получения производительности лесопильной рамы не в погонных метрах распила, а в кубических метрах распиливаемого сырья надлежит пользоваться следующей формулой:

$$W = 0,85 \cdot \frac{\delta \cdot n \cdot 60 \cdot Q}{l \cdot 1000} \text{ куб. м/час.}$$

где Q — объем в куб. м одного бревна данного диаметра (определяется по таблицам Крюденера-Турского), а l — длина бревна в пог. м. Остальные обозначения те же, что и в предыдущей формуле.

При определении среднегодовой производительности нужно ввести еще коэффициент, выражающий более крупные простои. Эти простои в среднем выражаются около 20% времени.

Таким образом формула определения среднегодовой производительности по кубатуре распиленного сырья будет иметь следующий вид:

$$W_{\text{год}} = 0,8 \cdot 0,85 \cdot \frac{\delta \cdot n \cdot Q \cdot k}{1000 \cdot l} \text{ куб. м/год}$$

где k — число минут в году.

Остальные обозначения те же.

Соединяя два первых численных коэффициента в один, получим с округлением

$$W_{\text{год}} = 0,7 \frac{\delta \cdot n \cdot Q \cdot k}{1000 \cdot l} \text{ куб. м сырья/год}$$

Пример. Лесопильная рама с ходом 500 мм и числом оборотов 300 в минуту пилит хвойные бревна диам. 24 мм и длиной 6,5 м. Определить годовую производительность рамы в куб. м распиливаемого сырья.

Посылка (по таблице) для 24 см бревна на 1 ход рамы 18 мм.

Число смен в году (при количестве рабочих дней 345 и трехсменной работе) $345 \times 3 = 1035$.

Считая в смене 7 часов, получим число рабочих минут в году

$$1035 \times 7 \times 60 = 434\,700 \text{ мин.}$$

Объем бревна толщ. 24 см и длиной 6,5 м по табл. Крюденер-Турского равен 0,364 куб. м.

Годовая производительность рамы будет:

$$W_{\text{год}} = 0,7 \frac{18 \cdot 300 \cdot 0,364 \cdot 434\,700}{1000 \cdot 6,5} = 92,017 \text{ куб. м/год}$$

Примечание. Практически при изношенном оборудовании и недостаточно квалифицированном обслуживании станка и пил, посылки бывают обычно несколько ниже табличных. Однако указанные табличные посылки реальны и к ним нужно стремиться путем улучшения обслуживания станков.

Лесопильные станки с круглыми пилами для распиловки бревен и досок.

Станок с круглой пилой состоит из станины и круглого тонкого стального диска (полотна) вращающегося вместе с горизонтальной осью около центра оси и снабженного по своей окружности зубьями. Дерево подвигается к пиле по горизонтальному пути вручную на механически-подвижной платформе или вальцами. Так как вращение круглой пилы непрерывно, то и подача дерева также непрерывна.

Станки с круглыми пилами имеют значительную скорость движения зубьев, доходящую до 60 м в секунду, т. е. превосходящую в 10 и более раз скорость пил рамных лесопилок; сверх того станки с круглыми пилами работают непрерывно, без холостых ходов, сравнительно удобны для ухода, доступны даже для небольшого производства и для многих работ предпочитают другим лесопильным станкам. Однако круглые пилы значительно толще продольных, причем толщина их возрастает с увеличением диаметра их, почему круглые пилы дают широкий пропиал, т. е. много древесины обращают в опилки, а потому лишь в редких случаях они употребляются для распиливания бревен на доски; для поперечного же пиления и продольного опиления кромок досок это обстоятельство не имеет значения, почему применение здесь станков с круглыми пилами почти неограничено.

Полотна круглых пил.

Круглая пила изготавливается из листовой стали и имеет форму круглого диска, на окружности которого нарезаны зубья, а в центре проделано отверстие, которым пила насаживается на шпиндель.

Диаметр круглых пил изменяется в пределах от 100 до 1500 мм и выбирается главным образом в зависимости от толщины распиливаемого дерева, а также отчасти от наиболее целесообразного числа оборотов, которое пила должна делать в минуту.

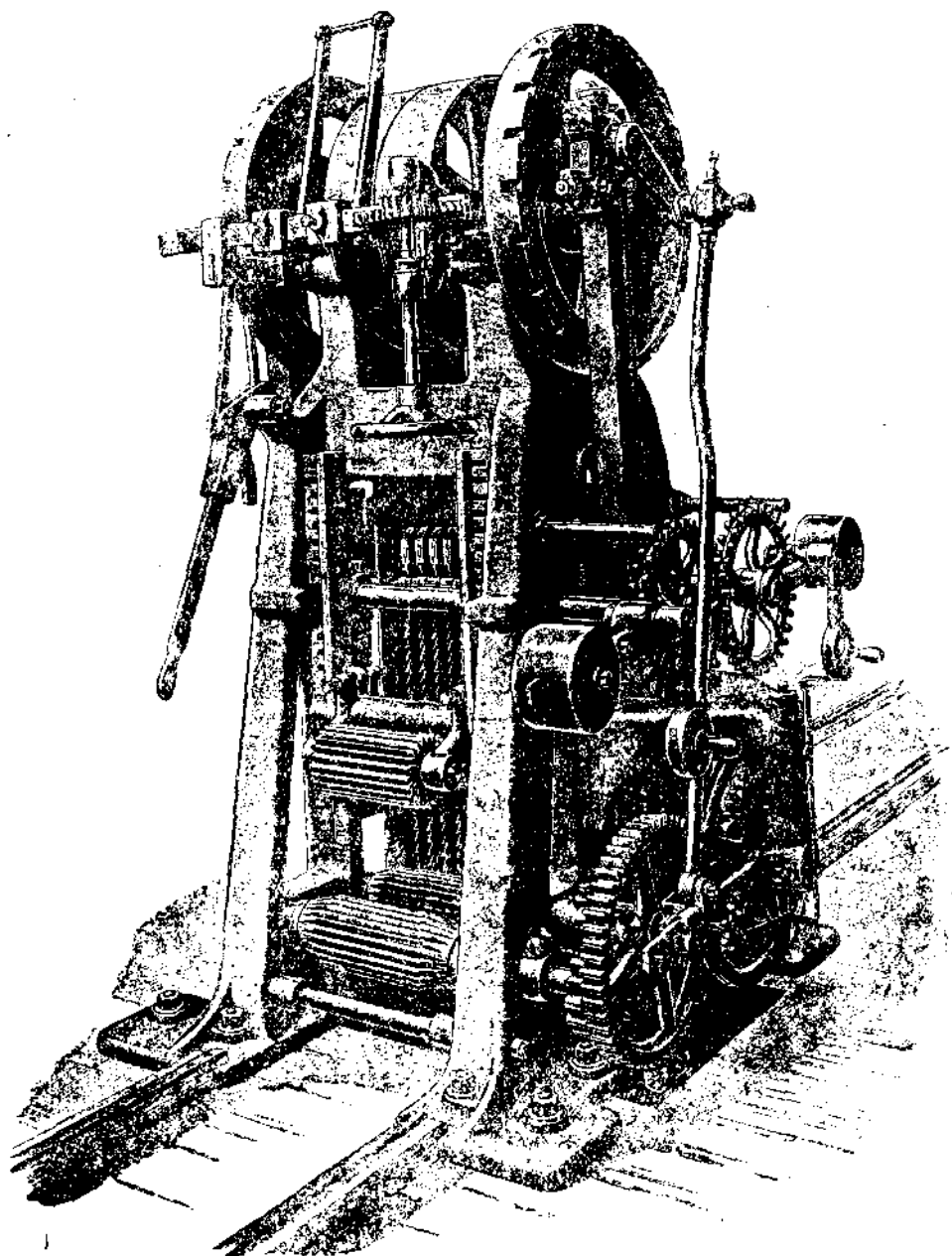


Рис. 46. Одноэтажная лесопильная рама с верхним приводом завода Геймана.

Закрепление пилы на оси производится большей частью посредством шайбы, которая отнимает не менее $\frac{1}{6}$ всего диаметра пилы. Таким образом рабочая высота полотна круглой пилы равняется всего $\frac{5}{6}$ ее радиуса. Отсюда следует, что диаметр круглой пилы должен быть равен

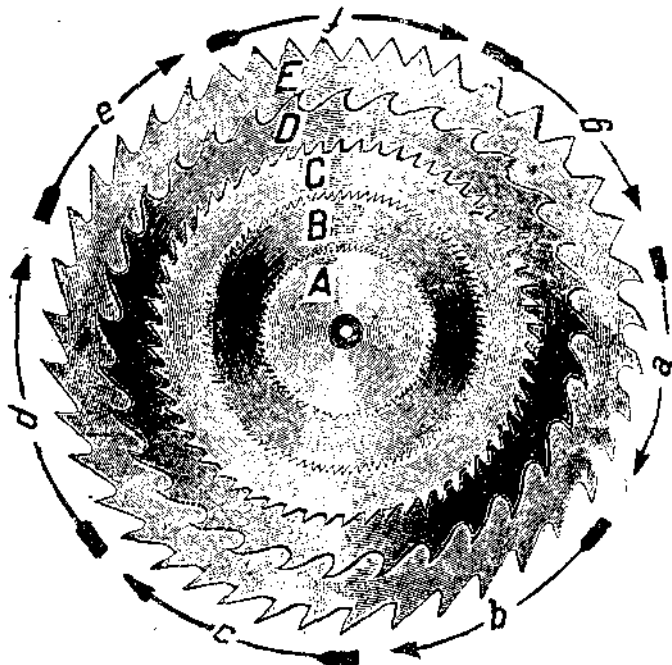


Рис. 47. Различные формы зубьев круглых пил.

$2 \cdot \frac{6}{5} \cdot h$, где h — толщина распиливаемого дерева. Например, если толщина дерева = 400 мм, то диаметр пилы должен быть не менее

$$\frac{2 \cdot 6 \cdot 400}{5} = 960 \text{ мм}$$

Диаметр пилы находится в зависимости от скорости вращения в том случае, когда, при незначительности толщины распиливаемых предметов, диаметр пилы оказывается настолько малым, что для получения требуемой скорости зубьев пришлось бы пиле придать чрезмерно большое число оборотов. В этом слу-

чае выгоднее взять несколько большую пилу с меньшим числом оборотов. Круглые пилы изготавливаются от № 20 до № 6, т. е. толщиной от 0,88 мм до 5,15 мм при диаметре их от 100 до 1500 мм.

Толщина полотна пилы вообще зависит от ее диаметра. С увеличением диаметра пил приходится увеличивать и их толщину для того, чтобы они обладали достаточной прочностью. Пилы диаметром до 1 м обыкновенно имеют толщину от $\frac{1}{200}$ до $\frac{1}{300}$ их диаметра, а при пилах более 1 м толщина их равна обыкновенно около $\frac{1}{300}$ их диаметра.

Для определения толщины пил имеется эмпирическая формула $S = 0,07 \sqrt{d}$ до $0,14 \sqrt{d}$, где S и d выражены в мм, при чем меньшая норма — для малых диаметров пил, а большая — для больших диаметров.

Форма зубьев круглых пил бывает разнообразна, как показано на рис. 47 и зависит от назначения пилы. Так, пилы, употребляемые для продольной распиловки, имеют зубья с острым углом, как обозначено на рисунке буквами b, c, d, e полотна E , а также такие какими снабжен диск D ; часто употребляются волчьи зубья, обозначенные на рисунке буквою a . Для поперечной распиловки употребляются обыкновенно зубья, показанные на рисунке буквами f и g полотна E .

Пилы для продольной распиловки, главным образом для обрезных и ребровых станков, применяются часто с групповыми зубьями, как показано на рис. 48.

В этих типах через каждые 4 или 5 зубьев, один или два зуба сточены и вместо них сделана пазуха. Этот вид зубьев дает возможность более легкого удаления опилок и, как показывают опыты, дает неко-

торую экономию в потребляемой энергии (в среднем около 10 процентов). Однако, эти пилы затруднительно оттачивать на точильных автоматах.

Строгательные круглые пилы, показанные на рис. 49, при распиливании одновременно строгают и дают гладкий пропи- л. Плотна этих пил сточены конически от зубцов к середине, почему разводить зу- бья не нужно, так как они толще полотна.

Эти пилы пригодны одинаково как для продольного, так и для поперечного рас- пила, и применимы там, где требуется по- лучить особенно чистый распил. Но где требуется быстрая подача и большая про- изводительность, на- пример — при про- дольной обрке кро- мок досок, эти пилы не пригодны, так как подача для них тре- буется небольшая.

Такие пилы изго- товаются следую- щих размеров:

Диаметр пилы мм	100	150	200	250	300
Толщина полотна мм	350	400	450	500	
Толщина пропила мм	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2	2	$2\frac{1}{4}$
	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	3	3	

Конические круг- лые пилы, постепенно утончающиеся (рис. 50) от середины к ок- ружности, употребля- ются для ребровых станков при распиловке досок по толщине и для распиловки фанер. Такие пилы бывают коническими или с обеих сторон, или же обычно с одной только стороны (правой или левой). Зубья этих пил чрезвычайно тонки, а потому дают очень тонкий пропил.

Такие круглые одностороннеконические пилы для своих ребровых и циркульных станков завод Болиндера в Швеции применяет следующих размеров:

Диаметр мм	900	850	800	750	700	700	650	650	600	600	550	500
Толщина у зубцов мм	1,42	1,42	1,22	1,22	1,22	1,02	1,02	0,91	1,02	0,91	0,91	0,81
Толщина у центра мм	5,38	4,88	4,47	4,06	4,06	4,06	3,66	3,66	3,25	3,25	2,95	2,64
Число зубцов	132	130	128	124	118	118	112	112	106	106	100	96
Отверстие для пилы мм											50	
" шпильки мм											15	
Расстояние между центром отверстия для пилы и центром отверстия для шпильки мм											45	

Окружная скорость конических пил обычно берется 50—60 м/сек.

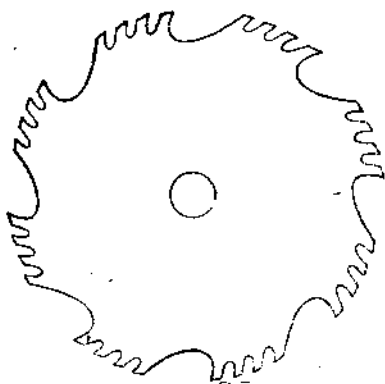


Рис. 48. Круглая пила с групповыми зубьями.

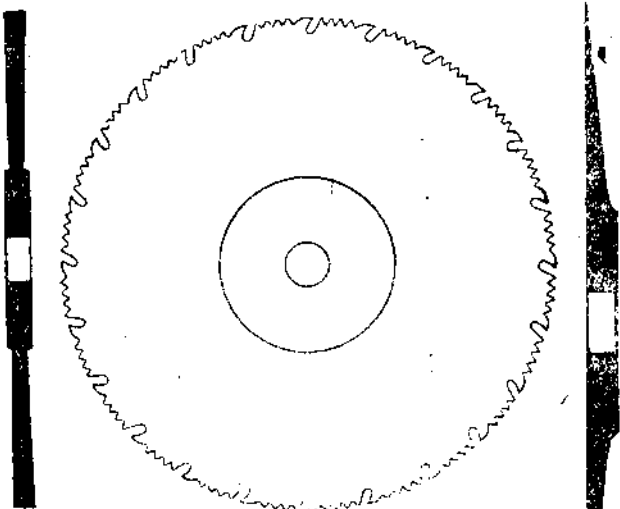


Рис. 49. Строгательная круглая пила.

Рис. 50. Коническая круглая пила.

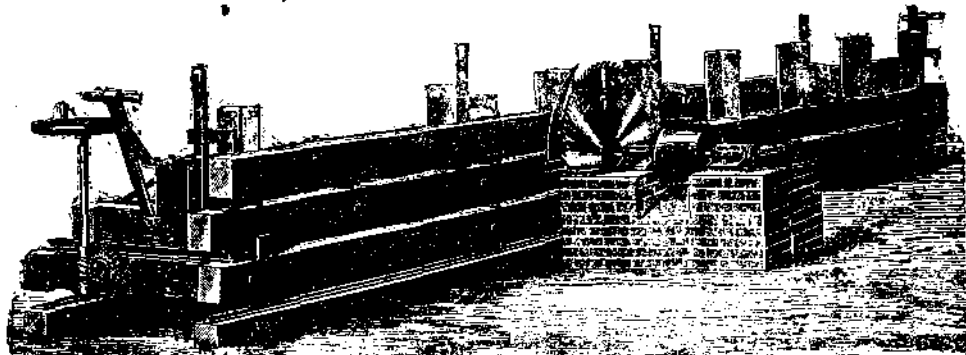


Рис. 51. Кантовая круглая пила с платформою и ручной подачею.

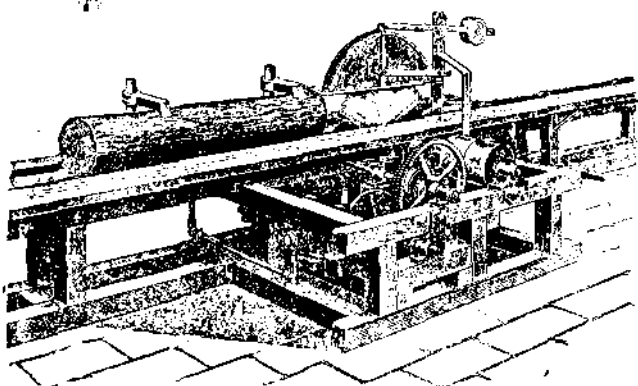


Рис. 52. Кантовая круглая пила с автоматической подачей.

Станины с круглыми пилами для продольной распиловки бревен.

Круглые пилы для обрезки бревен строятся разных конструкций, а именно: а) с платформою и ручной подачею, б) с платформою и полумеханической подачею, в) с платформою и автоматической подачею и г) с тележками.

а) Круглая пила для обрезки бревен с платформою и ручной подачею

показана на рис. 51. Она употребляется для опилования круглого леса на брусья и состоит из обыкновенного станка (вала) с круглой пилой, установленного на кирпичном фундаменте, и длинной платформы, ходящей мимо пилы на роликах по рельсам, уложенным на полу завода. Верхняя половина платформы может, при посредстве ручного маховичка, передвигаться по нижней в поперечном направлении для правильной установки распиливаемых бревен. Распиливаемое дерево укрепляется на верхней половине платформы при помощи зажимов, показанных на рисунке. Подача дерева к пиле производится вручную.

Круглые пилы с полумеханической подачею имеет подающий механизм, состоящий из зубчатой рейки, укрепленной снизу платформы, и зубчатого колеса с рукояткой. Подача осуществляется вращением рукоятки.

б) Круглая пила для обрезки бревен с автоматической подачею строится как с деревянной, так и с чугунной станиею. На рис. 52 такой станок показан с деревянной станиею. На нем можно обрезать бревна толщиной до 30 см и длиной до 8,5 м. Автоматическая подача, при посредстве фрикционных шайб, может быть изменяема в пределах от 0 до 12 м/мин. Обратный ход тележки происходит в четыре раза скорее прямого.

в) Круглая пила с двумя тележками показана на рис. 53. Подача распиливаемого бревна производится посредством каната, навиваемого

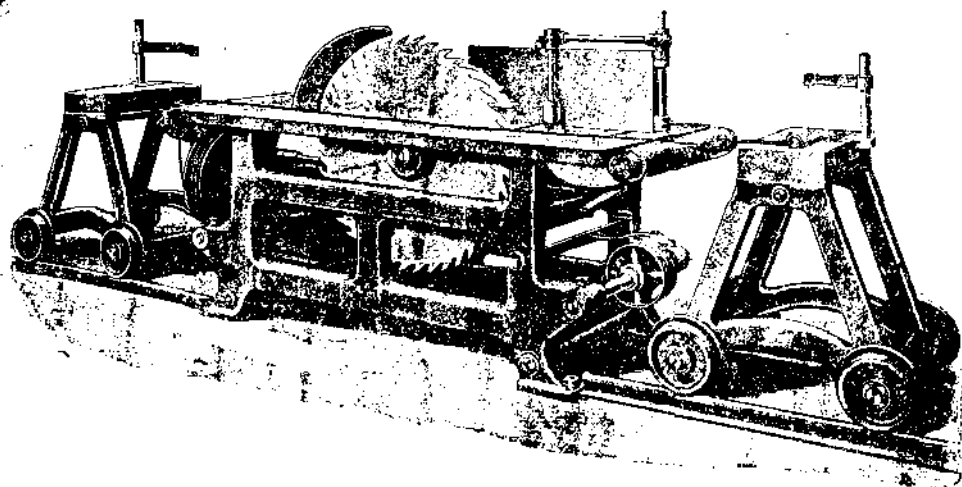


Рис. 53. Кантовзятая пила с двумя тележками.

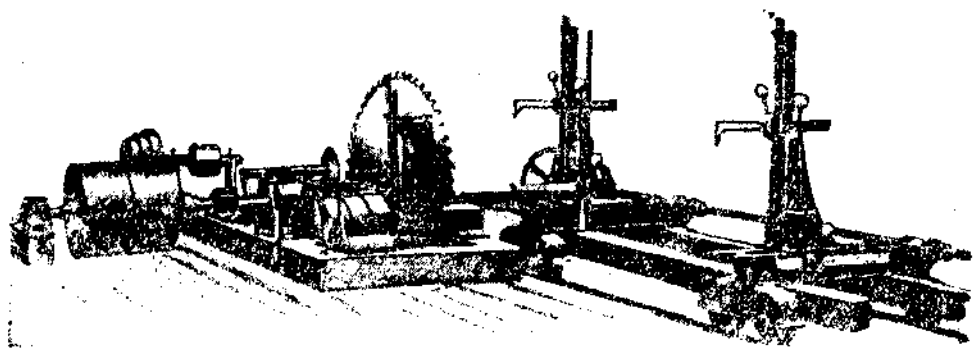


Рис. 54. Лесопильный станок с круглой пилой.

на барабан, прикрепленный к станине станка, как показано на рисунке, другой конец каната привязан к крюку, вгоняемому в передний конец бревна. Вращение барабан получает от привода.

Лесопильный станок с круглой пилой для распиловки бревен показан на рис. 54. Диаметр пилы бывает от 1370 до 1830 мм при числе оборотов от 700 до 500, таким образом, скорость на окружности пил около 50 м/сек. Число зубцов на окружности пилы бывает от 40 до 50; для мягких пород число зубцов уменьшается, а число оборотов увеличивается, а для твердых пород — наоборот. Распиливаемое дерево помещается на платформедвигающейся по рельсам, и закрепляется на ней закрепами, показанными на рисунке. Движение свое платформа получает при посредстве зубчатой шестерни, захватывающей за зубцы длинной зубчатой рейки, укрепленной снизу платформы. Вал, на котором сидит шестерня, приводится в движение главным валом станка посредством фрикционной передачи для прямого (рабочего) хода и ременной передачи — для более быстрого обратного хода платформы. После каждого распила дерево на платформе, при помощи ручного маховика, подается по напра-

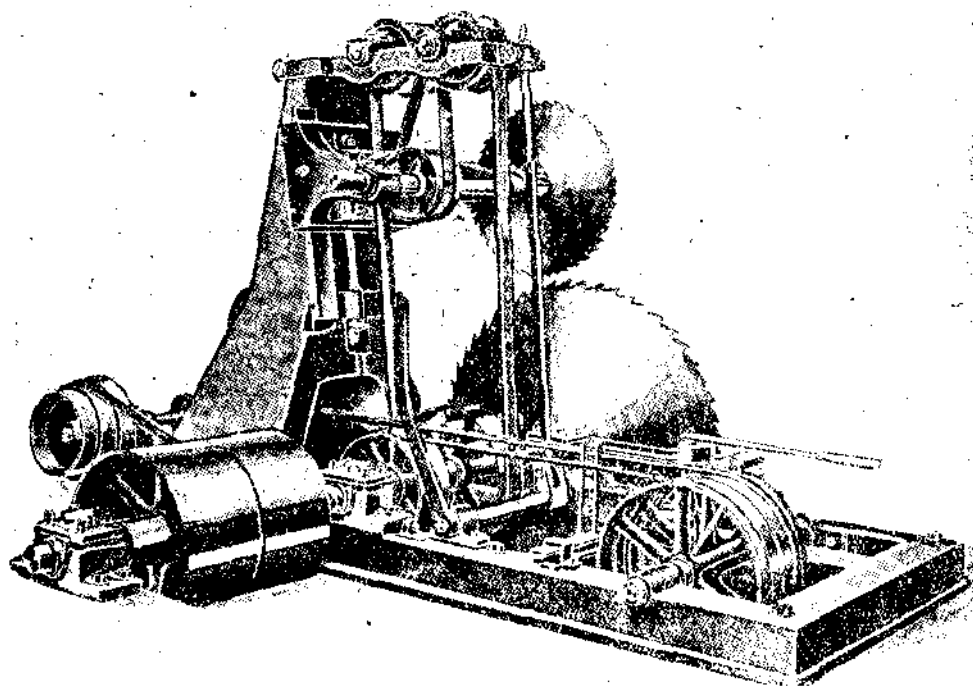


Рис. 55. Лесопильный станок с двумя круглыми пилами.

влению к пиле в поперечном направлении на толщину доски для нового распила. Подача дерева от 20 до 27 м/мин., в зависимости от твердости и толщины дерева.

Такие лесопильные станки завод Рансома в Лондоне строит следующих размеров:

Диаметр пилы мм	1 370	1 524	1 830
Высота распила мм	530	620	760
Число оборотов в минуту	700	600	500
Скорость на окружности пилы м/сек.	50	48	48
Вес станка кг	5 500	6 000	6 500
Требуемая мощность л. с.	45	50	60

Лесопильные станки с двумя круглыми пилами. Когда приходится распиливать бревна большой толщины, то, чтобы не увеличивать чрезмерно большой диаметр круглой пилы, устраивают станки с двумя

круглыми пилами, находящимися в одной плоскости одна над другой, как показано на рис. 55. В этом станке нижняя пила имеет больший диаметр, чем верхняя. На этом станке можно распиливать бревна толщиной до 100 см. Центры пил не поставлены на одной вертикальной линии, а верхняя ставится несколько вперед, чтобы площадь распила, произведенная обеими пилами, слилась в одну плоскость. Пилы вращаются в противоположные стороны. Распиливаемое дерево укрепляется на платформе специальными крючками, закрепляемыми в стойках рукоятками, действующими на эксцентрики. Стойки могут одновременно передвигаться поперек платформы при посредстве ходовых винтов, расположенных под стойками и могущих поворачиваться внутри гаек, соединенных с означенными стойками. Ходовые винты помощью конических зубчатых колес сцепляются с валом, расположенным вдоль платформы; при поворачивании вала все

перечные ходовые винты получают одинаковое вращение, вследствие чего передвигаются поперек платформы все стойки с закрепленным бревном, почему бревно легко установить для требуемой толщины распила. Вращение продольного вала производится посредством ручного маховичка при распиливании легких бревен, или помощью рычага, действующего на храповичок, сцепленный конической передачей с продольным валом. Такая платформа движется по рельсам, уложенным на полу лесопильного завода, и получает движение от главного вала станка при помощи ременной передачи со ступенчатыми шкивами, чтобы можно было изменять скорость подачи. Обратный, более быстрый ход платформы получается от ременной передачи с обыкновенными шкивами.



Рис. 56. Однопильный обрезной станок с чугунным столом.

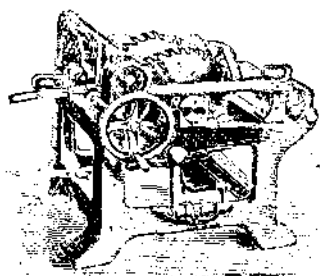


Рис. 57. Обрезной станок с двумя круглыми пилами и цепной подачей.

Обрезные станки.

Станки для обрезки кромок досок встречаются с одной и двумя круглыми пилами. Первый тип применяется сравнительно редко, притом только на заводах с малой производительностью. На современных лесопильных заводах применяются почти исключительно обрезающие станки с двумя круглыми пилами.

Простейший однопильный обрезающий станок для досок показан на рис. 56. Он употребляется для опиловки продольных кромок у досок, для распиловки досок по длине и т. д. Стальной вал с подшипником, пилой и шкивом укреплен на длинном столе, по которому ходит вдвое короче платформа на роликах по рельсам, прикрепленным к станине. Обрезаемая доска кладется на платформу и подается вперед вручную. При длинных платформах доска впереди удерживается крючком, а сзади придерживается руками.

Обрезающие станки для досок с двумя круглыми пилами. Для обрезки кромок у досок, получаемых необрезаемыми из лесопильных станков, наиболее часто употребляются на лесопильных заводах станки с двумя круглыми пилами, обрезающими доску сразу с двух сторон. Такие станки строятся двух главных конструкций: а) с подачей распиливаемого дерева посредством цепи и б) с вальцевой подачей.

а) Обрезающий станок с двумя круглыми пилами и цепной подачей показан на рис. 57 и имеет следующее устройство: в чугунной станине станка расположен вал, на котором укреплен шкив и две круглых пилы, причем одна пила укреплена на валу неподвижно, а другая при посредстве ручного маховичка и шпинделя может быть быстро переставляема настолько, чтобы можно было опиловать доски разной ширины. Впереди пилы защищены щитом, чтобы опилки и щепа не отбрасывались на рабочего.

Подача опиловываемых досок производится автоматически посредством бесконечной цепи. В эту цепь вставляются зацепки, которые упираются в концы досок и подают их к пилам. Зацепки легко переставляются

в цепи. Эта цепь, верхняя часть которой лежит в горизонтальном жолобе, проходящем очень близко от неподвижной пилы, идет через два цепных колеса, передним колесом цепь приводится в действие, а заднее служит лишь для направления и натяжения цепи. Вращение свое переднее цепное колесо получает от трехступенчатого шкива при посредстве зубчатой передачи, вследствие чего скорость движения цепи, а следовательно и подача дерева, имеет несколько скоростей, например: 8, 15 и 20 м/мин. и может быть остановлена соответствующим фрикционным приспособлением.

Впереди и позади станка находятся деревянные длинные столы, служащие для накладки и приема обрезанного леса.

Работа на таком станке производится следующим образом: доска кладется на стол, стоящий впереди станка; в бесконечную цепь, лежащую в глубине прореза этого стола, вставляется при самом конце доски зацепка, которая при непрерывном движении цепи захватывает за доску и подвигает ее вперед к пилам. Рабочий при пилах, прежде чем доска достигает пил, должен помощью рукоятки переставить их так, чтобы доска была обрезана по требуемой ширине.

Такие станки строятся обыкновенно с пилами диаметром в 500 мм для высоты распила до 150 мм. Число оборотов вала с пилами — до 1900 в минуту (скорость на окружности пил — 47 м/сек.). Требуемая сила — от 6 до 15 л. с. в зависимости от скорости подачи и толщины распиливаемого материала. Вес станка около 2620 кг.

Станки с цепной подачей в настоящее время уже выходят из употребления и вытеснены станками с вальцовой подачей, дающими значительно большую производительность и большие удобства в работе.

В современных механизированных лесопильных заводах, обрезные станки большой производительности применяются исключительно с вальцовой подачей.

Обрезной станок с двумя круглыми пилами с вальцовой подачей показан на рис. 58. Он служит для параллельной обрезки с двух сторон досок и брусьев любой длины. Такой станок состоит из чугунной станины, имеющей в середине вал с двумя круглыми пилами, из которых одна пила закреплена на валу неподвижно, а другая может отодвигаться посредством рукоятки, находящейся сбоку станка. Стрелка на шкале показывает расстояние между пилами, что дает возможность рабочему отрезать от каждой следующей доски такую кромку, которая потребуется для получения доски нужного сорта.

Подача досок производится автоматически, при помощи четырех вальцов. Два вальца — нижние, на которых лежит нижняя плась доски, и два верхние, нажимающие на верхнюю плась. Все вальцы вращаются посредством зубчатых шестерен.

Для направления втягивания доски в станок часто имеется еще пятый вращающийся валик впереди станка, направляющий торец доски точно в промежуток между вальцами.

Рукоятка для раздвигания пил находится или с правой, или с левой стороны станка (правосторонние и левосторонние станки).

Некоторые фирмы делают другое приспособление для направления доски. Например, фирма Иенсен и Даль применяет у своих станков цепной механизм.

Впереди и сзади станка ставятся длинные деревянные столы (на рисунке непоказанные), служащие для накладки и приема распиливаемого материала. Чтобы облегчить движение досок вдоль этих столов, на по-

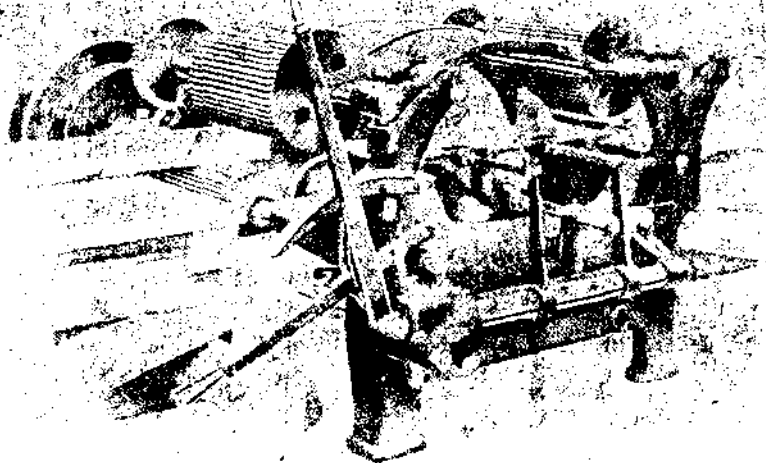


Рис. 58. Обрезной станок с вальцевой подачей.

верхности их установлены ролики, поверхность которых несколько выше поверхности стола.

Так как верхний валик закрывает неподвижную пилу, то на обоих верхних вальцах особыми жолобками обозначено положение неподвижной пилы, и определенные расстояния от нее. Благодаря этому обрезчик сразу может видеть, на какую ширину следует расставить пилы, чтобы получить доску нужного сорта. Доски пускаются в станок всегда вершинным концом, т. е. более узким. Тонкие доски (до 25 мм толщины) обычно пропускаются сразу по две штуки, наложенные одна на другую.

Указанного типа обрезные станки преимущественно употребляются на современных лесопильных заводах, при чем один станок обычно обслуживает две лесопильных рамы.

Наибольшего внимания заслуживают обрезные станки Болиндера, Иенсен и Даль, Машинверкен, а также наши, завода „Вл. Ильич“ в Москве.

Спецификация этих станков следующая:

Завод Болиндера: № 1				№ 2	№ 3	№ 4	
Макс. ширина пропуск. доски мм				1 000	840	695	560
Максим. толщина доски				200	150	100	75
Макс. расстояние между пилами мм				520	355	305	250
Диаметр пил мм				650	650	550	400
Скорость подачи м. мин.				44—60—70	44—60—70	40—50—60	35—45
Число обмин				1 800	1 800	1 800	2 000
Диаметр шкива мм				370	370	320	220
Ширина				240	240	190	135
Потребная мощность л. с.				25	20	15	10
Габарит станка мм				1 600×1 250	1 400×1 250	1 200×1 050	800×950

Иенсея и Даль. Станок „Рекорд“**Размеры обрезаемого материала:****Ширина** от 63 мм до 356 мм.**Толщина** до 152 мм.**Максимальная ширина пропускаемой доски** 785 мм.**Скорость подачи** от 54 до 97 м/мин.**Число оборотов пилы** 2 000 в минуту**Шкив: диам.** 350 мм, **шир.** 240 мм**Диам. пилы** 650 мм**Потребная мощность** 30 лощ. сил.**Габарит станка** 1 300 × 1 600 мм**„Свенска Машинверкен“**

Диаметр пилы мм	500	600	600
Макс. ширина обреза мм	320	350	520
Миним. „ „	60	70	70
Макс. толщ. доски мм	105	150	150
Макс. шир. пропуска доски мм	700	800	970
Скорость подачи мм	50—60	54—71	54—71
Потребн. мощность л. с.	25	30	30
Шкив: диам. мм	325	325	325
ширина	190	210	210
число обор.	1 800	1 800	1 800
Габарит станка	1 350 × 1 300	1 450 × 1 400	1 450 × 1 570 мм

„Мосмаштреста“, Зав. „В. Ильич“ в Москве (рис. 59)

Макс. шир. пропускаемой доски мм	до 835
Макс. толщ. доски	150
Ширина обреза мм	от 60 до 360
Диаметр пилы мм	650
Скорость подачи	40—60—70 м/мин.
Число оборотов	1 800
Шкив: диам. мм	370
шир. „	240
Потребная мощность л. с.	25
Габарит станка мм	2 050 × 2 350

Кроме этих станков, имеются еще обрезающие станки других фирм с различными видоизменениями, как, например, с маховиком для установки подвижной пилы вместо рычага, с подножкой для подъема верхних вальцов и т. д.

Описанные нами станки являются наиболее производительными и употребительными в современных механизированных лесопильных заводах.

**Производительность
обрезающих станков.**

Производительность обрезающих станков определяется по количеству погонных метров опиливаемых досок или бревен.

Поэтому производительность этих станков зависит главным образом от скорости подачи. Однако, при расчете производительности по скорости подачи следует учитывать различные текущие простои, к которым главным образом относятся разрывы между торцами досок, скольжение вальцов по подаваемой доске, кратковременные остановки станка и т. д. Общую сумму этих простоев можно определить в нормально работающих вальцевых обрезающих станках в 25% времени работы станка. Иначе говоря, теоретическую производительность станка, вычисленную по скорости подачи, следует умножить на коэффициент 0,75 и тогда получится средняя практическая производительность обрезающего станка.

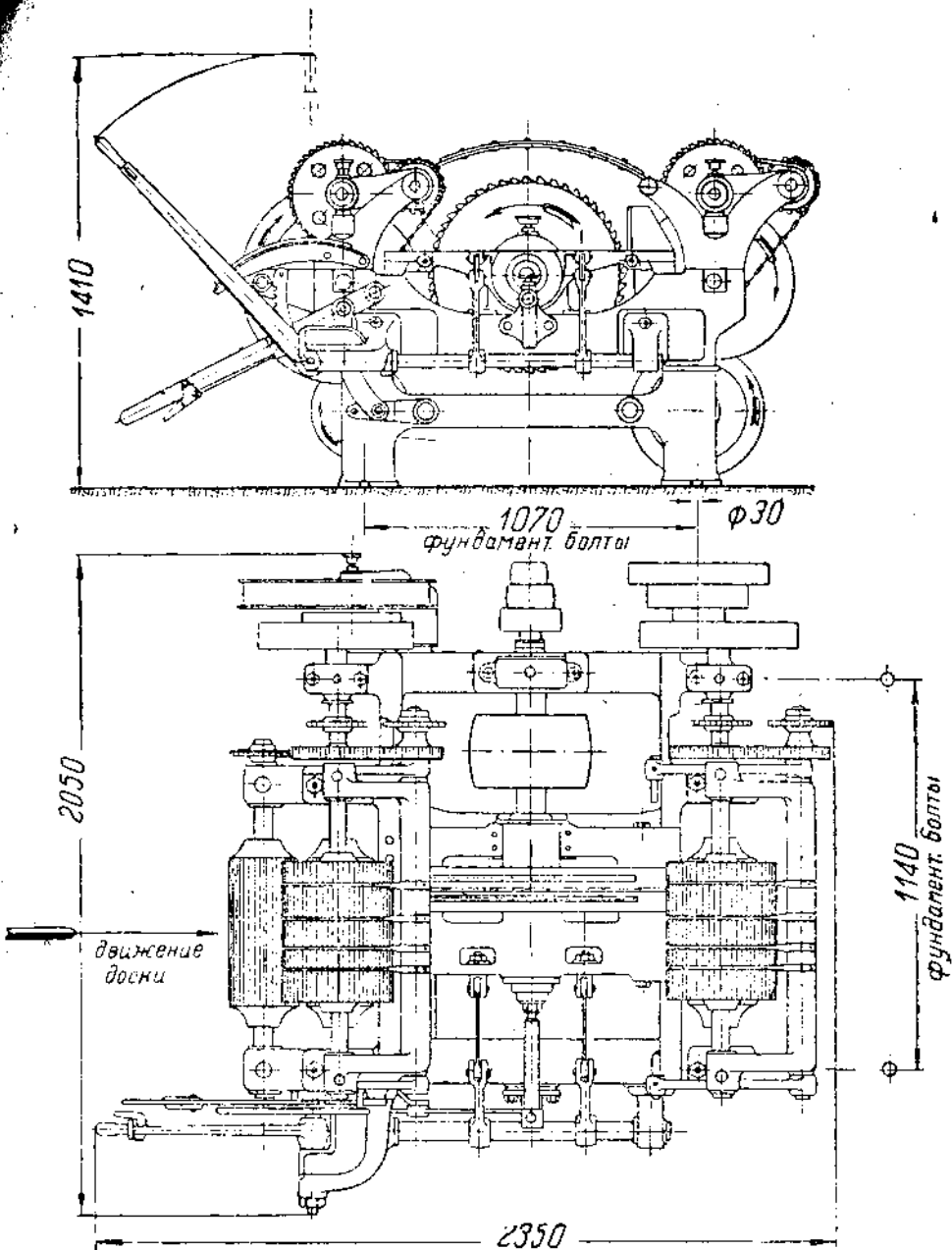


Рис. 59. Обрезной станок завода „Вл. Ильич“.

Станки с подачей бревна или доски на платформе имеют значительно меньший коэффициент использования подачи, зависящий от сорта материала, системы станка и подачи, квалификации станочника и от прочих местных условий.

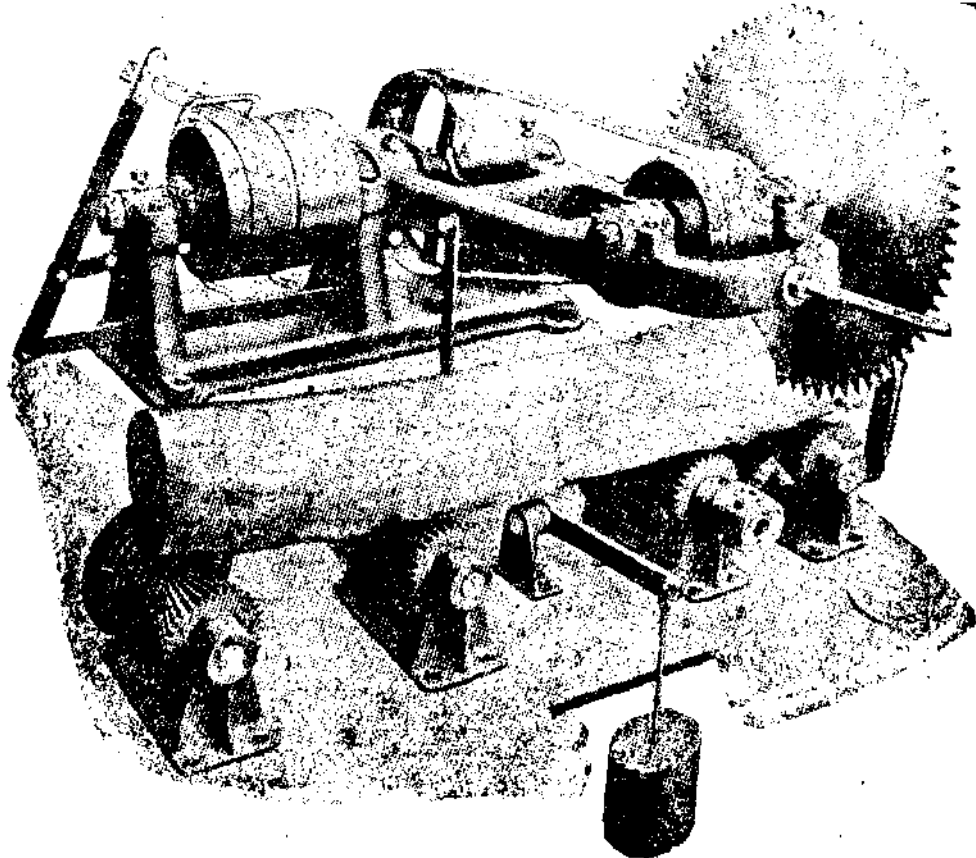


Рис. 60. Горизонтальная балансирующая пила.

Станки для поперечного распиливания бревен и досок.

Горизонтальная балансирующая пила (рис. 60), служит для поперечной распиловки краев, досок, горбылей и проч.

В первом случае, т. е. при распиловке краев, для нее устраивается основание из нескольких наклонных и вертикальных или седловидных роликов, по которым край легко передвигается вперед. Если же такая пила назначается для распиловки досок или горбылей, то устраивается деревянный, с обыкновенными роликами, стол, на который укладываются распиливаемые горбыли и доски.

Рама станка качается на валу, укрепленном в двух подшипниках, установленных на фундаменте или же на полу мастерской. Пила уравновешена грузом на цепи, перекинутой вверх через блок и поднимающей передний конец рамы с пилой вверх. Иногда противовес устраивается не на цепи, а на заднем выступающем конце станины.

Торцовки. Для торцовки досок, а также для поперечного перепиливания горбылей и реек, в подавляющем большинстве случаев на лесопильных заводах применяются педальные торцовки типа, показанного на рис. 61.

Торцовка устанавливается под столом, на который кладутся подлежащие обрезке доски. Для легкости передвижения доски вдоль стола,

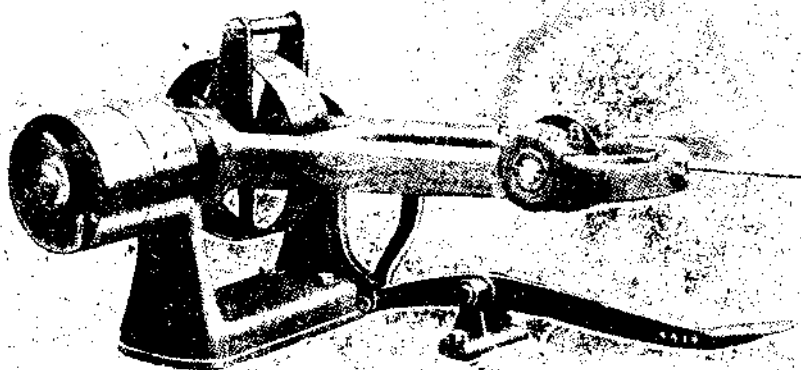


Рис. 61. Педальная торцовка.

на нем имеются ролики. При нажатии ногой на педаль торцовки станина поворачивается около оси, конец с пильным диском поднимается вверх, вращающаяся пила входит в прорез на столе и распиливает доску, лежащую над прорезом. После распиловки педаль опускается и пила возвращается в свое первоначальное положение под стол.

Как видно из рисунков, привод может быть или от трансмиссии или от электромотора, смонтированного на общей станине с торцовкой.

Указанного типа, торцовки строятся заводом Болиндера следующих размеров:

Наибольшая толщина распиливаемого дерева мм.	330	210	140
Диаметр пилы мм.	1 000	700	500
Отверстие пилы мм.	50	39	39
Число об./мин.	1 020	1 450	1 700
Скорость пилы на окружности.	52	53	45
Диаметр приводн. шкива мм.	350	250	200
Ширина приводного шкива мм.	135	110	85
Число об./мин.	500	700	875
Требуемая мощность л. с.	5—6	3—4	2—3
Вес станка кг.	425	210	150
Габарит мм.	2 000 × 1 000	1 500 × 800	1 150 × 650

Такие станки устраиваются также с электромотором, на одном валу с пилой. Данные для такого станка завода Болиндера следующие:

Диаметр пилы мм.	1 000	700	500
Длина и ширина фундамента мм.	1 380 × 560	1 230 × 560	1 080 × 430
Расстояние между шпинделем пилы и осью мотора мм.	920	750	550
Мощность электромотора л. с.	6,5	5	3
Число оборотов мотора	1 350	1 400	1 400
Вес всей установки кг.	860	500	350

Остальные данные те же, что и у предыдущего станка.

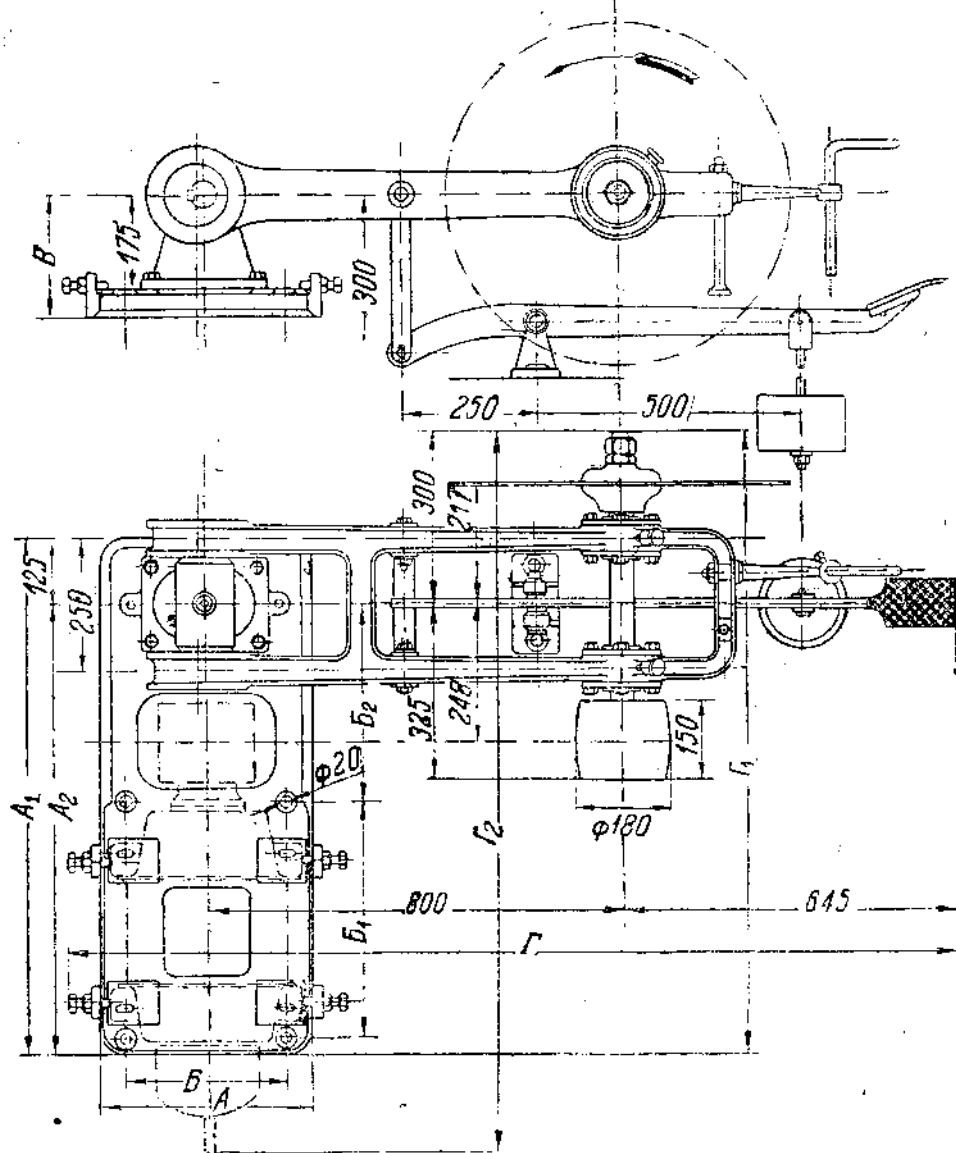


Рис. 62. Торцовка завода „Вл. Ильич“.

Электромотор соединен с валом станка при помощи упругой муфты. Торцовки завода „Вл. Ильич“ Мосмаштреста (рис. 62) имеют следующую спецификацию:

Днам. пилы 650 или 500 мм.
 Число обор. пильного вала — 1450 в мин.
 Окружн. скорость пилы при диам. 650 мм — 50 м/сек.
 Расстояние от пилы до оси мотора — 800 мм
 Ширина ремня — 120 мм
 Вес станка с пилтой но без пилы и мотора — 210 кг
 Мощн. электромотора — 7,5 л. с.

Торцовки при длительной работе делают в среднем от 8 до 15 резов в минуту, в зависимости от толщины досок и требуемой точности спилки.

Маятниковые пилы применяются главным образом на деревообделочных заводах и в вспомогательных цехах лесопильных заводов (ящичных мастерских и т. д.).

Маятниковая пила показана на рис. 63 и имеет следующее устройство. Чугунная рама подвешена на кронштейнах или подвесках к стене или потолку так, что может качаться на верхних осях. Сверху на станине установлен электромотор с шкивом, от которого ремень идет на шкив закрепленной внизу на оси круглой пилы. Посредством ремня ось пилы приводится во вращение. Противовесом на рычаге или на веревке, перекинутой через блок, рама постоянно оттягивается назад, чтобы не мешать работе. Внизу рамы имеется деревянный длинный стол, на который кладется распиливаемая доска. В месте прохода пилы верхний щит стола имеет прорез, чтобы пила могла свободно распиливать лежащую на столе доску насквозь. Сзади стола прибивается продольная планка, в которую может упираться доска при распиле. Предохранительный козлик над пилой защищает рабочего от поранения.

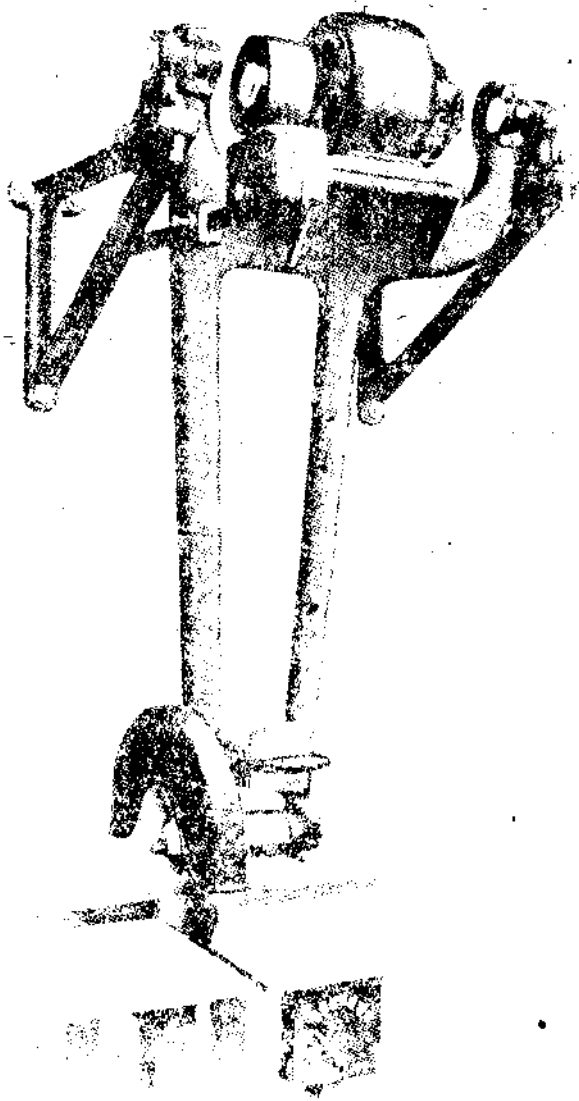


Рис. 63. Маятниковая пила.

Такие станки строятся разных конструкций и величин. Часто встречаются маятниковые пилы с приводом не от электромотора, а от трансмиссии. Этот тип конечно менее удобен для установки. Машинострои-

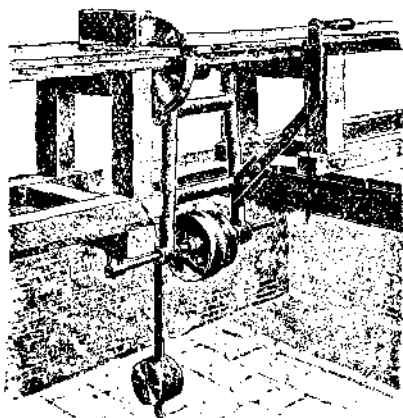


Рис. 64. Вертикальная качающаяся (балансирная) круглая пила.

тельный завод К. Флек С-вья строит свои маятниковые пилы на шариковых подшипниках следующих размеров:

Диаметр пилы мм . . .	500	600	700	800	900	1000
Толщина распиливаемого дерева мм . . .	150	200	250	275	325	375
Приблиз. вес рамы кг	250	260	280	295	330	375
Требуемая мощность						
л. с.	2 1/2	3	3 1/2	4	5	6

Маятниковые пилы имеют некоторые существенные недостатки. Во первых — необходимость у места установки пилы наличия капитальной стены или специального сооружения для подвески пилы. Это обстоятельство почти совершенно вытеснило маятниковые пилы из употребления на современных лесопильных заводах; во вторых — наличие длинной и тяжелой ста-

нины, вследствие качательного движения пилы во время работы и необходимости иметь не слишком малый радиус качания.

Ввиду этих обстоятельств в деревообделочных мастерских на Западе, и особенно в Америке, вместо маятниковых пил применяют особого вида параллельные пилы, у которых пильный диск движется не по дуге круга, а поступательно, по прямой.

В лесопильных же заводах, для торцовки досок применяются педальные торцовки и специальные устройства на сортировочных площадках (триммеры).

Вертикальная качающаяся (балансирная) круглая пила с рукояткой. Она имеет привод снизу, как показано на рис. 64. Верхнее положение круглой пилы уравнивается противовесами, и она действует таким же образом, как и подвесная пила, и служит для поперечной разрезки досок, отпиливания концов и проч. Так как привод этой пилы находится под полом, то она занимает мало места. Распиливаемое дерево кладется на стол и распиливается так же как и маятниковой пилой.

Такая пила строится вообще тех же размеров как и маятниковая пила.

Но ручная торцовка имеет весьма существенный недостаток — необходимость нажимания на рукоятку для подведения пилы к дереву. У пильщика таким образом в самый ответственный момент распиловки одна рука оказывается занятой. В силу этого эти торцовки почти целиком вытеснены педальными торцовками, не имеющими этого недостатка.

Ребравые и делительные станки с круглыми, прямыми и ленточными пилами.

Ребравые станки служат для продольной распиловки досок и горбылей параллельно их пласти, т. е. разделяя доску или горбыль по толщине на тонкие сортаменты.

Ребравые станки встречаются трех типов: с круглыми пилами, ребровые рамы и ленточные пилы.

Ребравые станки с круглыми пилами.

Ребравый станок с круглой пилой, показанный на рис. 65, служит главным образом для распиливания горбылей и т. п. остатков лесопильного производства с одной лишь опиленной поверхностью — на доски, клепку, дощечки для ящиков и т. п., но может

быть приме-
нен также для
распиловки
толстых до-
сок на бо-
лее тонкие
и проч. Для
распиловки
узких досок
можно приме-
нять кониче-
ские пилы,
а для бо-
лее широких
— обыкновен-
ные. Подача
дерева про-
изводится
двумя пара-
ми валиков,
из которых
одна пара
получает
вращение от
главного ва-
ла станка и
при посред-
стве соответ-
ствующей пе-
редачи

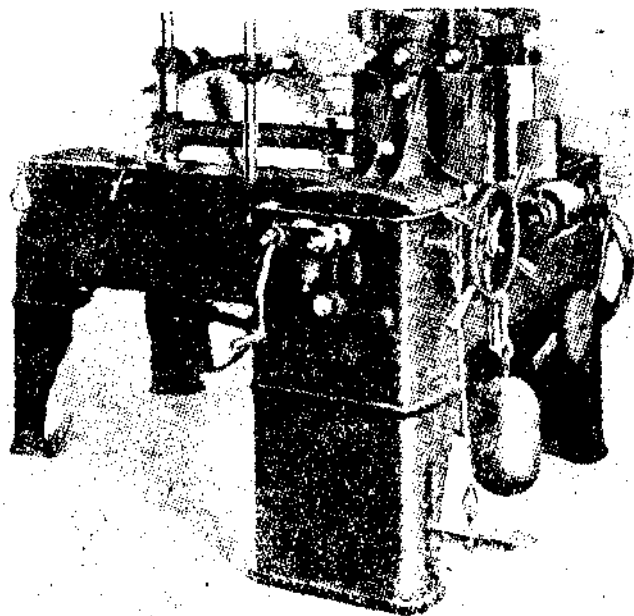


Рис. 65. Установка ребрового станка.

может отодвигаться вручную на требуемое расстояние от пилы для получения дощечек требуемой толщины, для чего имеется масштаб с делениями для быстрой и точной установки этих валиков; другая же пара вальцев, саморегулирующаяся, с весовой нагрузкой, служит лишь для прижимания распиливаемого дерева к первой паре и может отодвигаться. Для такой перестановки валиков служит ножной рычаг и ручной маховичок. Скорость подачи может быть регулирована в пределах от 10 до 40 м/мин. Ось пилы и весь механизм станка находится под щитом стола, чем защищается от засорения опилками.

Наибольшая высота пропила 350 мм, наибольшее расстояние пилы до неподвижных валиков — 130 мм, а расстояние между неподвижными и нажимными валками может доходить до 260 мм, поэтому на таком станке можно распиливать доски и брусья до 260 мм толщины. Наибольший диаметр пил — 900 мм. При диаметре пилы в 700 мм вал пилы делает 1600 оборотов в минуту, т. е. скорость пилы на окружности получается 59 м/сек.

Производительность ребрового станка определяется количеством погонных метров распила.

Коэффициент использования ребрового станка следует принимать 0,75, т. е. скидывать 25 проц. с теоретической производительности, вычисленной по величине подачи. Установка ребрового станка показана на рис. 65а.

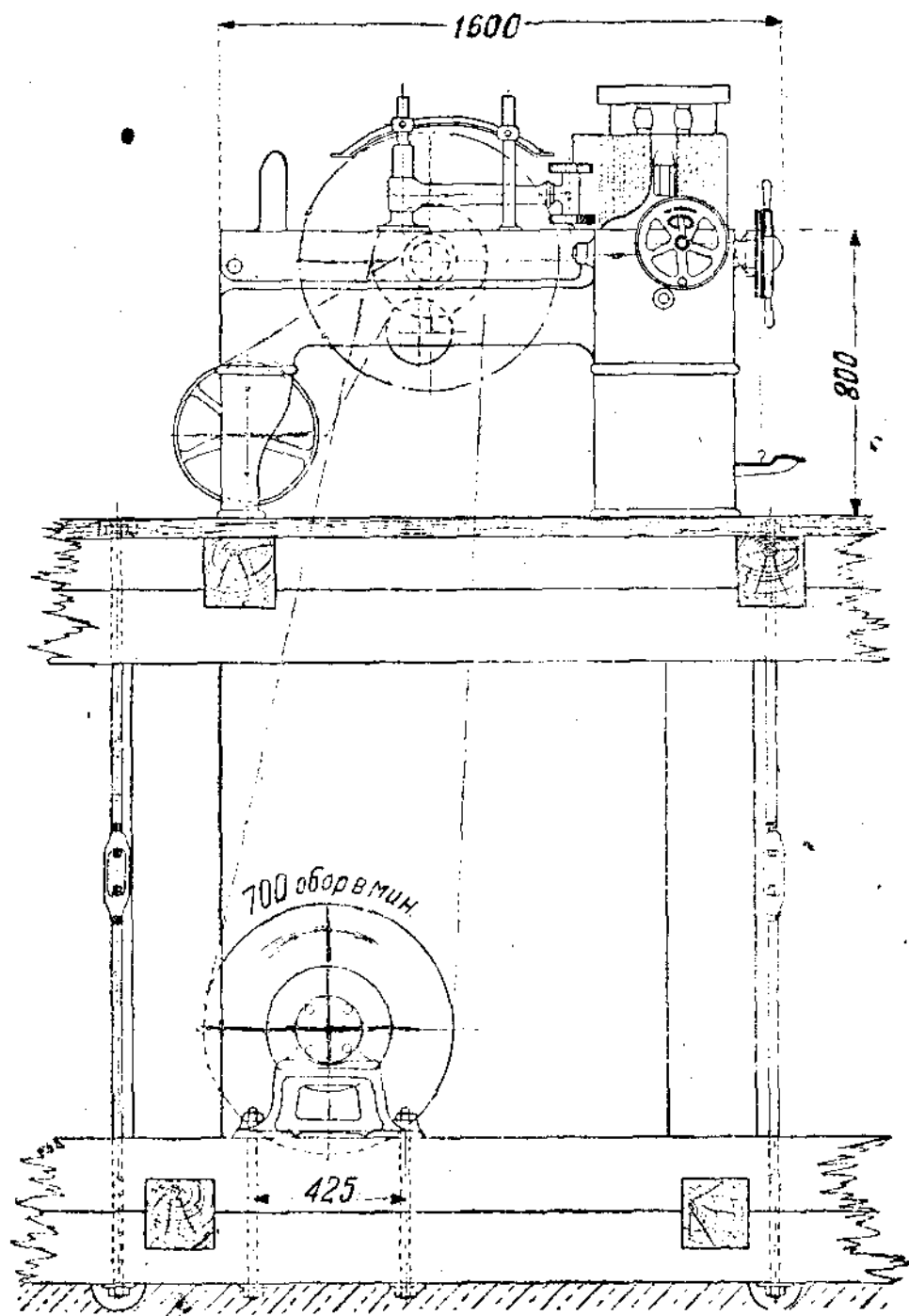


Рис. 65а. Ребровой станок с круглой пилой завода Болиндера.

Ребровые рамы.

Принцип устройства ребровых рам тот же, что и обыкновенных лесопильных рам, только посылочные валики в них вертикальны (рис. 66). Предназначаются ребровые рамы главным образом для распиловки сухих толстых досок на более тонкие. Эта двойная распиловка досок дает возможность во-первых облегчить постав основной рамы, а во-вторых—несколько экономит потерю древесины на опилки и на коробление при усушке. Однако, ребровая лесопильная рама дает очень малую производительность и в современных заводах уже почти вытеснена круглыми и главным образом ленточными ребровыми станками. Первые применяются преимущественно для роспуска горбылей, а вторые—для роспуска толстых досок на тонкие.

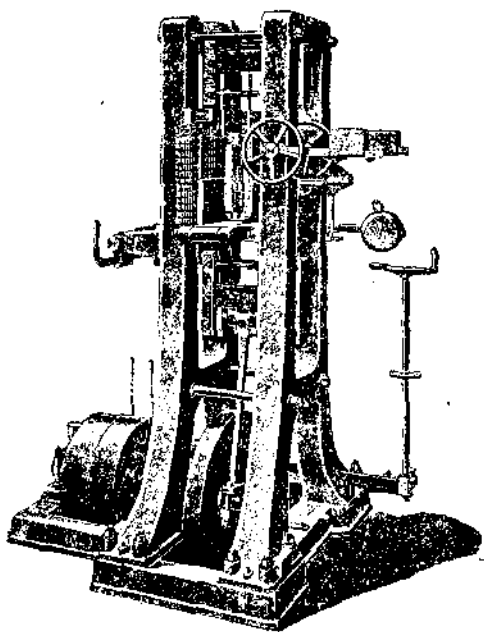


Рис. 66. Ребровая рама.

Делительная ленточная пила с автоматической вальцевой или роликовой подачей.

Для распиловки досок и горбылей на более тонкие дощечки в станках с ленточной пилой (рис. 67) применяются автоматическая вальцовая подача или роликовый подающий прибор. Вальцы могут переставляться, так что доску можно распилить или по середине или же на дощечки любой толщины. Подача может быть изменяема или совершенно остановлена. Нормальная скорость пилы 40—45 м/сек. Скорость подачи доходит до 45 м/м.

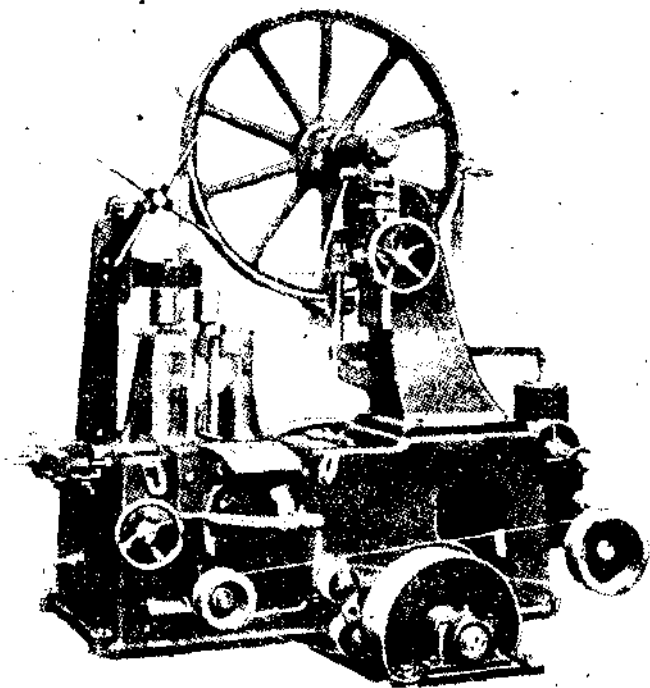


Рис. 67. Делительная ленточная пила.

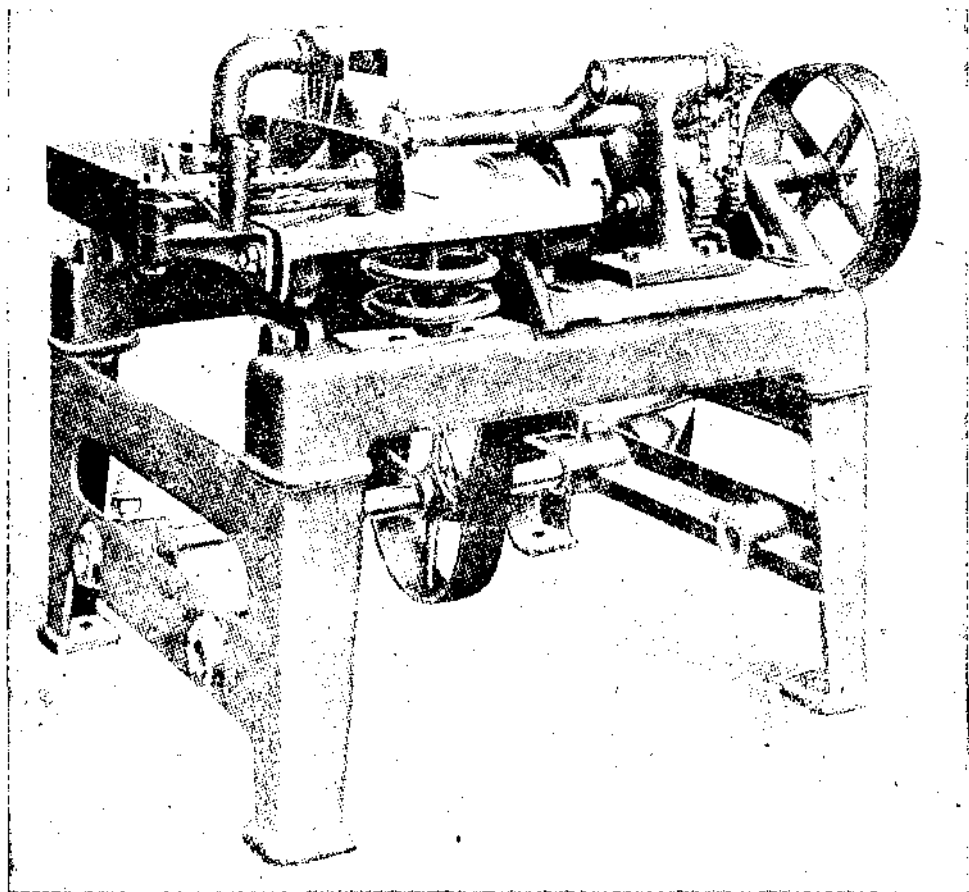


Рис. 68. Ручной станок.

Эти станки применяются преимущественно для распуска сухих толстых досок на тонкие, что дает возможность облегчить постав лесопильной рамы и получить некоторую экономию на опилках (на толщине пропила) и на короблении досок от сушки особенно при последующей строжке досок.

Коэффициент использования распусковой ленточной пилы, довольно высок и достигает 85 проц. а при однообразной работе доходит и до 90 процентов.

Ручные станки.

При опиловке необрезных досок на обрезные получается в отходе много реек, которые невыгодно пускать прямо на дрова. Если позволяют размеры, то на обыкновенных станках с круглыми пилами и направляющей линейкой из этих срезок выпиливают бруски или планки, разного поперечного сечения, которые находят себе применение в ящичном производстве, для изготовления карнизов и багет и проч.

Количество получаемых реек можно учесть предварительно, но только приблизительно, так как оно зависит от длины досок, ширины обрезов

и размеров реек. Чем меньше требуемые поперечные размеры реек, тем большее количество рейки может быть получено из боковой срезки. В среднем можно считать, что при выпилке реек для ящичных комплектов, годных для разработки, получается около 30 проц. длины всей срезки, т. е. двойной длины досок. Кроме того часть рейки (до 50 проц.) пропускается дважды через реечный станок, что необходимо учитывать при определении потребного количества реечных станков.

При выпилке тонкой багетки (размером 13×25 мм или 19×18 мм) количество ее может быть получено до 75 проц. удвоенной длины досок.

Для распиливания досок, горбылей и др. древесных остатков на планки и рейки применяется специальный станок с механической подачей, показанной на рис. 68. Подача производится механизмом с двумя зубчатыми колесами, сверху и снизу. Зубцы колеса вонзаются в дерево и при этом прижимают распиливаемое дерево к линейке, так что распил получается точный и правильный. Оставленные зубьями на дереве следы совершенно уничтожаются пилой, так как она точно установлена за зубчаткой подачи. Соответственно толщине и весу распиливаемого дерева, стол помощью двух маховичков может быть поднят или опущен, чтобы зубцы подачи глубже или меньше входили в дерево. Упор для дерева устанавливается рычагом для различных размеров выпиливаемых планок. Для обслуживания станка достаточен один только рабочий. Для смены пил стол откидывается.

Коэффициент использования подачи этого станка следует принимать в нормальных условиях 0,75.

Такие станки строятся следующих размеров:

Скорость подачи в минуту . . .	до 70
Наибольшая толщина досок мм . .	" 127
Наибольшая ширина обреза мм . .	" 100
Число оборотов вала в минуту . .	" 1800
Диаметр пилы мм	" 400
Требуемая мощность л. с.	" 7—8

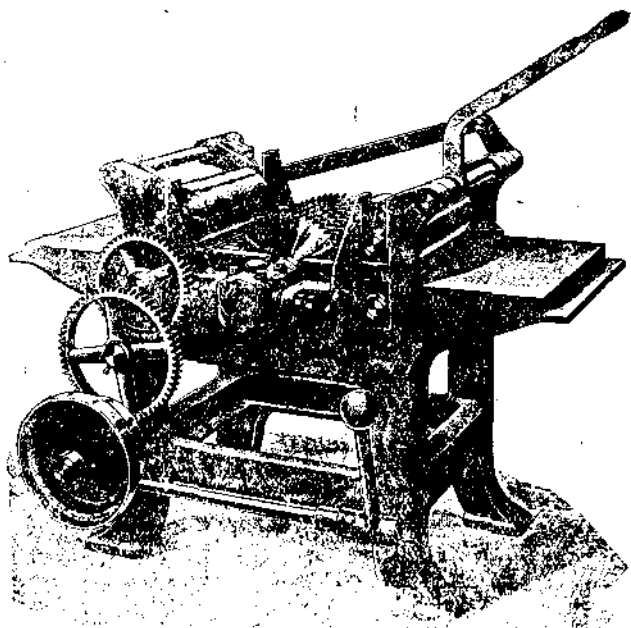


Рис. 69. Многопильный реечный станок.

Для массового производства реек, решетника, дранок и проч. употребляется станок со многими круглыми пилами, показанный на рис. 69. На этом станке доски, горбыли или древесные остатки распиливаются одновременно несколькими пилами на планки любой ширины. Расстояние между пилами можно менять посредством промежуточных установочных колес. Подача дерева производится вальцами впереди и позади пил,

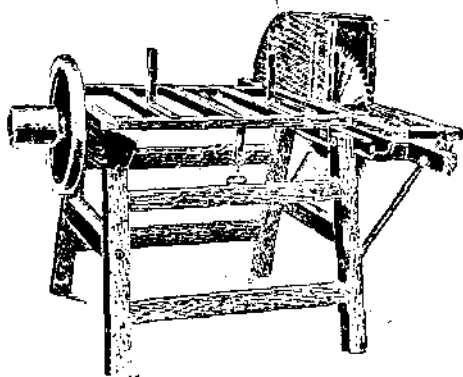


Рис. 70. Станок с круглой пилой и подвижной платформой.

причем нижние валцы вращаются автоматически, а верхние служат только для нажатия: скорость подачи может быть 5, 8 и 12 м/мин. Пил по производству можно устанавливать от 2 до 15, при чем можно распиливать дерево шириною до 400 мм и толщиной до 80 мм. Требуемая мощность — до 6 л. с.

Коэффициент использования подачи этого станка так же, как и речного, следует принимать 0,75.

Для опилки досок, полученных от разработки горбыля на ребровом станке, применяются малые обрезные станки с подвижными пилами. В этих станках часто бывает до 4—

5 пил, при чем две из них делаются подвижными, а остальные — неподвижными. Подача в этих станках вальцовая. Скорость подачи 25—30 м/мин. Коэффициент использования подачи следует принимать 0,75.

Дальше рассматриваются круглые пилы — **концеранители** для поперечной распиловки и торцовки коротких сортиментов, а также станки для поперечного распиливания отходов и дров.

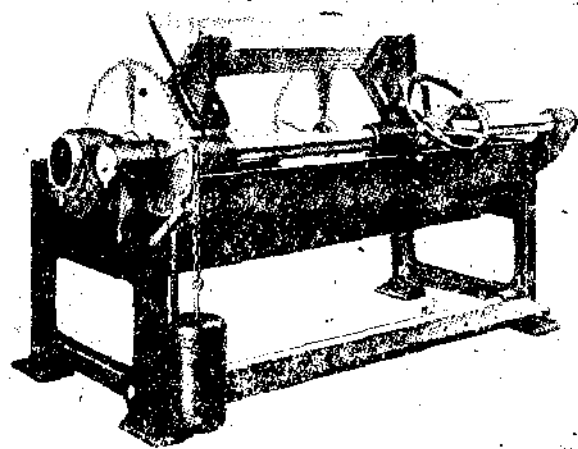


Рис. 71. Станок с круглой пилой и качающимся столом.

Простого типа станок для опилки концов у коротких досок показан на рис. 70. Станина станка сделана из деревянных брусков, равно как и верхняя подвижная платформа, катящаяся на катках по стальным полосам. Круглая пила защищена колпаком. Платформа постоянно оттягивается в свое начальное положение противовесом. Для упора распиливаемого дерева на платформе укреплены железные угольники. Диаметр пил для таких станков берется 760 мм, следовательно наибольшая толщина распиливаемого дерева может быть не больше 300—310 мм. Подобного же типа устраиваются концеранители с двумя пилами.

Станок с круглой пилой и качающимся столом показан на рис. 71. Он так же, как и предыдущий станок, применяется для отпиливания концов досок.

Распиливаемое дерево кладется на стол, качающийся на двух цапфах, затем весь качающийся стол с положенным на него деревом двигается на пилу и таким образом дерево распиливается.

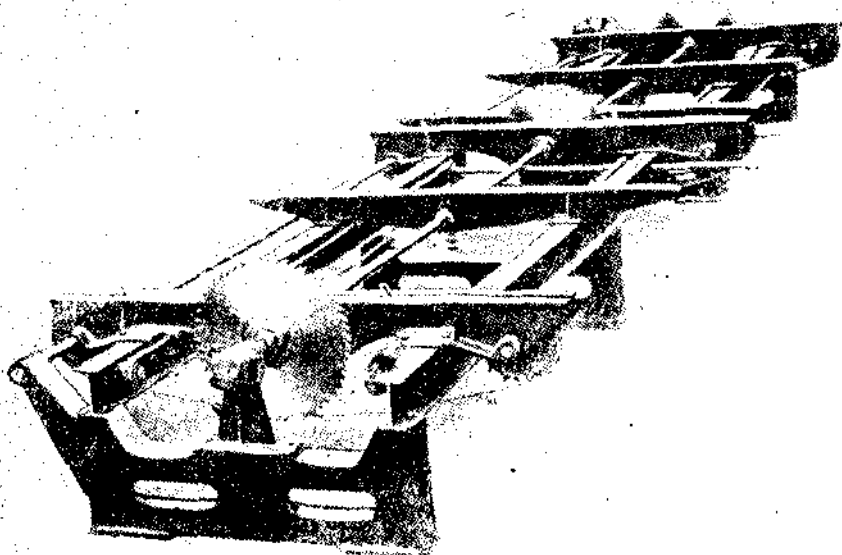


Рис. 72. Концервнитель с цепной подачей.

Такие станки строятся нескольких размеров с пилами диаметром до 550 мм. Они пригодны для распиловки дерева размерами от 50×375 мм до 150×250 мм.

Потребная мощность около 5 л. с.

Концервнительный станок (концервнитель) с цепной подачей показан на рис. 72. Он предназначен для опиливания ящичных дощечек торцов или разделки их сразу на несколько частей.

Как видно из рисунка, устройство такого станка заключается в следующем: три круглых пилы укреплены на валу, вращающемся в подшипниках, средняя пила неподвижно укреплена посредине вала, две крайние могут устанавливаться на расстояние от 600 до 3800 мм от средней, в зависимости от требуемой длины распиливаемых брусков; подача производится посредством цепей с зацепками, приводимых в движение зубчатыми колесами. Станки эти строятся также с двумя пилами.

Концервнитель с ручной подачей доски показан на рис. 73. Он имеет две или три пилы. Опилываемые доски кладутся на стол, катящийся к пилам на роликах. Крайние пилы делаются передвижными. Максимальное расстояние между ними 140 см, минимальное — 50 см. В станках малого типа эти расстояния равны 120 и 25 см. Потребная мощность для станка 3—6 л. с.

Лесопильные станки с ленточными пилами для распиловки краевой.

Станки с ленточными пилами широко распространены на всех заводах и мастерских, занимающихся механической обработкой дерева, несмотря даже на некоторую трудность работы на них и на случающиеся разрывы полотен. Главнейшие преимущества их следующие: тонкие ленточные пилы

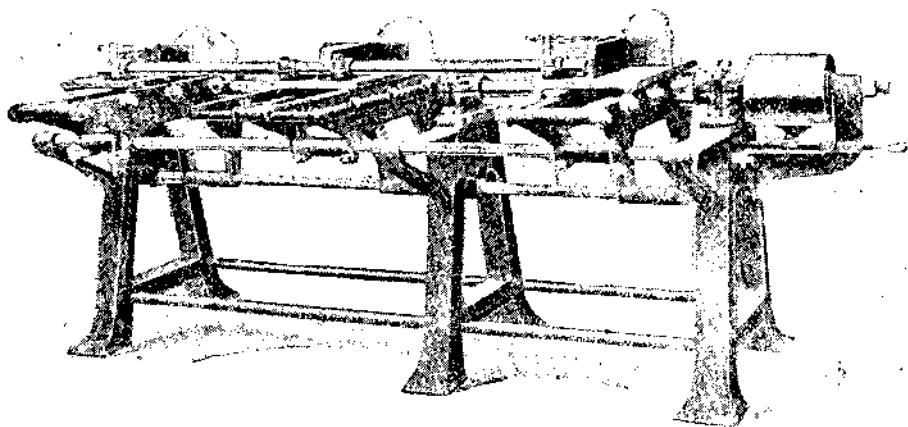


Рис. 73. Концеравнитель с ручной подачей.

дают узкий пропил, а потому берегут древесину, что особенно важно при распиловке дорогих пород дерева. Непрерывное движение пил упрощает конструкцию станка и повышает производительность; ленточные пилы пригодны для всякого рода распиловки как вдоль, так и поперек волокон и для всякого рода работ от самых легких до самых тяжелых. В настоящее время они употребляются также для распиливания бревен на доски, однако распил ленточной пилой не бывает так точен, как рамными пилами, так как полотно ленточной пилы во время работы несколько виляет и тем сильнее, чем оно уже. Поэтому для получения чистых прямых распилов необходимо применять очень широкие полотна, и тщательно следить за их отточкой, правкой и установкой. Последнее условие требует для обслуживания ленточных пил высококвалифицированных пилоставов.

Ленточная пила состоит из тонкого стального полотна, которое будучи спаяно своими концами, образует бесконечную ленту. Ширина полотна в станках для распиливания бревен на доски колеблется обычно от 150 до 300 мм; толщина полотна бывает в пределах от 1,2 до 1,8 мм.

Скорость пилы в станках с ленточными пилами доходит до 50 м/сек. Поэтому понятно, что для большой скорости шкивы должны быть отточены совершенно кругло и уравновешены так, чтобы центр тяжести точно совпадал с осью вращения.

Установка осей для шкивов должна быть сделана очень тщательно.

Хотя увеличение диаметра шкивов весьма полезно для уменьшения натяжения полотна, но большие шкивы имеют также и свои недостатки, так как вследствие своего большого веса они приобретают большую силу инерции; от этого получается, что верхний шкив продолжает еще вращаться и сильно натягивает заднюю часть полотна, когда нижний шкив уже остановлен. Поэтому шкивы для полотен стараются строить возможно легкими, но прочными. Иногда устраивают приспособления для торможения обоих шкивов одновременно, или же в ободу верхнего шкива по окружности делают выемку, куда вставляют стальную ленту, обтянутую кожей, на которой уже и лежит полотно; при остановке нижнего шкива верхний продолжает некоторое время вращаться, не увлекая за собой пилу со стальной лентой, которая скользит по ободу.

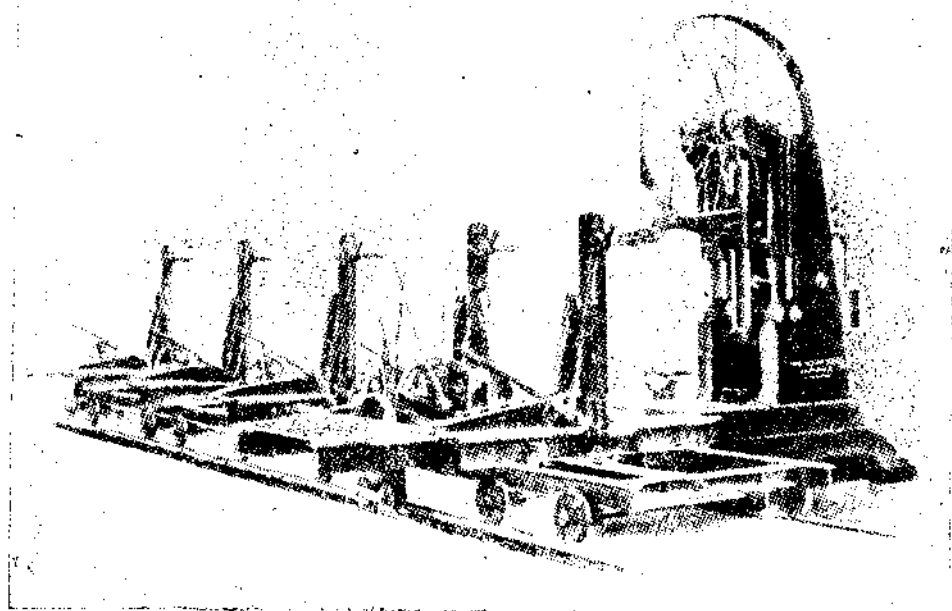


Рис. 74. Вертикальный станок с ленточной пилой.

В больших ленточных станках дерево укрепляется на специальной платформе. Подача дерева производится автоматически. Если бревно окантовано раньше или же если распиливаются доски, то подача может производиться также роликами.

Станки с ленточными пилами у нас в Союзе применяются для распиловки дорогих пород дерева в специальных лесопильных заводах, при вагоностроительных, судостроительных и др. заводах, корабельных верфях и пр. В Америке и в Австралии лесопильные станки с ленточными пилами с выгодой применяются и для распиловки на доски обыкновенных пород (напр. сосны).

Ленточные пилы дают значительное преимущество перед лесопильными рамами при распиловке крупносортного леса—70 см в диаметре и больше, а также леса дорогих пород. При мелкосортном же лесе дешевых пород, каковой в большинстве встречается в СССР, предпочтение следует отдать лесопильным рамам. В этом случае ленточные пилы могут применяться, как брусующие станки, с последующей распиловкой бруса на лесопильной раме. По этой причине Скандинавские страны, имеющие сравнительно мелкосортную древесину, работают на лесопильных рамах, а Америка и Япония, имеющие крупносортную древесину, работают преимущественно на ленточных пилах. В последнее время в Америке начинается сдвиг в пользу применения лесопильных рам, что следует объяснить не лучшим качеством их работы, а понижением в стране ассортимента круглого леса.

Вертикальный лесопильный станок с ленточной пилой и платформой для кряжей, показанный на рис. 74, пригоден для распиловки как твер-

дых, так и мягких пород на доски и брусья, а также для отпиливания горбылей и пр. Широкая ленточная пила огибает два пильных шкива, из которых один находится сверху станины, а другой внизу, под полом (на рисунке не виден). Верхняя направляющая для пилы может подниматься вверх и опускаться, а нижняя направляющая укреплена в основании станка неподвижно.

Распиливаемое дерево укрепляется на железной платформе, причем распиливаемый край закрепляется зубьями, передвигаемыми вверх и вниз при помощи рычагов. Платформа катится по рельсам, уложенным на полу завода. Нормальная длина платформы — 7,3 м. Скорость подачи обычно бывает от 1,5 до 20 м/мин.

Горизонтальная ленточная пила показана на рис. 75. Работает пила энергией электромотора, установленного на поперечине, соединяющей пильные шкивы.

По мере отпиливания досок платформа с закрепленным краем возвращается с увеличенной скоростью назад, а пильные шкивы с полотно пилы опускаются вниз на толщину следующей доски.

В новейших американских ленточных станках скорость подачи при пилении 25—180 м/мин., а обратная скорость платформы 100—500 м/мин. Производительность станка в час 10—30 куб. м пиломатериала.

При распиловке бревен средним диаметром 25 см и длиной 4,5—5,5 м пила дает производительность до 60 бревен в час (Америка). Один рез с установкой продолжается 6—8 секунд. На каждое бревно приходится в среднем 6—8 резов. Дальнейшая разделка на тонкие доски производится на ленточном делительном станке.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 3.

- 1) В чем состоит процесс работы горизонтальной лесопильной рамы.
- 2) В каких случаях надлежит применять горизонтальные лесопильные рамы.
- 3) В чем состоит процесс работы вертикальной лесопильной рамы.
- 4) Какие типы лесопильных рам встречаются в промышленности.
- 5) Из каких частей состоит лесопильная рама.
- 6) Какие части имеют зубцы пил и какую форму имеют зубья рамных пил.
- 7) Как производится укрепление пил в пильной рамке.
- 8) Для чего служат прокладки (разлучки), и какие типы их встречаются.
- 9) Каково назначение тележек у лесопильных рам.
- 10) Какие системы подачи встречаются в лесопильных рамах, и каковы достоинства и недостатки различных систем.
- 11) Какие лесопильные рамы следует применять для заводов, распиливающих короткие кряжи.
- 12) Как определяется производительность лесопильной рамы, и что такое коэффициент использования лесорама.
- 13) Какая зависимость существует между ходом пильной рамки и величиной подачи.
- 14) Какие зубья в круглых пилах применяются для продольной распиловки и для поперечной распиловки.
- 15) Какие типы круглых пил применяются для продольной распиловки бревен и досок.

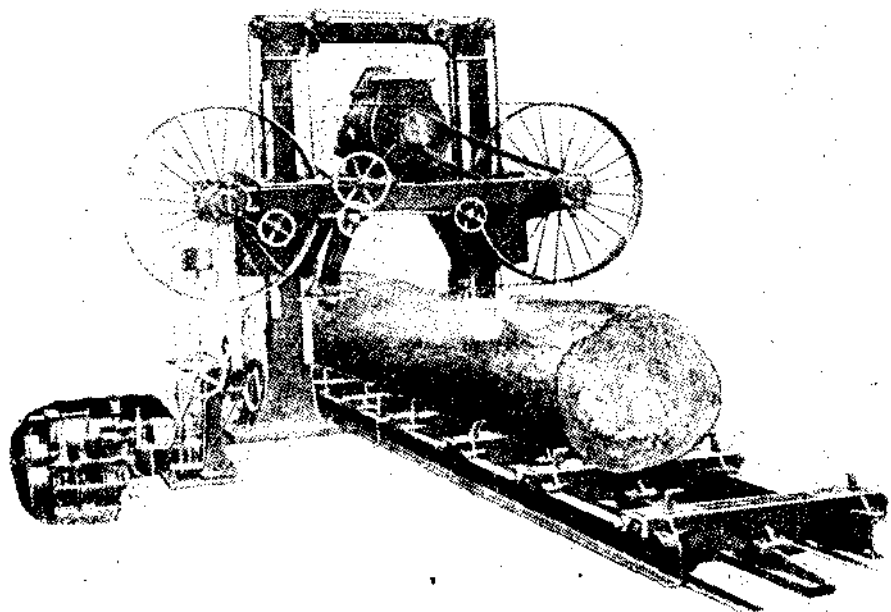


Рис. 75. Горизонтальный станок с ленточной пилой.

16) Какие встречаются типы ленточных пил, и какова в них скорость подачи.

17) Для чего служат обрезные станки.

18) Какие встречаются типы обрезных станков.

19) Какая скорость подачи применяется в обрезных станках, и какова скорость зубьев пилы.

20) Как определяется производительность обрезных станков, и что представляет собою коэффициент использования станка.

21) Какие встречаются станки для поперечной распиловки бревен и досок.

22) Какова производительность торцовок.

23) Для чего предназначаются ребровые и делительные станки, и какие встречаются типы их.

24) Каково назначение реечных станков и какие встречаются типы их.

25) Каково назначение концеванителей.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ К ГЛАВЕ 3.

1) Определить, с подробным расчетом и описанием, производительность лесопильной рамы (тип выбрать произвольно) при диаметре хвойных бревен 30 см и длине 6,5 м, принимая посылку по таблице, приведенной в книге.

2) Считая, что из каждого бревна выходит по 7 досок, определить для одной лесорамы потребное количество обрезных станков (выбрать тип произвольно) и степень их загрузки. Подсчитать, сколько лесопильных рам может быть обслужено одним обрезным станком.

3) Определить потребное количество торцовок для досок при одной лесораме, считая, что торцуется 60% досок с двух концов.

4) Составить опись станков лесопильного цеха с сведением в таблицу основных размеров. Дать краткие указания применения всех станков.

4. Выгрузочные и транспортные приспособления.

Элеваторы для выгрузки бревен из воды.

Поперечный элеватор системы Болиндера

для выгрузки бревен из воды показан на рис. 76. Он состоит из деревянного устоя в виде треугольника, к которому прикреплены металлические подшипники, несущие цепные колеса с цепями, к которым прикреплены в разных местах крючья для подхватывания бревен.

Такой элеватор движется вдоль берега реки по рельсам или же ставится на деревянном понтоне, плавающем по реке и укрепленном в требуемом месте цепями или канатами.

Действие элеватора состоит в следующем: три или четыре человека на плотках разъединяют бревна, подгоняют их к элеватору и подводят к цепи элеватора.

Два крючка на двух параллельных цепях подхватывают подведенное бревно и поднимают вверх, где его подхватывают два крючка другой пары цепей (по другую сторону устоя) и опускают на два наклонных бруска, по которым бревно скатывается на землю или на штабель, где несколько человек отгоняют его до требуемого места штабеля и укладывают. Сообразно с растущей высотой штабеля брусья могут переставляться по высоте, подвешиваясь на крючках.

Такой элеватор приводится в действие установленным внутри устоя электромотором мощностью 10—25 л. с.

Скорость цепей элеватора 0,2—0,4 м в секунду.

Производительность такого элеватора от 150 до 250 бревен в час. Количество рабочих у элеватора и на штабеле, без подгонки и разломки плотов и без подгонки бревен по каналу, при длине штабелей 60—90 м — 12—16 человек.

Рис. 76. Поперечный элеватор сист. Болиндера.

Коэффициент производительности элеватора, т. е. отношение среднего числа бревен, выгружаемых в течение смены за сезон (включая время на простои, ремонт, передвижку и т. п.), к числу бревен, возможному к выгрузке (без пропуска крюков, без простоев и т. д.), обычно бывает около 0,4—0,5. При кратковременной работе (час, сутки) коэффициент производительности элеватора следует принимать 0,7.

Расстояние между крюками на цепях бывает в среднем 2,4—3,2 м, ширина колеи 3,5 м, шаг цепей 400 мм, угол составляемый подъемной ветвью с вертикалью—22°.

Поперечные элеваторы выкладывают штабеля бревен высотой около 8 метров, причем кладут бревна на край штабеля. С края штабеля бревна вручную раскатываются по длине штабеля на соответствующее место. В силу этого длину штабелей при выкатке бревен поперечными элеваторами не следует делать слишком большой. Обычно длина штабеля не превышает 50—60 м и лишь в отдельных случаях доходит до 100 м.

Для укладки в штабель бревен одного размера и сорта (с градацией до 4 см) необходима на воде тщательная сортировка. После укладки одного штабеля элеватор передвигается по рельсам к следующему и выкладывает его. Передвижение производится вручную или лебедкой.

Поперечный элеватор не может применяться при выгрузке на высокий берег, а также в тех случаях, когда колебание воды больше 2 метров. В этих случаях следует применять или продольные элеваторы, или пловучие элеваторы.

Продольный элеватор. Продольный элеватор представляет собою лоток, установленный на опорах. По дну лотка идет бесконечная цепь с захватами—шипами. Один конец лотка опущен в воду. Бревно идет вдоль лотка, т. е. перпендикулярно к линии берега и протаскивается элеватором до соответствующего штабеля, где и сбрасывается или скатывается вручную на штабель.

Таким образом, при продольном элеваторе, оси штабелей на бирже расположены перпендикулярно оси элеватора или параллельно берегу реки (рис. 77). Продольный элеватор имеет перед поперечным то преимущество, что он не требует такой тщательной сортировки бревен на воде, как поперечный, так как имеется возможность вторичной подсортировки бревен на самом элеваторе. Иначе говоря, на элеваторе можно корректировать сортировку и, в случае, если попадет бревно другого сорта, оно пропускается до соответствующего штабеля, где и скатывается.

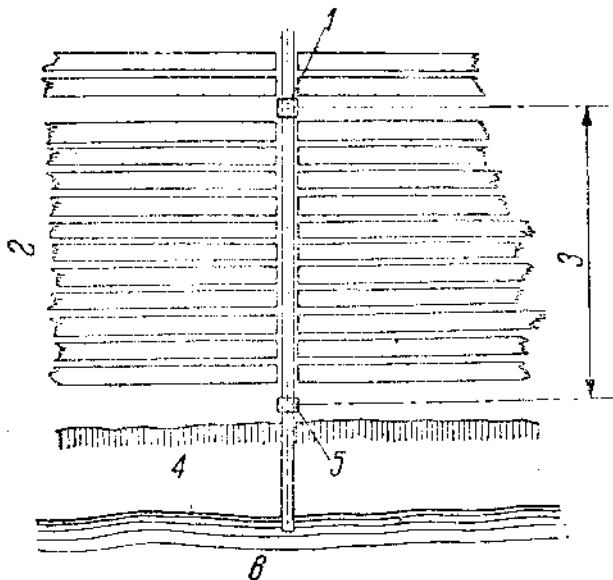


Рис. 77. Схема продольного элеватора: 1—будка для электромотора и лебедки, 2—штабеля бревен, 3—сечения не более 200 м, 4—берег, 5—будка для электромотора и лебедки и 6—река.

Продольные элеваторы во многих случаях устраиваются очень длинными и тогда состоят из нескольких секций, длиной каждая около 200 м, вращаемых отдельными электромоторами. Высота продольных элеваторов бывает обычно 6—7 м. Бревна при начале выкладки штабелей сбрасываются с элеватора вниз, что часто портит древесину и является недостатком. Для устранения этого недостатка иногда устраиваются наклонные лаги или специальные качающиеся приспособления для медленного спуска бревна на штабель. Для выкладки очень высоких штабелей бревен устраиваются двухярусные элеваторы. При этом сначала выкладывается нижняя часть штабеля нижним ярусом элеватора, а затем верхняя — верхним. Такие двухярусные элеваторы дают возможность выкладывать штабеля бревен до 14 м высоты.

Скорость цепей в продольных элеваторах принимается 0,4—0,8 м в секунду. Расстояние между зацепками-шипами 1,25—1,50 м. Подъем наклонной секции элеватора должен быть не круче 25° во избежание сползания бревен. При больших уклонах делаются шипы специального типа.

Производительность продольного элеватора составляет в среднем 150—180 бревен в час, длиной 6,5 м. Вес 1 пог. м цепи с полушками около 14 кг.

Загрузка рабочего участка элеватора, в зависимости от средней длины бревен и квалификации обслуживающего персонала, принимается 50—65%.

Кабельные краны. На крупных лесопильных заводах механизация выгрузки леса из воды или разгрузки железнодорожных платформ и укладка в штабеля может производиться при помощи кабельных кранов. Кабельный кран в основном представляет собою две высоких опоры, между которыми натянут трос. По этому тросу ходит захват, несущий бревно и спускающий их в любое место штабеля. Схемы двух типов кабельных кранов показаны на рис. 78. Преимущество кабельного крана в том, что здесь механизирован весь процесс от выгрузки леса из реки до укладки в штабель и не требуется дальнейшей ручной раскатки бревен по штабелю.

Как указано на рисунке, кабельный кран может производить также и выгрузку леса из реки. Для этого к нему пристраивается низкий поперечный элеватор, который производит выгрузку бревен из реки и передачу их на захваты крана. Устраивается также сочетание продольного элеватора и кабельного крана. Опоры крана делают как деревянные, так и железные. Пролеты кабельных кранов доходят до 600 метров, однако наиболее применимы краны пролетом 200—300 м. Подъемная сила 1.500—4.500 кг.

Кабельные краны устраиваются с обеими подвижными опорами, или с одной подвижной и одной вращающейся опорой (циркульные).

Применяются также краны не стросом, а с фермой (мостовые краны). У этих кранов опоры обычно неподвижные, а верхняя ферма ходит по рельсам, уложенным на опорах. Захват с бревнами ходит вдоль фермы. У этих кранов подъемная сила несколько больше, а именно около 5.000 кг.

Для обслуживания биржи бревен применяются также поворотные краны (с консолью). Они бывают как стационарными, так и подвижными. Вылет консоли делается до 30 м, подъемная сила от 1,5 до 5 тонн.

Разгрузочные краны. Для разгрузки бревен, привозимых на железнодорожных платформах и для укладки их в штабеля применяются также порталные краны, типа, показанного на рис. 79. Такой кран передвигается по собственным,

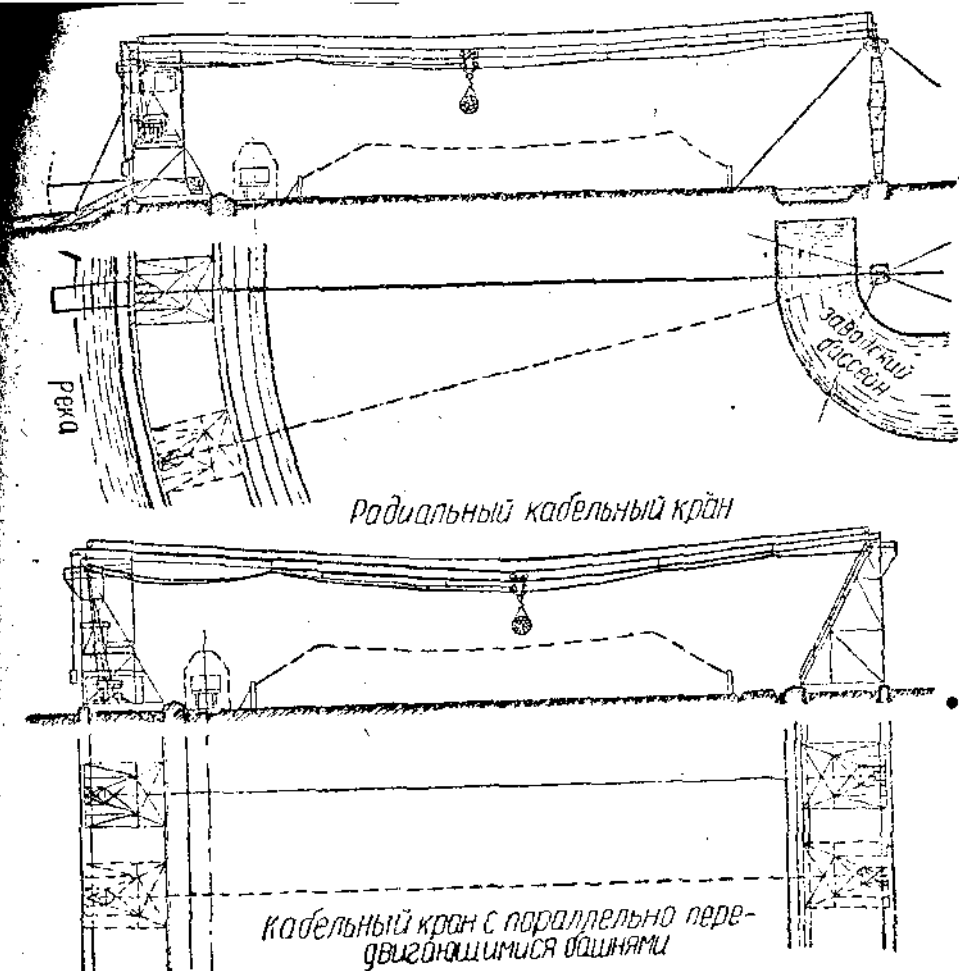


Рис. 78. Два типа кабельных кранов.

отдельным от железнодорожных, рельсам и может разгружать сразу две платформы. Двигатель паровой или электрический; весь механизм крана помещается в будке наверху.

Подхватив достаточное количество бревен, кран отводит их к штабелям, где и опускает на требуемое место.

Лебедки и бревнотаски. В тех случаях, когда для выгрузки из воды бревен по каким либо причинам нельзя воспользоваться выгрузочными элеваторами, прибегают к помощи механических лебедок, которыми выкатываются хлысты, длинные бревна и короткие кряжи.

Для обслуживания лебедок требуется больше людей, чем для обслуживания элеваторов.

Лебедки могут применяться или в качестве самостоятельных приспособлений для выгрузки леса или же служить в помощь элеваторам в особенности в период большого прибытия бревен сплавом.

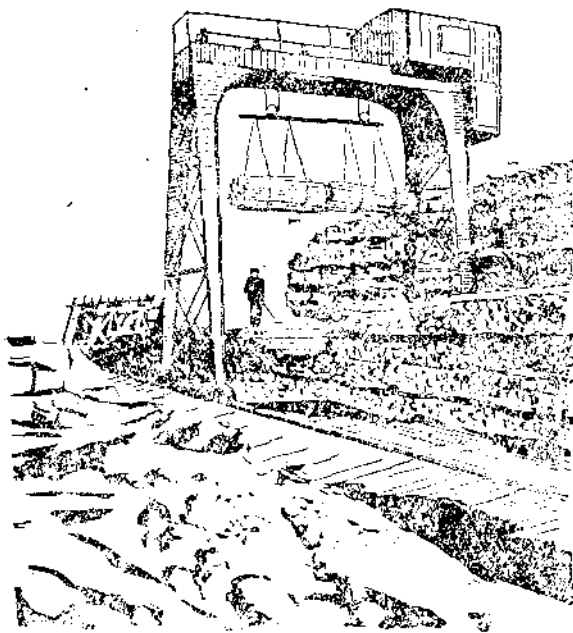


Рис. 79. Портальный кран.

Выкатка длинных бревен двумя лебедками, каждая с одним тросом, показана на рис. 80. Здесь две лебедки А, А с электромоторами а, а установлены на платформе, которая может передвигаться по рельсам вдоль склада, для чего имеется соответствующий механизм В с двумя коленчатыми рукоятками, вращаемыми руками двух рабочих. Вытаскиваемые бревна захватываются на воде цепями или тросами по несколько штук сразу и вытаскиваются на берег по деревянным лежням, как это показано на рисунке. Подтащенные к определенному месту склада бревна или оттаскиваются в сторону другим лесотасочным приспособлением или же прямо укладываются в штабель на месте, а тросы

вручную оттягиваются к берегу для захватывания новой партии бревен.

Если бревна укладываются на месте в штабель, то те же самые лебедки вытаскивают бревна наверх начатого штабеля, по наклонным лежням, и рабочим, стоящим на штабеле, остается только вручную правильно укладывать бревна в штабель. В этом случае тросы от лебедок огибают штабель поверху. Впрочем способ укладки бревен в штабеля производится различно, в зависимости от местных условий.

Выкатка лебедкою с двумя тросами. Самый способ выкатки бревен помощью лебедки с двумя тросами состоит в следующем: лебедка, паровая или электрическая, устанавливается в самом удаленном месте склада, как, например, показано на рис. 81, где лебедка двойного действия обозначена буквою Л. Приплавляемые к берегу бревна обхватываются в количестве от 2,5 до 3 куб. м двумя веревками-петлями, которые прикрепляются к тросам лебедки, и притягиваются к тому месту склада, где бревна должны быть уложены в штабеля.

Лебедка двойного действия, т. е. с двумя барабанами и двумя тросами, вполне заменяет две одиночные лебедки, так как когда один трос подтаскивает бревна к месту укладки, другой, свободный, в это время стаскивается к берегу; вследствие такой периодической работы лебедка двойного действия не требует двигателя большей мощности, чем одиночная лебедка, т. е. с одним тросом. Такая двойная лебедка в состоянии поднять из воды от 30 до 40 куб. м бревен в час. Требуемая мощность двигателя — около 25—30 л. с.

По способу работы, показанному на рис. 81, лебедка не нуждается в перестановке при переходе работ от одного штабеля к другому. Лебедка устанавливается на месте и в таком положении способна обслуживать целый участок шириною приблизительно до 150 м, на котором

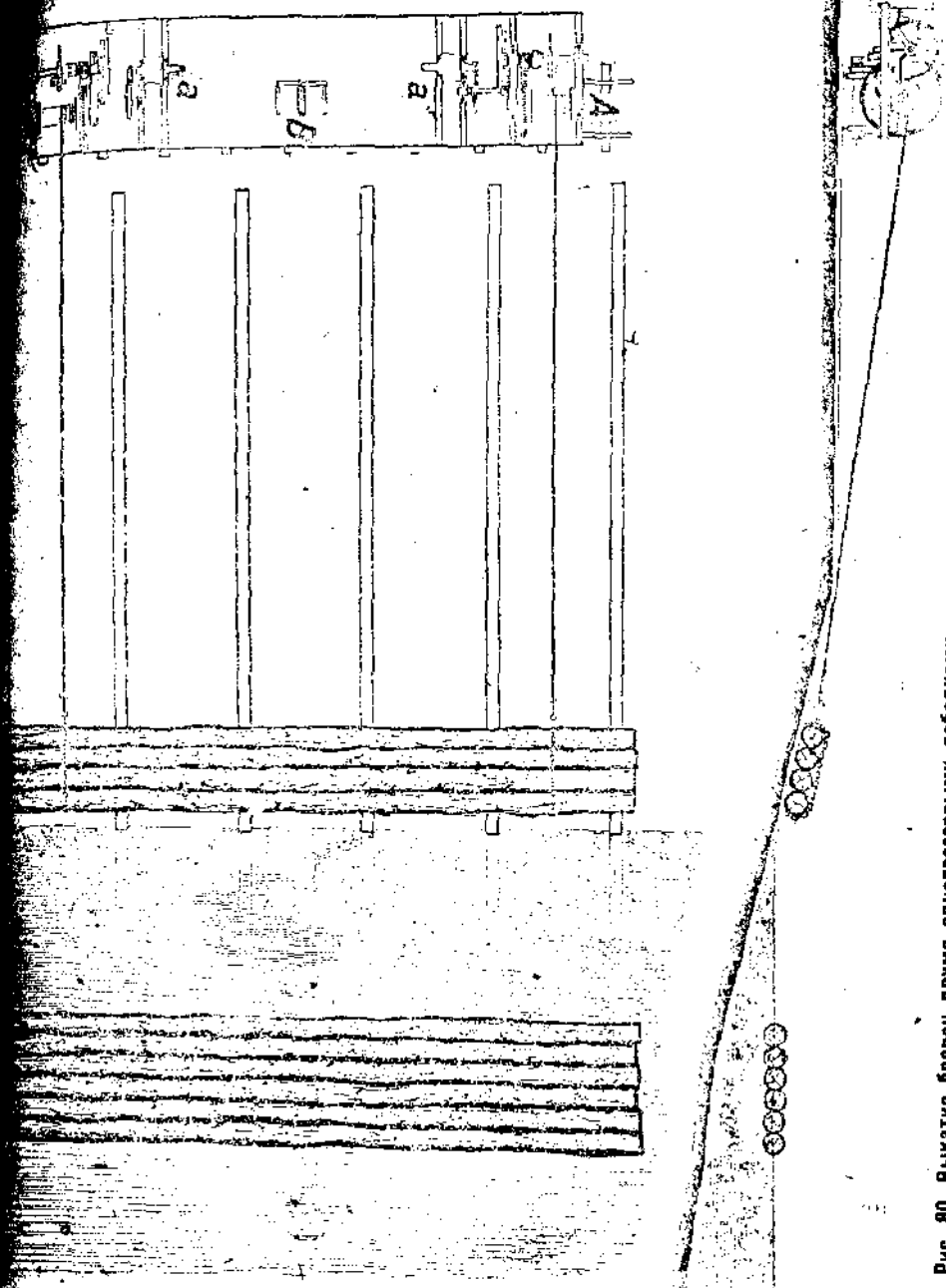


Рис. 80. Выкатка бревен двумя односторонними лебедками.

можно уложить до 15 штабелей. При переходе работ на новый штабель каждый раз переставляются только канатные угловые ролики и поддерживающие их козлы.

Благодаря тому, что лебедка имеет два троса, огибающие каждый угловой канатный ролик, выкатка кряжей может производиться

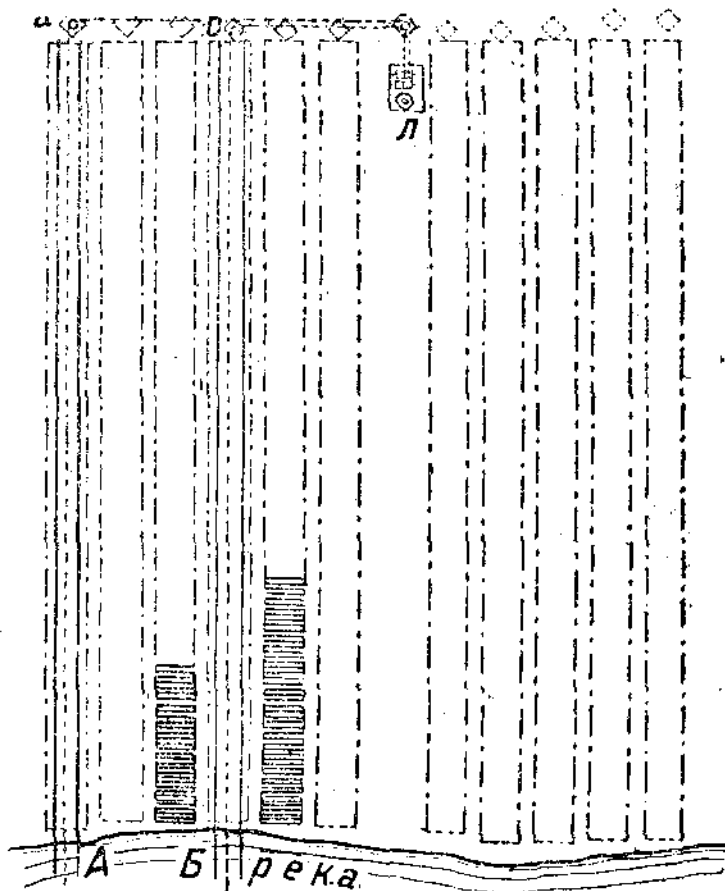


Рис. 81. Выкатка бревен из воды двумя тросами.

одновременно в двух различных местах, совершенно не зависимых одно от другого, как это видно из рисунка, где эти места выгрузки обозначены буквами А и В, а угловые канатные ролики, огибаемые тросами, обозначены буквами а и б.

Волокуша. Для подачи бревен зимой из штабелей в бассейн применяется устройство, называемое волокушей. На берегу устанавливается мощная лебедка с двигателем 30—50 л. с. Лебедка приводит в движение бесконечную цепь, которая проходит около концов штабелей бревен и в конце склада перекидывается через натяжной барабан. Этот барабан по мере раз-

борки штабелей переносится ближе к неразобраным штабелям и закрепляется вновь к заранее врытым в землю столбам. Если цепь на своем пути от штабелей к бассейну делает поворот под углом, то на углу ставится вертикальный чугунный или деревянный окованный ролик с направляющими для пачки бревен. Бревна, сброшенные со штабелей, соединяются в пачки из 3—5 бревен посредством подцепки (отрезка цепи длиной до 10 м с крючками на концах). Пачка бревен прикрепляется к цепи волокуши на ходу. Для расцепления бревен у бассейна лебедка обычно останавливается. Иногда устраивается расцепка на ходу, после сбрасывания бревен в бассейн. Схема работы волокуши показана на рис. 82. Производительность на одного рабочего 60—80 бревен в смену. Одна волокуша может обслужить до 4 лесопильных рам. Скорость цепи бывает обычно 0,3—0,5 м/сек.

Бревнотаски. Для втаскивания бревен в завод и подачи их к лесопильным станкам употребляются разного рода бревнотаски.

Бревнотаска простейшего устройства показана на рис. 83. Она состоит из барабана, приводимого в движение от передаточного при-

вода при посредстве цепи, как показано на рисунке, или же зубчатой передачи. Размеры барабана допускают наматывание на него цепи длиной 60 м и толщиной 16 мм. Разъединение производится посредством ручного рычага и зубчатой муфты. Такая бревно-таска может быть прикреплена к потолочным балкам второго или первого (подвального) этажа лесопильного завода. Она также может быть установлена на полу, но этого, обыкновенно, избегают, чтобы она не занимала лишнего места.

Вытаскиваемые бревна (одно или несколько) прикрепляются к цепи и втаскиваются по деревянной наклонной площадке внутрь завода, или же цепь прикрепляется к вагончику, на котором нагружено одно или несколько бревен. Такая бревно-таска имеет обыкновенно следующие размеры:

Диаметр барабана мм . . .	250
Длина . . . мм . . .	600
Требуемая мощность л. с.	2—3

Такие бревно-таски хотя и отличаются большою простотою, но имеют значительный недостаток, а именно—всякий раз для вытаскивания нового бревна нужно оттягивать конец назад к бревнам, что довольно затруднительно, особенно тогда, когда бревна лежат далеко и приходится развивать большую длину цепи. Такие простейшие бревно-таски применяются лишь на старых заводах; на современных заводах, где необходимо постоянно подавать большое количество круглого леса, пользуются непрерывно действующими бревно-тасками.

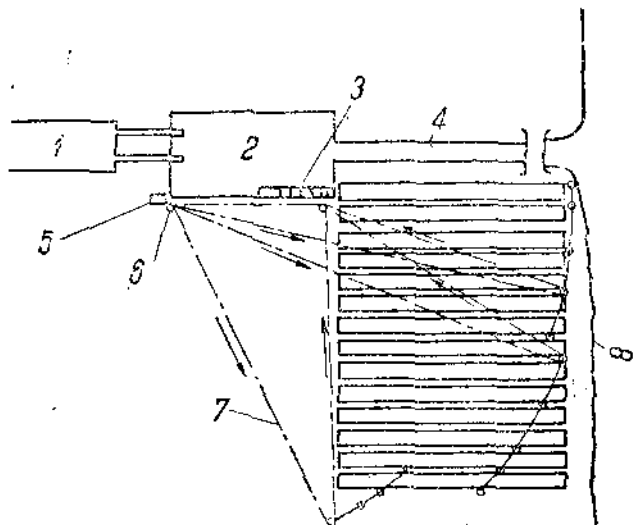


Рис. 82. Волокуша: 1 — лесопильный завод, 2 — бассейн, 3 — площадка для сваливания бревен, 4 — канал, 5 — лебедка и волокуша, 6 — ролик, 7 — позиции установки натяжения шкива без изменения длины цепи, 8 — река.

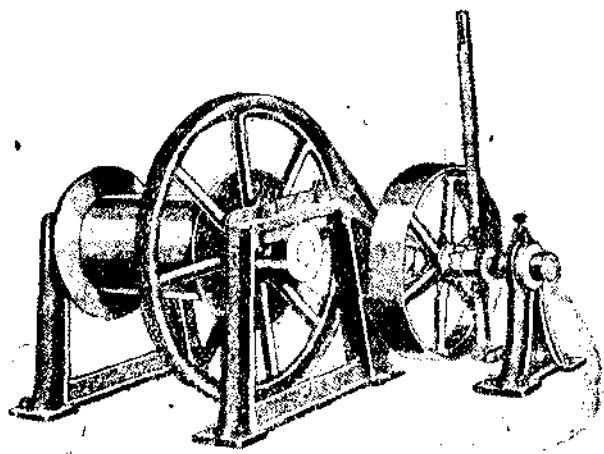


Рис. 83. Бревно-таска простейшего устройства.

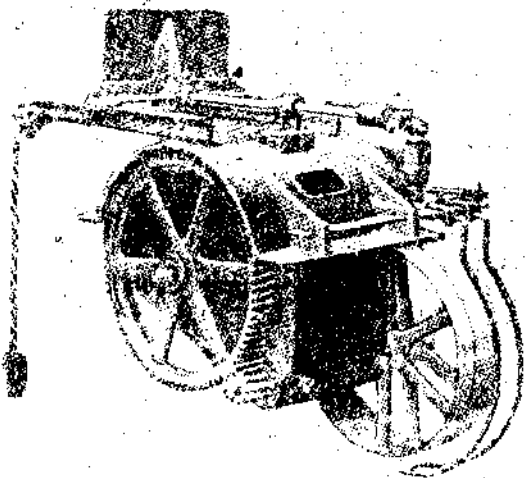


Рис. 84. Лебедка с автоматическим остановом.

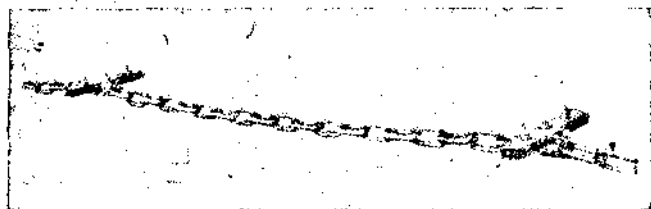


Рис. 85. Цепь самотаски с скользящими зацепками.

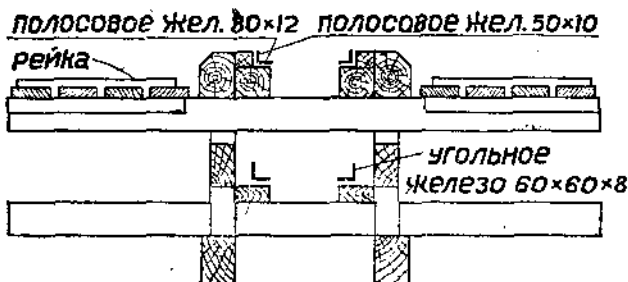


Рис. 86. Поперечный разрез бревнотаски.

обычно применяется с зацепками, скользящими в направляющих (рис. 85). Зацепки представляют собою планки из железа или литой стали, каждая с 3—4 шипами.

Обоими краями планки лежат на продольных брусках жолоба бревнотаски и при движении цепи скользят по ним. Нижняя ветвь таким же

В современных лесопильных заводах устраиваются непрерывно действующие бревнотаски с автоматическим остановом цепи, когда бревно доходит до лесопильной рамы. Устройство такой бревнотаски следующее: бесконечная цепь с поперечинами-захватами огибает в верхнем конце (у лесопильной рамы) звездочку, а в нижнем конце (в воде бассейна) барабан. Звездочка прашается от лебедки и тянет за собой верхнюю ветвь цепи, которая движется по жолобу. Бревно, подведенное по воде бассейна к жолобу бревнотаски, захватывается зацеп-

ками и втаскивается по жолобу в лесопильный корпус к раме. Дойдя до конца жолоба, бревно упирается в щит, который соединен с переводной вилкой. От нажатия на щит приводной ремень переводится с рабочего на холостой

шків и цепь останавливается. Когда бревно сброшено на тележки рамы, то грузом щит оттягивается в прежнее положение, ремень автоматически переводится на рабочий шків, и цепь снова начинает двигаться, подавая следующее бревно.

Лебедка бревнотаски с автоматическим остановом показана на рис. 84.

Цепь для бревнотаски

образом идет назад, только касание с направляющими имеет не нижняя плоскость планок, а верхняя.

Живые ролики.

Для механического передвижения в горизонтальном направлении досок, а также брусев, большую помощь могут оказать живые ролики, показанные на рис. 87. Такие ролики делаются из дерева, или пустотелые чугунные или железные, диаметром от 150 до 250 мм и дли-

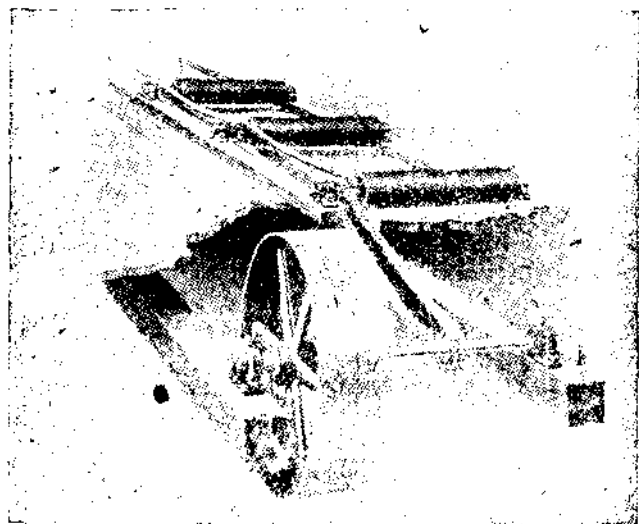


Рис. 87. Живые ролики.

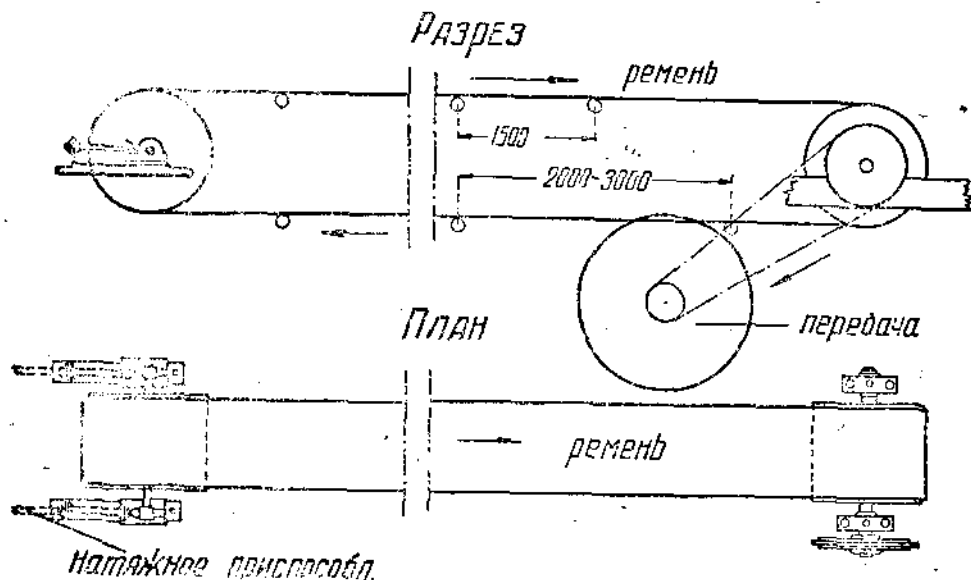


Рис. 88. Ленточный (пассивный) транспортер.

ною от 700—1000 мм. Они приводятся во вращение от продольного вала при посредстве конической передачи или цепи Галля. Если доска лежит на таких непрерывно вращающихся роликах, то она подается вперед до тех пор, пока не дойдет до конца рамы с роликами.

Живые ролики употребляются часто для передачи материала к станкам и от одного станка к другому, но для этого необходимо, чтобы длина катящегося по роликам предмета превосходила настолько расстояние между роликами, чтобы катящийся предмет лежал всегда, по крайней

мере на двух роликах. Расстояние между осями роликов делается обычно 1,5 м.

Иногда к живым роликам прибавляют еще поперечные, скидывающие цепи. Когда доска набежит на скидывающие цепи, то они, двигаясь непрерывно, сдвигают ее вбок и скидывают с живых роликов.

Для сбрасывания досок в конце роликового транспортера применяются также чугунные ролики с винтовой нарезкой. Когда доска упрется торцом в упор, то вращением винтовых роликов она сносится в сторону. Винтовые ролики в зависимости от необходимости сбрасывания на ту или другую сторону делаются правыми и левыми.

Иногда ролики не имеют механического вращения и тогда они называются мертвыми роликами. Если роликовый стол поставлен без уклона в сторону движения материала, то для движения по ним предмета последний нужно тянуть или подталкивать, но движение предметов по мертвым роликам все же гораздо легче, чем при отсутствии всяких роликов.

При соответствующей наклонной установке роликового стола в сторону движения материала, последний может перемещаться без применения постороннего усилия силой своего собственного веса.

Пассовые (ленточные) транспортеры.

Для переноски досок, горбылей, реек и т. д. устраиваются ленточные (ременные или из стальной ленты) транспортеры, вида показанного на рис. 88. Передача устраивается часто цепная. Для того, чтобы ремень оставался всегда в натянутом состоянии, устраивается винтовое или автоматическое натяжное приспособление. Последнее состоит из цепи с грузом, перекинутой через ролик.

Ширина ремня обычно делается 30—50 см. Скорость его зависит от количества поступающих на транспортер досок. Обычно скорость бывает от 0,3 до 1 м сек. Если такой транспортер убирает доски от обрезающего станка и переносит их на сортировочную площадку, то скорость ремня должна быть несколько больше чем скорость подачи на обрезающем станке, дабы избежать затора.

Потребная мощность около 1 л. с. на 20 м длины рабочей ветви пасса. Наибольший подъем допускается 0,15—0,25; (10° — 15°).

Транспортеры для опилок.

Для передвижения опилок, получающихся на лесопильных рамах и других станках при распиловке бревен и досок, употребляется механический транспортер, имеющий устройство, показанное на рис. 89. В верхнем и нижнем деревянном жолобе идет бесконечная цепь с деревянными брусочками. Несущий опилки жолоб—обычно нижний, тогда верхний служит лишь направлением для обратного хода бесконечной цепи. Опилки протаскиваются брусочками до конца жолоба и сваливаются там в следующий транспортер или же в определенное место.

Иногда устраивается несущим верхний жолоб, а нижний—направляющим обратную цепь.

Такие скребковые транспортеры делаются следующих размеров: длина скребка 250—500 мм, поперечные размеры 40×75 до 60×120 мм, расстояние между скребками 630—960 мм. Вес 1 пог. м цепи без скребков 3,85—7,95 кг. Скорость скребковых транспортеров обычно бывает от 0,3 до 0,7—0,8 м/сек.

Расход мощности 0,5—1,0 л. с. на каждые 25—30 м транспортера. Скребковые транспортеры допускают подъем до 45° .

Рельсовые пути и вагонетки для перевозки бревен и досок.

Лесные склады для круглого леса и досок занимают большое пространство, а потому для передвижения бревен и досок употребляются часто узкоколейные рельсовые пути со специальными вагонетками, приспособленными для перевозки леса. Ширина колеи такого пути достаточно 600—750 мм.

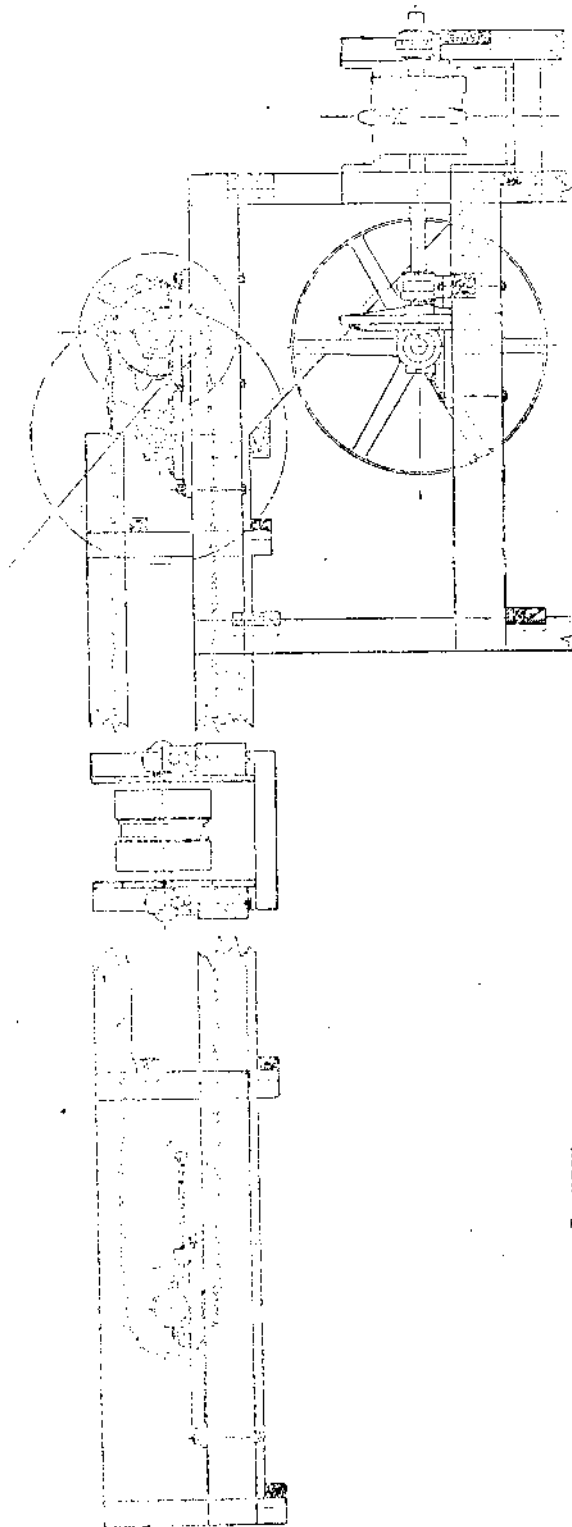
Тележки.

Где не имеется рельсовых путей, там для перевозки досок употребляют разного рода ручные тележки.

Однорельсовые подвесные пути. Для транспортирования бревен и досок на значительное расстояние

полезны однорельсовые пути, по которым движутся подвесные тележки, с подъемно-тяговым механизмом и электромотором. Такой механизм называется тельфером. Пачка круглого леса подвешивается к тельферу на двух канатах. Подъемная сила тельфера 3—5 т. Опоры устраиваются металлические или деревянные. Расстояние между опорами 6—8 м, высота от земли до рельса 10 м, высота укладываемых штабелей 7—8 м. Скорость хода тельфера около 150 м/мин. Путь допускает незначительные уклоны, не более 2%; хотя их следует признать нежелательными.

Для транспортирования досок применяются тельферы с специальными захватами.



Автолесовозы.

Весьма производительно обслуживают заводскую биржу специальные автомобили (автолесовозы) для перевозки досок. Автолесовоз может в один прием перевозить 1,5—2 стандарта (7—10 куб. м) пиломатериалов, при чем весьма экономно расходует горючее. Автолесовозы применяются на многих заводах СССР как для обслуживания биржи пиломатериалов, так и для развозки досок по городу. Один автолесовоз нормально может обслужить 4 лесопильных рамы, при развозке досок только на биржу пиломатериалов. Скорость автолесовоза 15—20 км/час. Расчетная скорость 10—12 км/час.

Штабелеры.

Для подъема досок на штабеля применяются специальные штабелеры, дающие возможность поднять доски на высоту до 8—9 м. Штабелер показан на рис. 90 и представляет собою раму с двумя параллельно движущимися цепями с захватами. Движение цепей производится электромотором. Штабелеры бывают двух основных типов: первый тип — с подвижной верхней частью, позволяющей не только поднимать доски на штабель, но и передавать их по штабелю (при невысоких штабелях) к заднему концу. Второй тип, более легкий, позволяет только поднимать доски на штабель.

Штабелеры делаются на рельсовом, безрельсовом и иногда на гусеничном ходу.

Производительность штабелера по скорости цепей 8—12 досок в минуту или 20—25 куб. м в час. Тонкие доски, до 25 мм толщиной, подаются на захваты сразу по две штуки.

Для привода требуется электромотор мощностью в 3—5 л. с.

Коэффициент использования рабочего времени при правильной эксплуатации, учитывая время на передвижки штабелера и различные простои, 0,6—0,7. Таким образом в среднем при годовой работе фактическая производительность штабелера не превысит 5—9 досок в минуту.

Штабелер обслуживают обычно 3—4 человека. Один внизу на подаче и два сверху на штабеле. Иногда внизу работают двое.

Воздушные (пневматические) сороудалители.

Кроме механических транспортеров, для удаления опилок и стружек на деревообрабатывающих заводах, а иногда и на лесопильных заводах, употребляются воздушные (пневматические) сороудалители, которые имеют перед механическими транспортерами то преимущество, что, во-первых, они вместе со стружками и опилками поглощают также и мелкую пыль, вследствие чего воздух в мастерских получается совершенно чистым и безвредным для здоровья рабочих, а во вторых — при отсасывании опилок происходит полная очистка зубьев пилы от застрявших в них опилок (особенно в круглых пилах), что уменьшает энергию, потребляемую пилой, и улучшает работу пилы.

Устройство воздушных сороудалителей основано на высасывании воздуха у каждой машины и преимущественно в тех местах, где образуются самые опилки и стружки, т. е. у резцов. Удаление этих отбросов и пыли производится по специальному воздушному трубопроводу, при посредстве всасывающего вентилятора, или, так называемого, эксгаустера, причем весь сор уносится трубопроводом в кочегарку для сжигания его в толках паровых котлов или же в особое помещение, где он хранится и откуда может быть удален по мере накопления.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 4.

- 1) Каково назначение элеваторов для выгрузки бревен и какие встречаются типы их.
- 2) Каково назначение кабельных кранов и когда они применяются.
- 3) Каково назначение лубодок и бревно-тасок.
- 4) В чем состоит устройство волокуши.
- 5) Какие типы транспортеров применяются на лесозаготовках и для каких целей.
- 6) Какими способами транспортируются доски из лесопильного корпуса на сортировку и на биржу пиломатериалов.
- 7) Какие механические приспособления применяются для укладки досок в штабеля.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ К ГЛАВЕ 4.

- 1) Подсчитать количество потребных продольных элеваторов для выгрузки в течение 3-х месяцев при трехсменной работе 100.000 куб. м древесины, при диаметре бревен 25 см и длине их 6,5 м.
- 2) Подсчитать, какое количество автолесовозов должно быть на лесопильном заводе для перевозки на биржу пиломатериалов 100 куб. м досок в 7-ми часовую смену, при среднем расстоянии возки 25 м.
- 3) Какое количество требуется штабелеров для укладки 100 куб. м досок в смену, при средней толщине их 50 мм, ширине 20 см и длине 6,5 м.

5. Пиленый лес, поставки.

Сорта пиленого леса.

Пиленый лес, выпускаемый лесопильным заводом, бывает трех основных назначений: 1) экспортный, 2) для внутреннего рынка и 3) для специальных целей.

Экспортный пиленый лес представляет собою главным образом чистообрезные доски разнообразных размеров и наименований. Экспорт леса идет в Англию, Голландию, Германию, Францию, Бельгию, Италию, Персию, Палестину и другие страны. Соответственно этому наша лесопильная экспортная промышленность базируется на районах: Беломорском, Ленинградском, Западном, Черноморском, Каспийском и Дальневосточном.



Рис. 90. Штабелер.

В зависимости от экспортного района пиломатериалы делятся на различные группы. В беломорском районе имеются следующие группы:

Доски толщиной от $\frac{1}{2}$ " до 4" (измерение толщины и ширины экспортных досок производится в английских дюймах). Доски в свою очередь делятся на следующие категории: *дильсы* — толщиной от 2" до 4" и шириною 9" и более. Доски той же толщины, но меньшей ширины (от 4" до 9") называются *баттенсами*. Все доски, имеющие толщину менее 2" при всякой ширине (от 4" до 12"), называются *бордсами*. При длине всех досок менее 12 фут они называются *дильнами* или *дильенсами* и делятся на две категории: длинные дилены 5—11 фут и короткие 1,5—4,5 фут.

Багетка (стрипсы), тарные дощечки разных размеров. Большей частью бывают длиною от 28" до 44", толщиной $\frac{1}{2}$ "— $\frac{3}{4}$ ", шириною 2"—5".

Наметельники — рейки квадратного сечения поперечным сечением от 1"×1" до $1\frac{1}{2}$ "× $1\frac{1}{2}$ " и длиною 48"—52".

Файрвуд (кубические дрова) — бракованные обрезки разной толщины и ширины длиною от 2-х фут и более.

В Ленинградском районе доски имеют минимальную длину 9 англ. фут; дилены 5—8 фут.

Отрезки от 1 до 5 фут всякой ширины и толщины называются *файрвуд*.

Кроме того доски различаются еще по тому, из какой части бревна они выпилены. Бывают центральные доски (прилегающие к сердцевине разрезанной пополам), боковые (соседние) доски, вырезка — средняя доска с сердцевиной.

Широкая сторона доски, обращенная к сердцевине, часто называется левой или тыльной стороной доски, а сторона противоположная — правой стороной или лицом доски. Иногда впрочем, встречаются и обратные названия.

Кроме пиломатериалов экспортируются также строганный материал, строганные и шпунтованные доски, вагонка, наличники, галтели, плинтуса и т. п.; фанера (ножевая и переклейка); тесаный лес (различные брусья); колотый лес (клепка бондарная) и щепной товар (дрань, стружка и т. п.).

Измерение экспортного пиломатериала производится в объемных мерах. Объемной единицей служит мера „Ленинградский стандарт“. Он содержит 165 куб. фут или 4,67 куб. м.

В основе стандарта лежит 120 досок длиною каждая 12 фут, шириною 11 дюймов, толщиной $1\frac{1}{2}$ дюйма. Стандарт делится на 10 дюжин, причем 1 дюжина есть также объемная мера и равна объему 12 досок вышеуказанных размеров, т. е. 16,5 куб. фут. Эти измерения применяются почти во всей Европейской торговле.

В Америке для лесоматериалов принята объемная мера *досковый фут*, содержащий $\frac{1}{12}$ англ. куб. фута.

Сортировка экспортного пиломатериала на беломорских заводах производится следующим образом: сосновые доски широких размеров (дильсы и баттенсы шириною 7" и 8" и бордсы от 7" до 11") разделяются на пять сортов. Все баттенсы и бордсы шириною от 4" до 6" включительно идут как бессортные, куда входят первые 4" сорта, пятый сорт выделяется отдельно. Кроме того принято из бессортных узких бордсов выделять еще 4 сорт, который или идет отдельно или включается в бессортные доски известным процентом.

Еловые доски сортируются иначе: дильсы сортируются на 4 сорта, а баттенсы и бордсы идут бессортными с выделением 4 сорта, который идет отдельно.

Сосновые и еловые доски могут готовиться и целиком бессортными, в зависимости от требований иностранного рынка.

Лиственничные доски идут бессортными, с выделением 5 сорта отдельно. Дилены идут под маркою бессортных, причем из сосновых и лиственничных выд. ляются 5 сорта, а из еловых 4 сорта.

Мелочь (багеты, клепка и наметельники) идут как бессортные, но багеты и наметельники по качеству и требованию экспорта сортируются на два сорта.

Сортировка производится по специальным инструкциям, где указываются отличительные признаки каждого сорта.

Экспортные листовые пиломатериалы идут в небольшом количестве, главным образом дуб, в виде обрезных и необрезных досок, брусьев, фриз и т. д.

Для внутреннего рынка выпиливаются доски различных пород, но главным образом сосна, ель, пихта и лиственница. Доски указанных пород идут главным образом в виде строевого и поделочного материала, а доски прочих пород применяются преимущественно в виде поделочного материала.

По чистоте обреза доски делятся на следующие сорта (по сортаментам Ленинградской торговой биржи):

а) Чистообрезные, имеющие острые кромки по всей длине с незначительными иногда обзолами или жуковинами.

б) С отливом — с тупыми углами (обливицами) на всю длину доски по одной кромке, или на половину доски по двум кромкам.

в) Полуобрезные — с тупым обзолом во всю длину на двух кромках. В вершинной части доски допускается острый обзол (острый угол на кромках) не более 15% длины при условии одинаковой ее ширины.

г) Полуочищенные — с тупым обзолом на половину длины по двум кромкам и с острым обзолом на остальной половине доски; 15% всей длины допускается без пропила (непропил, шило) в виде горбыля.

д) Необрезные или обзолные доски обрезаются только с широких плоскостей. Узкие же грани остаются без обреза.

По местоположению досок в бревне необрезные доски иногда делят на две группы:

1) середовые — выпиленные из средней части бревна,

2) боковые — выпиленные с боков бревна.

Пиломатериалы внутреннего рынка подчиняются стандарту (ОСТ-93). Этим стандартом устанавливаются четыре основных размера по длине (4; 5; 6,5 и 7 м). Прочие размеры, допускаемые стандартом, — временные.

До 5% партии досок может заготавливаться длиной 2; 2,5; 3 и 3,5 м. В брусках такая длина количеством не ограничивается. Кроме того допускается размер 2,7 м, как отход при заготовке шпала.

Ширина обрезного материала дана с градацией через 1 см от 10 до 26 см.

Толщина установлена от 7 до 130 мм, в тонких досках через 3 мм, в средних через 5 мм и в толстых через 10 мм.

Номенклатура досок на внутреннем рынке очень разнообразна и часто зависит от района.

Часто встречаются следующие наименования в зависимости от толщины: фанера 3—13 мм, шпелевка — 13 мм, тес 22 и 25 мм, межушок или безымянка 25—45 мм, половые доски 60—90 мм, лафет 70—140 мм.

Кроме досок выпиливаются еще:

- а) брусья разного размера и назначения,
- б) пластины — бревно распиленное вдоль пополам,
- в) горбыль — получается из боковой части бревна,
- г) решетник — бруски размерами в стороне от 25 до 75 мм. Идут на обрешетку крыш,
- д) шахтовка — крайние горбыльные еловые и сосновые необрезные доски, длиной 0,9—2,8 м, толщиной 13—38 мм, идут на обделку шахт,
- е) шпалы,
- ж) мелочь (ящичная клепка, дрань и т. д.).

Обмер всех пиломатериалов внутреннего рынка по кубатуре производится в куб. метрах. Длина измеряется в пог. метрах, ширина в сантиметрах, а толщина в мм.

Для специальных целей пиленный лес обыкновенно подразделяется на следующие разряды:

Судостроительный лес, идущий на постройку морских и речных судов, должен быть вполне здоров, крепок, упруг и без большого количества сучьев. Для тех частей, где требуется особая крепость, употребляют дуб, а где нужна упругость и легкость, там употребляют сосну, иногда лиственницу, реже вяз и ель.

Вагонный лес, обыкновенно сосновый, частью еловый и дубовый, бывает разнообразных форм и размеров — в виде кряжей, брусьев, досок и проч.

Машинный лес предназначается на постройку внутреннего механизма мельниц, на станины, деревянные части машин, модели и проч. Этот лес должен быть крепок, вполне здоров и без всяких пороков. Кроме хвойных пород, здесь часто употребляют дуб, вяз, бук и многие другие породы.

Артиллерийский лес употребляется для постройки различных частей артиллерийского обоза. Здесь чаще всего применяют дуб, лиственницу, березу и проч. Лес для артиллерийского дела требует очень высоких технических качеств: например, дуб и сосна должны быть мелкослойны и совершенно здоровые.

Экипажный лес употребляется на изготовление частей экипажей и должен быть здоров и прочен, особенно в тех частях, которые подвергаются сильной тряске и толчкам. Здесь применяются почти все лиственные породы, преимущественно дуб, ясень, клен, вяз, береза, ольха и бук.

Авиационный лес употребляется на постройку аэропланов. Он должен быть совершенно здоров, прочен, не иметь сучков, свилеватости, синевы, смолистости и других пороков. Слои древесины должны быть мелкие. Здесь применяется в большинстве авиационная сосна, затем в меньшем количестве ясень, бук, орех, тик, карагач, липа, красное дерево и некоторые другие породы. Авиационный пиленный сосновый лес обычно бывает в виде лафета (толстые необрезные доски) или в виде брусков иногда с одною неопиленной гранью. Другие породы встречаются в виде досок разной толщины.

Лес для сельскохозяйственных машин должен быть мелкослойный. Допускается косослой при условии, если он не вредит прочности изделия, а также засмолка в сосновом и еловом лесе при условии неглубокого ее расположения. Не допускается гниль, прорость, червоточины, лож-

ная и двойная заболонь, а также синева. Небольшое количество здоровых сучков допускается.

Столярный лес имеет самые разнообразные размеры, что зависит от разнообразия столярных работ. Древесина такого леса должна быть здорова и без всяких пороков. На простые изделия употребляют большей частью сосновый и еловый лес; на прочную мебель, кроме хвойных пород, идут также береза, ольха и тополь. На мебель более высокого достоинства употребляют клен, граб, дуб, реже орех, красное дерево и проч. Паркет обыкновенно изготавливается из дуба.

Резонансовый лес, идущий для музыкальных инструментов. Применяется мелкослойная и длинноволокнуистая ель, радиальной распиловки.

Поставы. Способы установки пил и порядок работы распиловки бревен называются поставами на бревна.

Недолстый лес диаметром 16 — 27, иногда до 36 см, распиливают обыкновенно в развал, т. е. распиливают на лесопильной раме бревна на доски требуемой толщины без всякой предварительной подготовки их (рис. 91). Если же нужны обрезные доски (с обрезанными кромками), то кромки полученных досок опиляют затем на обрезном станке с одной или двумя круглыми пилами.

Более крупный лес, свыше 36 см, а иногда даже от 27 см в верхнем отрубе, и там, где сразу хотят получить обрезные доски, бревна сначала опиляют с двух сторон, снимая горбыли, а при достаточной толщине бревна — еще две или четыре доски (рис. 92) от 13 мм толщины (обрезы), и уже затем полученный брус распиливают на лесопильной раме на требуемые доски. При этом середовые доски получаются чистообрезными, а боковые и обрезы — необрезными; последние обрезаются затем на обрезном станке. Такая двойная распиловка бревна ведется обыкновенно последовательно на двух лесопильных рамах, т. е. на одной отпиливают горбыли и обрезы, и получают таким образом опиленный с двух сторон брус, а на другой раме полученный брус распиливают на доски.

В некоторых случаях, независимо от толщины, весь лес распиливают с брусков (100 проц. брусковки). Такой способ принят в Скандинавских странах.

При составлении поставов на бревна стремятся к тому, чтобы меньше пропадало древесины в малоценных отбросах и чтобы выпиленный лес получил наибольшую ценность, но нередко получаемые заводом заказы, или же спрос на определенные размеры пиленого леса, заставляют отступать от наивыгоднейших поставов.

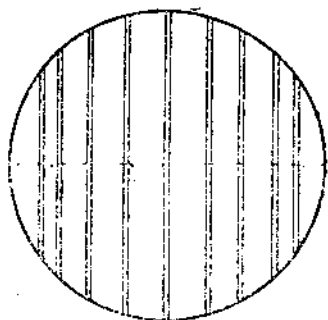


Рис. 91. Распиловка бревен в развал.

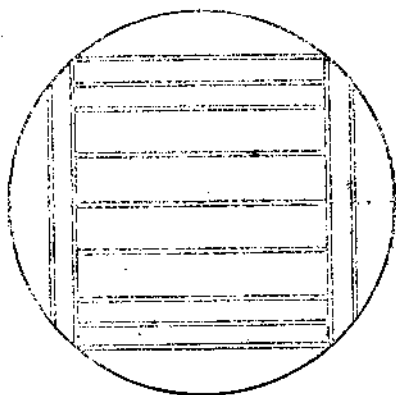


Рис. 92. Распиловка бревен с брусков.

Расчет поставы рассматривает решение задачи о расстановке пил для данного диаметра бревна с тем, чтобы выход деловой древесины получился возможно больший, и, одновременно, чтобы выпиливаемые сортаменты имели достаточный спрос у потребителя. Для экспортного леса обычно приходится рассчитывать поставки по заданной наперед определенной спецификации пиломатериалов (стокноту) при наличном сырье или же выяснять потребное по количеству и размерам сырья, по имеющемуся стокноту на пиломатериалы.

Основные расчеты, определяющие доску в поставе — ширина и толщина ее. Поэтому первая основная задача при расчете поставы — это определить одну из этих величин по заданной другой величине и известному диаметру бревна. Принимая поперечное сечение или торец бревна за круг, эта задача в основном разрешается теоремой Пифагора (рис. 93).

$$D^2 = a^2 + s^2$$

Если известен диаметр бревна D и толщина бруса s , то ширина его a определится уравнением: $a = \sqrt{D^2 - s^2}$ или при известном диаметре бревна и ширине бруса можно определить его толщину уравнением

$$s = \sqrt{D^2 - a^2}$$

Это основное математическое решение, при реальном его приложении к расчету поставов, нуждается в ряде дополнений и поправок. Прежде всего поперечное сечение бревна не есть правильный круг, а лишь фигура более или менее близкая к нему. Затем при определении того или иного размера выпиливаемых досок приходится учитывать толщину пропила, припуски на усушку, возможность допущения отливов, степень выгодности расположения различных толщин досок по отношению к центру сечения бревна, необходимость получения досок стандартного или ходового рыночного размера и т. д.

Поэтому практически вопрос о решении задачи на расчет поставов является значительно более сложным, чем его чисто математическое решение.

Для правильного подхода к расчету поставов следует ознакомиться прежде всего с частями (зонами) торца. Если мы разделим диаметр бревна на четыре равных части, то крайние части сечения отделят горбинные зоны, а средние две части — середовую зону. Распиливая бревно на доски, мы видим, что разница между узкой пластью доски и широкой в пределах середовой зоны будет сравнительно невелика, в пределах же горбинных зон значительно больше. Эта разница увеличивается по мере приближения к горбу. Из этого следует что при получении чистообрезных досок, опиляя края, мы будем получать больше отходов из крайних досок, чем из средних. Это обстоятельство дает нам ту установку, что при распиловке в развал для лучшего использования бревна следует в середину поставы назначать толстые доски, а в края — тонкие.

По способу расположения пил, поставы бывают симметричные и несимметричные. Симметричные поставы — это те, которые имеют вправо и влево от центра бревна доски одинаковой толщины, а несимметричные или косые поставы имеют различную толщину и, следовательно, ширину одной или нескольких досок.

Большей частью применяются симметричные поставы, несимметричные же допускаются обычно как исключение.

Поставы бывают четные и нечетные по числу досок. В первом случае через центр бревна проходит пропила, а во втором — из центральной части получается сердцевая доска.

Ширина пропила зависит от толщины пил и их развода. Обычно у нас применяют пилы №№ 13, 14, 15, дающие в среднем ширину пропила 3 мм.

Прибавка на усушку досок зависит от их толщины и ширины. Припуски на усушку по толщине и ширине для хвойных досок принимаются обычно следующие:

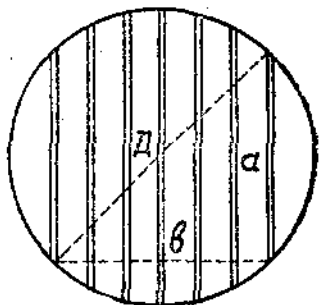


Рис. 93. Расчет поставы.

Толщина или ширина доски в мм	10—22	25—45	50—100	110—170	180—250
Припуск на усушку в мм	0,5—1,0	1,5—2,0	2,5—3,0	3,0—4,5	4,5—7,0

Рассчитывая постав, надлежит принимать во внимание указанные размеры пропила и усушки.

Для упрощения расчета вместо теоремы Пифагора, можно пользоваться приближенной формулой Абелеса (в пределах горбинной зоны):

$$a = \frac{4D}{3} - b.$$

Эта формула дает несколько преуменьшенные результаты.

Кроме указанных формул существуют еще различные таблицы, шаблоны и другие приспособления, облегчающие и упрощающие технику расчета поставов. Весьма удобным способом является применение шаблонов.

Пример. Определить постав бруса при диаметре бревна 30 см и высоте бруса 25 см.

1) По теореме Пифагора

$$a = \sqrt{D^2 - b^2} = \sqrt{30^2 - 25^2} = \sqrt{275} = 16,5 \text{ см.}$$

2) По формуле Абелеса

$$a = \frac{4D}{3} - b = \frac{4 \cdot 30}{3} - 25 = 40 - 25 = 15 \text{ см.}$$

Для различных диаметров бревен имеется ряд вычисленных поставов (приводимых в различных книгах по лесопильному производству), дающих более или менее хороший выход деловой древесины из бревна. Однако не всегда имеется возможность подобрать готовый постав, удовлетворяющий потребности в данном случае. Тогда приходится рассчитывать постав самостоятельно в нескольких вариантах и путем сравнения их выбирать наилучший. Сравнение поставов сводится к двум вычислениям:

1) вычисление объемного выхода древесины и

2) вычисление ценностного выхода.

Первое вычисление основано на определении процента выхода пиломатериала по отношению ко всему объему бревна. Чем больше процент выхода, при удовлетворительности сортиментов, тем лучше должен считаться постав.

Сравнение поставов в ценностном отношении состоит в определении и сравнении продажной стоимости пиломатериалов того или иного варианта постава.

Тот и другой способ сравнения поставов определяют для каждого случая лучший из сравниваемых поставов.

Записываются поставки различными способами. Наиболее часто встречаются следующие способы: записываются толщины досок в порядке поставка, например 25 — 25 — 60 — 25 — 25.

Запись идет в миллиметрах или дюймах (для экспорта).

Ширина досок записывается отдельно.

Часто встречается запись в виде дроби, причем в числителе значится толщина доски, а в знаменателе — ширина. Пример такой записи в дюймовой мере следующий, например: $\frac{1}{4} \frac{2}{7} \frac{2}{7} \frac{1}{4}$. Встречаются также и другие способы записи поставок, в общем сходные с указанными.

При распиловке бревен на доски часть древесины получается в виде деловых сортиментов (главным образом досок) и часть — в виде отходов. Отношение кубатуры полученной деловой древесины к общей кубатуре бревна, выраженное в процентах, называется процентом выхода. Обычно при распиловке бревна на лесопильной раме на чистообрезные доски — процент выхода колеблется в пределах 55—60% при распиловке на полуобрезные и получистые доски, процент выхода колеблется в пределах 65—75.

В качестве примера произведем расчет ширины досок поставка при бревне диаметром 24 см. Постав имеет следующие доски по толщинам: 22 — 30 — 50 — 50 — 30 — 22.

Даем припуски по толщине: для досок 22 мм толщины — 1 мм, 30 мм толщины — 2 мм, 50 мм толщины — 2,5 мм. Пропил принимаем 3 мм.

Тогда средние доски будут иметь ширину в см:

$$X_1 = \sqrt{24^2 - (5,0 + 5,0 + 0,25 + 0,25 + 0,3)^2} = \sqrt{24^2 - 10,8^2} = \sqrt{576 - 116,6} = 21,5 \text{ см.}$$

Учитывая припуск на усушку по ширине 5 мм, получим ширину средних досок 21 см.

Следующие доски, толщиной 30 мм:

$$X_2 = \sqrt{24^2 - (2 \cdot 5 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,2)^2} = \sqrt{576 - 317} = \sqrt{259} = 16,1 \text{ см.}$$

Принимая на усушку по ширине 4 мм, получим ближайшую ширину досок по стандарту 15 см при чистом обресе, или 16 см с отливом.

Последующая за 2 (крайняя) пара досок толщиной 22 мм имеет следующую ширину.

$$X_3 = \sqrt{24^2 - (2 \cdot 5 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 2,2 + 5 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,2 + 2 \cdot 1)^2} = \sqrt{576 - 529} = \sqrt{47} = 6,8 \text{ см.}$$

Так как эта ширина слишком мала и нестандартна, то придется узкий конец доски отрезать настолько, чтобы получить минимальную стандартную ширину доски, равную 10 см.

С известным приближением можно считать, что уширение доски от вершины к комлю идет 1 см на метр длины. (Это положение ближе к действительности в средних досках и менее точно для боковых). При этом допущении для получения ширины крайних досок 10 см, а с припуском на усушку по ширине в 3 мм — 10,3 мм, придется отрезать концы длиной 3,5 метра, которые пойдут в дальнейшую разработку как отходы.

Тогда выход при длине бревна 6,5 м получится следующий:

Доски 50 мм × 21 см × 6,5 м — 2 шт. (чистообрезные)
 " 30 " × 16 " × 6,5 " — 2 " (с отаивом)
 " 22 " × 10 " × 3 " — 2 " (чистообрезные)

Объемный выход 0,212 куб. м.

Объем бревна diam. 24 см и длиной 6,5 м по таблицам Крюденера-Турского 0,364 куб. м.

Процент выхода $\frac{0,212}{0,364} \times 100 = 58$.

Применение шаблонов значительно бы облегчило вычислительную работу и сократило бы время подбора постава.

Отходы.

Отходы при распиловке бревен выражаются в весьма значительном проценте и состоят из следующих элементов: горбыли, рейки, опилки, припуски на усушку, вырезка (доски короче и уже определенных размеров), и различные мелкие отходы. Баланс бревна при распиловке можно в среднем выразить следующими цифрами:

В зависимости от диаметра бревна, способа распида, толщины пила, постава и прочих условий указанные цифры имеют более или менее значительное колебание.

пиломатериал	57 %
горбыль, вырезки и т. д. . .	18 %
рейки	9 %
опилки	10 %
усушка	6 %
Итого	100 %

Часть отходов идет в дальнейшую переработку (горбыли, рейки), часть идет в топливо (опилки, срезка при выпилке реек, горбы при роспуске горбылей), а часть является полной потерей (усушка). Обычно на лесопильных заводах топлива не только хватает на собственную силовую станцию, но и значительная часть отходов не используется. В силу этого, максимальное использование всех видов отходов является актуальной задачей настоящего момента. Отходы могут быть использованы как механическим, так и химическим способом. Механическое использование предусматривает прежде всего разработку крупных отходов, к которым относятся горбыли и срезка (рейки), получаемая при опилке досок на обрезном станке. Горбыли разрезаются на торцовке на деловую и неделовую части. Деловая часть обычно идет в разработку на ребровых станках, где из горбыля выпиливаются тонкие дощечки для ящиков или для других целей. Неделовая часть идет в топливо.

Срезка разрабатывается на реечных станках и получается чистообрезная рейка, идущая для ящичного производства, строительных деталей мебели и т. п.

Отходы, в виде срезки и горбы, которые уже не могут быть использованы в виде деловой древесины, идут на дрова. Для того, чтобы их удобнее было транспортировать в котельную и чтобы достигнуть лучшего горения в топках, крупные отбросы измельчаются в специальных дробилках, которые устанавливаются обычно в нижнем этаже лесопильного корпуса. Раздробленная на куски длиной в 4—5 см масса древесины поступает в транспортеры и вместе с опилками переносится в котельную. Дробилка требует для работы около 25 л. с. и дает производительность около 10 куб. м плотной древесины в час, или около 50 куб. м складочной (разрыхленной) меры.

Следующий вид отходов — опилки большей частью идут в топку, однако, обычно их бывает больше чем необходимо для топлива, тогда опилки могут быть использованы в связи с цементирующими веществами на раз-

личные строительные материалы (ксилолит и т. п.). Опилки могут быть перерабатываемы на древесную муку, идущую для линолеума, пластических масс, и т. д. Кроме того, опилки могут брикетироваться и давать в таком виде топливо, достаточно удобное для недалекого транспорта.

Имеется также возможность переработки опилок химическим путем, получая при этом щавелевую кислоту и т. д.

Усушка, являясь неиспользуемым отходом, может быть несколько уменьшена применением искусственной сушки, так как при искусственной сушке древесина меньше усыхает, чем при естественной сушке. Поэтому для досок, подвергающихся искусственной сушке, следует давать несколько меньшие припуски на усушку.

Проблема полного использования отходов лесопильного производства, стоящая перед существующими, вновь строящимися и проектируемыми заводами, заставляет не только искать способы использования получающихся отходов, но также и способы уменьшения получения самых отходов. На эту сторону должно быть обращено сугубое внимание, особенно при проектировании новых заводов. Для этого лесопильный завод должен иметь сушила и раскросные цеха, чтобы выпускать не только доски, бруски и прочие крупные пиломатериалы, но также и готовые полуфабрикаты (заготовки) для различных деревообделочных производств, как-то мебельного, столярно-строительного и т. д. Это даст возможность правильно составлять поставки, учитывая целевое назначение всех пиломатериалов и тем самым уменьшить количество отходов, которое при обычном способе распиловки бревен на лесопильном заводе и последующей распиловке и раскройке досок на отдельном деревообделочном предприятии, значительно увеличивается вследствие неувязки распиловки бревен и последующей раскройки пиломатериала.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 5.

- 1) Какие сорта экспортных досок встречаются в нашей торговле на внешнем рынке.
- 2) Какие сорта досок встречаются на внутреннем рынке.
- 3) Как измеряется экспортный пиломатериал и пиломатериал для внутреннего рынка.
- 4) Какие специальные сорта леса встречаются в промышленности.
- 5) Что называется поставом.
- 6) В каких случаях применяется распиловка в развал и с брусковой.
- 7) Каким образом производится расчет постова по теореме Пифагора и по формуле Абелеса.
- 8) Для какой зоны более пригодна формула Абелеса.
- 9) В каком месте постова ставятся толстые доски и почему.
- 10) Какие получают отходы при распиловке бревен на доски и как они используются.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ К ГЛАВЕ 5.

- 1) Подобрать три постова на бревна диаметром 22 см (в развал) и сравнить их в количественном и ценностном отношении. Подсчитать отходы по их видам в процентах.
- 2) То же, для бревен толщиной 38 см (с брусковой).

6. Строжка пиленого леса.

Назначение строжки.

Строжка пиленого леса представляет собою процесс все больше и больше входящий в комплекс работы лесопильного завода. Если в настоящее время доски, экспортируемые за границу, строгаются сравнительно редко, то несомненно, что в ближайшем будущем облагораживание нашего экспорта примет значительные размеры и мы будем вывозить в значительно большем количестве строганные пиломатериалы. Исходя из этого, большинство лесопильных заводов имеет соответствующие строгальные станки или даже целые строгальные цеха значительной величины.

Оборудование строгальных цехов состоит преимущественно из строгальных и шпунтовальных станков, а иногда также из ребровых, или распусковых станков, большей частью с ленточными пилами, или в некоторых случаях с круглыми пилами. Обычно в строжку поступают пиломатериалы уже высушенные искусственным или естественным путем.

Практика показывает что наибольший спрос рынка на строганные материалы ложится на тонкие сортаменты, почему для избежания значительных потерь древесины на припуски является более рациональным распиливать бревна на лесопильных рамах на толстые сорта досок и после сушки эти доски перерабатывать на ребровых станках (главным образом на ребровых ленточных пилах) на более тонкие сортаменты, которые затем уже идут в строжку.

Строжка досок, разрезанных на ребровых станках, должна происходить непосредственно после распуска их, так как в этом случае устраняется потеря древесины из-за коробления. Непосредственно после выхода доски из-под ребрового станка поверхности пропила получают совершенно плоскими, и если доски сейчас же пропускать через строгальные станки, то потеря на острожку будет наименьшая. Если же пропускать доски через строгальные станки спустя несколько дней после распиловки на ребровых станках, то вследствие некоторого коробления приходится снимать уже более толстую стружку (на 1—1,5 мм толще), что приводит к излишней потере древесины. Потерю эту можно избежать установкой процесса распиловки толстых досок на тонкие и строжки последних непосредственно друг за другом во времени. Таким образом, ход процесса будет следующий: а) распиловка бревен на толстые доски, б) сушка толстых досок, в) распускание их на ребровых станках на тонкие доски и г) строжка тонких досок. Указанные соображения о ходе материала из распиловки в строжку следует учитывать при планировке цехов и станков в лесопильном заводе, имеющем строгальный цех или строгальные станки.

В случае, если строгальный завод устраивается отдельно от лесопильного, распусковые станки для распиловки толстых досок на тонкие нужно иметь в самом строгальном заводе, хотя это и отягощает оборудование последнего.

Строгальные станки.

Строгальные станки употребляются для строгания досок и других широких или длинных плоскостей. Резец такого станка, называемый ножовым валом, или ножовой головкой, состоит из вала, приводимого в быстрое вращение около своей оси при посредстве ременной передачи, на котором (валу) закреплено на равном друг от друга расстоянии 2, 3, 4, а в некотором случае даже 6 ножей. Дерево, проходящее над или под такой

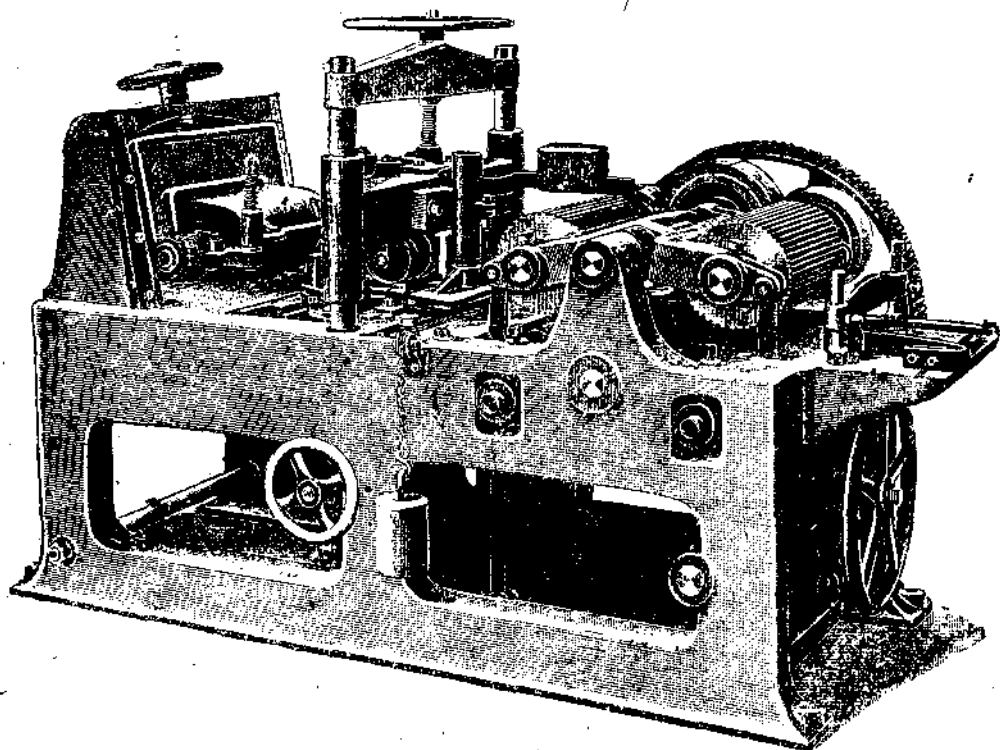


Рис. 94. Вальцовый строгальный станок с четырьмя ножовыми валами.

ножовой головкой, сострагивается по своей длине (по направлению волокон) на требуемую толщину, причем ножи снимают широкие стружки по всей ширине доски. Подвигание дерева производится вальцами, которые зажимают дерево между собою. Длина ножовой головки (соответственно ширине строгания) бывает от 20 до 70 см, диаметр описываемого остриями резцов круга — от 15 до 36 см, число оборотов ножовой головки — от 1200 до 4000 в минуту, поэтому число резцов, смотря по числу ножей от 2400 до 8000 в минуту и скорость остриев ножей по окружности — от 14 до 28 м/сек; подача дерева рассчитывается так, чтобы на 1 м приходилось от 650 до 3300 резцов. Ножам придают такое положение, чтобы они в момент проникновения входили в поверхность дерева под углом 45° .

На лесопильных заводах, где преимущественно производится строжка досок и брусьев с четырех сторон, наибольшее применение имеют четырехсторонние строгальные станки.

Четырехсторонний строгальный станок с четырьмя ножовыми валами служит для строгания досок с четырех сторон, выделки пазов, шпунтов и т. д. Такой станок показан на рис. 94. Весь механизм станка установлен на крепкой чугунной станине. Строгаемая доска подвигается четырьмя большими подающими вальцами к ножовым валам и обстрагивается сначала снизу при помощи нижнего ножового вала. Затем дерево проходит между вертикальными ножовыми валами, которыми об-

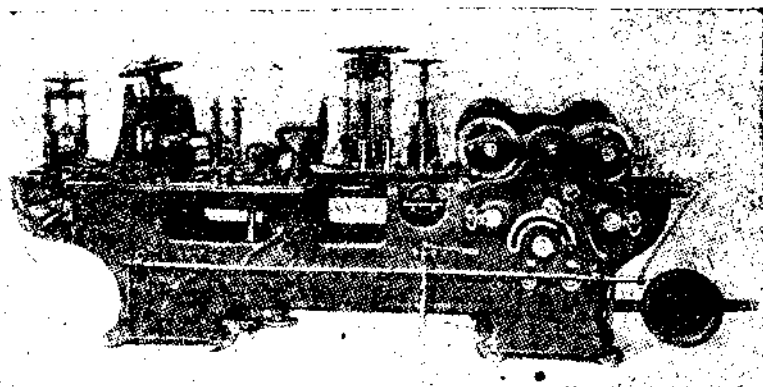


Рис. 95. Строгальный станок с пятью ножовыми валами.

рабатывается с боков, и, наконец, попадет под верхний ножовой вал, который обстругивает верхнюю сторону его до требуемой толщины.

Нижний ножовой вал может быть выдвинут сбоку для того, чтобы было удобнее прикреплять к нему ножи. Нажимные валики переставляются посредством ручного маховика. Подача может быть изменяема помощью ступенчатой передачи. Станок работает от передаточного привода.

Ножовые валы делают обычно около 4000 оборотов в мин. Подача дерева в малых станках от 5 до 20 м в мин., а в некоторых станках — до 35 м в мин.

Более тяжелого типа строгальные станки строятся также с пятью ножовыми валами (рис. 95). Пятый ножовой вал располагается обыкновенно в подвижной коробке сзади всех остальных ножовых валов, так что строгаемая доска, пройдя подающие вальцы, поступает прежде всего к нижнему ножовому валу, который строгает нижнюю поверхность, очищает ее от песка и грязи, так что по удалении стружек поверхность получается чистою и гладкою. За этим ножовым валом следуют гладильные ножи, придающие гладкость выстроганной поверхности. После этого дерево попадает под четыре нажимных ролика и обрабатывается боковыми ножовыми валами, выделяющими шпунт и гребень. Затем следует верхний ножовой вал, острагивающий верхнюю сторону доски, а дальше доска обрабатывается последним ножовым валом, который выстрагивает на поверхности доски разные профили (штапики, калевки).

Станок, показанный на рис. 95, тяжелого типа. Подача дерева в нем до 35 м/мин.

Ширина строгаемых досок до	300 мм
Толщина до	100 мм
Потребная мощность	25—30 л.с.

Более тяжелые станки строятся того же типа, но с значительно увеличенной скоростью подачи.

Последняя доходит в современных наиболее мощных станках до 80 м/мин.

Производительность строгальных станков. Производительность строгальных станков наиболее удобно для практики определять по количеству остроганного материала в погонных метрах длины в единицу времени. Обычно производительность определяется в метрах в минуту или в час.

Производительность строгальных станков с автоматической подачей зависит от скорости подачи и от коэффициента использования рабочего времени станка. Установка на ту или иную скорость подачи зависит как от твердости самой древесины, так и от профиля строжки. Тяжелые профили и твердое дерево следует строгать с меньшей подачей, т. е. давать большее количество резов на единицу длины.

Скорости подачи, применяемые на строгальных станках при лесопильных заводах, обычно колеблются в пределах от 6 до 40 м в мин. и в редких случаях, в очень тяжелых станках, скорость подачи доводится до 80 м.

Коэффициент использования рабочего времени строгальных станков обычно принимается 0,85, т. е. принимают, что в среднем (учитывая разрывы между торцами, смазку и т. д.) фактическая производительность станка за длительное время, (напр. смену) будет составлять 85% от производительности, подсчитанной по скорости подачи.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 6.

- 1) Какова нормальная скорость ножей строгального станка.
- 2) Какова наибольшая подача в современных строгальных станках тяжелого типа.
- 3) Какова величина коэффициента производительности строгального станка.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ К ГЛАВЕ 6.

- 1) Определить количество резов на 1 мм длины доски, если число оборотов ножового вала 3800, число ножей на валу 4, скорость подачи доски 10 м в минуту.
- 2) Определить потребное количество строгальных станков для производства цеха 150 куб. м досок в смену при строжке досок толщиной 40 мм, шириной 18 см и длиной 6,5 м. Тип станка выбрать произвольно.

Отточка пил и строгательных ножей.

Отточка пил.

Соответственная производительность лесопильных станков будет только в том случае, если пилы достаточно остры, зубья имеют соответствующий профиль и правильно разведены. При работе пилы зубья быстро изнашиваются и острые грани их притупляются. Поэтому зубцы часто приходится оттачивать, что совершается на практике обыкновенно через каждые четыре часа непрерывной работы рамных пил, или через 2—4 часа для ленточных пил.

Правильность отточки имеет огромное значение. Поэтому необходимо наблюдать, чтобы все зубья были правильно отточены, имели одинаковую высоту и все острия зубьев находились на одной прямой. Неправильная отточка при недостаточном разводе вызывает большое сопротивление и большой расход движущей силы. Кроме того полотно сильно нагревается, может даже потерять свою закалку и сделаться негодным для работы. Уклонение остриев зубьев от прямой линии вызывает чрезмерную работу более выступающих зубьев за счет других,

а неправильный развод зубьев вызывает блуждание полотна, отклонение его от прямого пути и дает шероховатый распил.

Отточка пил в современных лесопильных заводах производится на точильных автоматах. Старые заводы еще пользуются точильными станками с ручной подачей пил. В редких случаях, при незначительном количестве пил, отточка может производиться вручную, при помощи напильников.

Наиболее правильную и точную отточку зубьев дают точильные автоматы, почему их и следует предпочесть во всех возможных случаях.

Полуавтоматическая отточка дает меньшую точность, а ручная отточка кроме того требует еще затраты значительного количества ручного труда.

Не рассматривая здесь ручной отточки как способа в настоящее время устарелого, рассмотрим отточку пил полуавтоматическую и автоматическую. Здесь же укажем, что при механической отточке зубьев, пользуются напильниками для подточки и подправки зубьев пил, установленных в раму.

Преимущества автоматической отточки зубьев пил, таким образом, заключаются в следующем: 1) отточка производится очень быстро (в среднем до 60 зубьев в минуту); 2) зубья пил оттачиваются равномерно, вследствие чего получается чистый пропил и спокойная работа лесопильных станков; 3) вследствие точности зубьев можно допускать возможно малый их развод.

Точильные станки обыкновенно работают при посредстве наждачного круга, имеющего форму, соответствующую профилю впадины между зубцами. Будучи приведены в быстрое вращение и прикасаясь при этом к кромкам пилы, наждачные круги заостряют зубцы и одновременно производят надлежащее углубление впадин.

Наждачные круги получают обыкновенно скорость на окружности от 25 до 30 м/сек; толщина их от 3 до 20 и более миллиметров в зависимости от размеров оттачиваемых зубцов, а диаметр колеблется в пределах от 250 до 450 мм.

Наждачные круги изготавливаются из мелко измельченного наждака, а также из кристаллического корунда, из карборунда, алунда и других натуральных и искусственных шлифовальных материалов.

В качестве связывающих материалов применяется шеллак, окисленное масло или каучук.

Точильные круги характеризуются следующими данными: по размерам точильные круги большей частью изготавливаются диаметром 250—300 мм, при толщине от 7 до 10 мм.

Завод Шмальца (Германия) изготавливает круги диаметром 100—400 мм, при толщине 3—20 мм.

По степени шероховатости круги делятся соответственно нумерации молотого наждака. Нумерация бывает английская и немецкая. В английской нумерации принят следующий порядок №№ 0000, 000, 00, 0, 100, 90, 80, 70, 60, 48, 40, 36, 24, 20, 16, 10 и 6. в немецкой нумерации №№ 0000, 000, 00, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 и 14. Для мелких точильных кругов употребляют наждак №№ от 0 до 70, для средних — №№ 60 до 36 и для крупных №№ 24 до 6 (по английской нумерации).

Для отточки рамных и круглых пил применяются №№ 30—36, а для ленточных пил №№ 35—40.

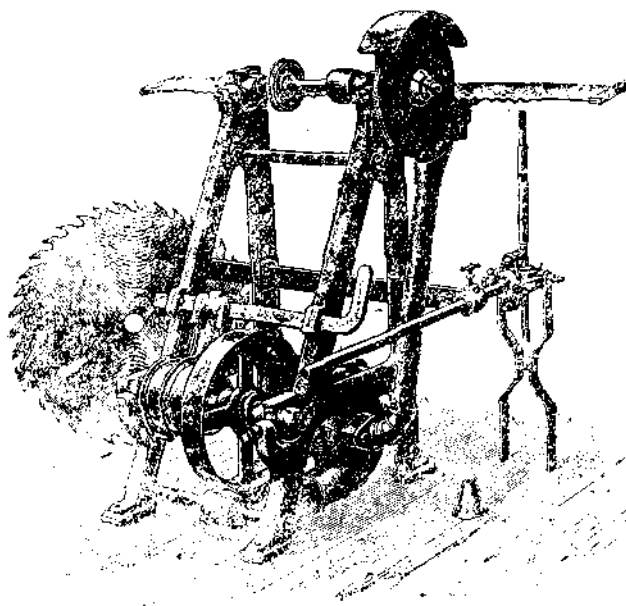


Рис. 96. Точильный станок для пил с ручной подачей.

Простейший станок для точки пил показан на рис. 96. Он состоит из легкой чугунной станины с небольшим столом наверху для накладки плоских пил при отточке. Сзади стола приделан наждачный круг, вращающийся на горизонтальном валу, получающий свое вращение от нижнего вала, на котором имеется ступенчатый шкив для ремня к валу наждачного круга и два шкива поменьше — холостой и рабочий — для приводного ремня. Подвигание пилы к наждачному кругу во время отточки производится вручную. Для отточки круглых пил сбоку пристраивается передвижной стержень с вертикальной осью для закрепления на ней круглой пилы при отточке. Такой станок для своего действия расходует около $\frac{1}{2}$ —1 л. с.

Автоматический точильный станок, показанный на рис. 97, пригоден для отточки продольных, круглых и ленточных пил. Он может оттачивать зубья как с прямой, так и с косой заточкой. Наждачный круг зажат железным предохранительным колкаком.

На этом станке можно оттачивать пилы с шагом от 10 до 60 мм. Соответственно шагу изменяется и подача. Диаметр круглых пил может быть от 150 до 1200 мм. Ленточные пилы могут оттачиваться от 30 мм ширины до 10 м длины. Производительность — пропуск—30—80 зубьев в минуту. Число оборотов точильного круга 1700—2000 в минуту, при диаметре его 250 мм. Вес станка 420 кг. Потребная мощность 1—2 л. с.

Развод зубьев.

При проникновении полотна пилы в распиливаемое дерево ему приходится преодолевать значительное трение о боковые стенки пропила. Для избежания этого зубья разводят, т. е. отгибают в сторону, попеременно вправо и влево от полотна таким образом, чтобы все четные зубья были отогнуты в одну сторону, а все нечетные — в другую. В этом

По степени твердости круги изготавливаются мягкие, средние и твердые, причем мягкие круги оказываются наиболее пригодными в том случае, когда приходится снимать значительную толщину металла, а твердые — для точных работ: напр., заточка фрезеров и проч.

Завод „Ильич“ в Ленинграде изготавливает круги девяти степеней твердости (по возрастающей степени твердости): ЧМ, ВМ, М, СМ, С, СТ, Т, ВТ, ЧТ. Для точки пил применяются круги С и СТ (средние и среднетвердые). По шкале Нортон применяются круги MN

случае ширина пропила получается больше толщины пилы, а потому полотно не будет зажиматься в пропилах.

На величину пропила влияет также большая или меньшая степень твердости распиливаемого дерева, его влажность и др. условия. При распиливании твердого и сухого дерева опилки выносятся зубцами легко наружу, а при мягком и сыром — часть опилок остается и отчасти зажимается между полотном и плоскостями распила, вызывая значительное трение, могущее нагреть полотно. Для избежания этого величина развода должна быть тем больше, чем мягче и сырее распиливаемое дерево.

Часто величину развода зубьев определяют в виде некоторой доли от толщины полотна пилы. Так, принимают развод пилы на обе стороны (ширину пропила) больше, чем толщина пилы на 25—50% причем меньшая норма относится к распиловке сухого и твердого дерева, а большая — к распи-

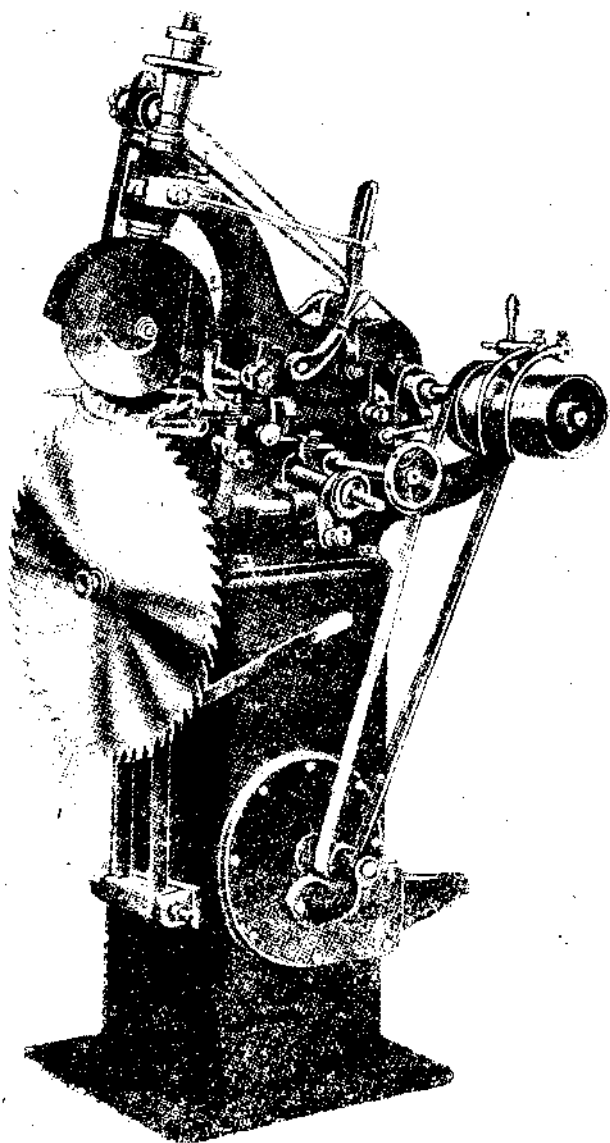


Рис. 37. Автоматический станок для точки рамных, круглых и ленточных пил.

ловке сырого и мягкого дерева. Однако, опыт показывает, что величина развода не зависит от толщины пилы. Это следует из того, что развод имеет назначением расширить пропил для свободного прохода полотна пилы. Этот зазор между щеками пилы и плоскостями пропила должен быть равен 0,25 до 0,5 мм для сухой плотной древесины и от 0,5 до 0,75 мм для мягкой сырой древесины. Во всяком случае

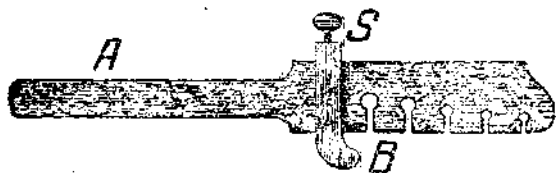


Рис. 98. Разводка с хомутом.

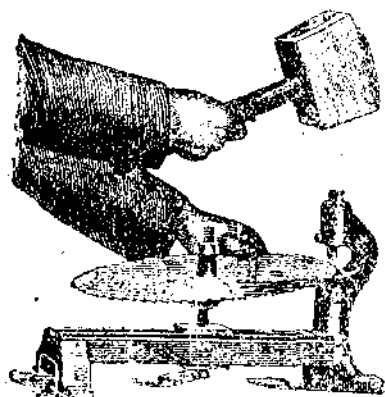


Рис. 99. Аппарат для разводки зубьев ударами.

дазвод на обе стороны не волжен ни в коем случае превышать толщину пилы. Иначе говоря, ширина пропила должна быть более двойной толщины пилы.

Если при указанных предельных нормах все же наблюдается нагревание пилы,

то причину следует искать не в величине развода, а в других дефектах пилоостановного дела.

Для развода зубьев употребляют следующие приборы.

Разводка с хомутом показана на рис. 98. Она состоит из стальной пластинки А, конец которой служит ручкой инструмента. В пластинке прорезаны несколько щелей для разной толщины зубьев. Разводка снабжена переставным носом В, который упирается в полотно пилы, когда достигнута требуемая степень развода. В требуемом положении носик закрепляется винтом S. Для развода зубьев этой разводкой накладывают ее на зубец так, чтобы он вошел возможно плотнее в соответствующей ширины прорез, и отги-

бают захваченный зуб в сторону до тех пор, пока носик не упрется в полотно пилы. Начав с первого зубца, отгибают затем третий, пятый и все остальные нечетные зубья, после чего отгибают в другую сторону все четные зубья.

Кроме того имеется еще ряд разводок других систем, в виде щипцов; они достаточно точно выполняют развод на тонких пилах. Для рамных пил в большинстве случаев применяются обыкновенные двуручные разводки.

Ударный разводочный аппарат. При очень толстых полотнах (напр. в круглых пилах) иногда трудно отгибать зубья, а потому производят развод зубьев ударами молотка (рис. 99).

Полотно круглой пилы устанавливается на конусе, который может переставляться в зависимости от диаметра пилы. Зубцы разводятся штампом, по которому ударяют деревянным молотком; пружиной штамп после удара поднимается в свое верхнее положение.

После развода зубьев правильность работы должна проверяться при помощи шаблона, как показано на рис. 100.

Если плоскость шаблона, прикасающихся к концам зубьев, заменить напильником, а поверхность, прикасающуюся к полотну, заменить тремя переставными винтами, то получим инструмент для спливания сильно выступающих частей зубьев. Таковой прибор показан на рис. 101. Он представляет собой пластинку с ребрами и тремя установочными винтами ВВВ с гайками и крыльчатыми контргайками. На пластинке укрепляется кусок напильника Д. Винтами В аппарат устанавливается соответственно требуемой разводке. Если поставить прибор так, чтобы концы

винтов *ВВВ* совпали с плоскостью полотна пилы, а напильник — с вершинами разведенных зубьев, то, подвигая его вдоль пилы, легко снять излишние выступающие части зубьев. Для удобного удержания прибора рукою рабочего, на нем имеются выступы.



Рис. 100. Шаблон для проверки развода зубьев.

Расклепка (расплющивание) зубьев.

Вместо развода зубьев иногда принимают расклепывание или расплющивание концов их, чтобы получить пропила больше толщины полотна. Расплющивание зубьев особенно распространено в Америке. Расклепка, или расплющивание, требует большого навыка и опытности и требует высокого качества материала, из которого изготовлены пилы.

Зубец пилы работает при распиловке как своим острием, так и боковой своей кромкой, вследствие чего разведенные зубья под влиянием бокового давления стремятся выпрямиться и при малейшей неисправности пилы, особенно при тонком полотне, развод несколько сжимается, пила греется и начинает блуждать. Этого недостатка не имеют расплющенные зубья, обладающие сверх того еще некоторыми другими преимуществами перед разведенными. Вершины расплющенных зубьев получают одинаковой ширины, равной всей ширине распила, почему стружка, снимаемая каждым зубцом, может быть вдвое тоньше.

Преимущество плющенных зубьев сказывается, однако, главным образом на мощных ленточных пилах, при распиловке дешевых пород леса.

Плющенный зуб дает увеличение производительности станка на 25—30% по сравнению с разведенным.

Плющение зуба состоит в том, что концу его при помощи специальных приспособлений придается уширение в виде лопаточки. Пилы с плющенным зубом обычно имеют шаг примерно на 25% больший, чем пилы с разведенным зубом.

Наиболее употребительный инструмент (чеканка) для ручного расплющивания зубьев показан на рис. 102.

Он состоит из железа *А*, снабженного двумя прорезами, соответствующими форме расклепанных зубьев. Внутренние поверхности верхнего прореза сделаны плоскими, а нижнего выпуклыми. Чтобы сохранить

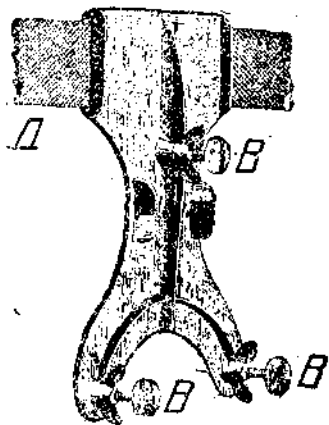


Рис. 101. Прибор для спливания выступающих частей зубьев.

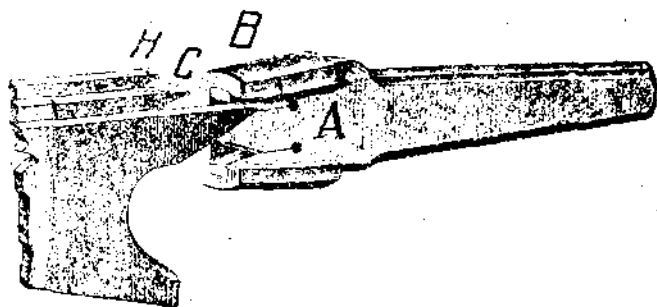


Рис. 102. Инструмент для ручной расклепки зубьев.

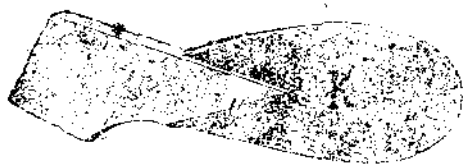


Рис. 103. Шаблон для опиления зубьев перед расклепыванием.

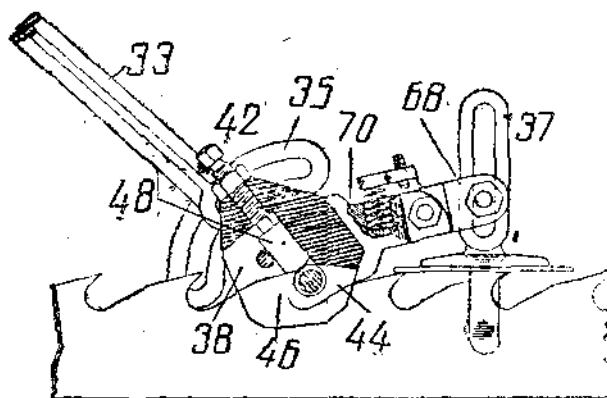


Рис. 104. Плющилка.

Расплющивание должно быть одинаково для всех зубьев, а потому после него зубья подправляют с боков. Кроме чеканки, расплющивание зубьев производится также аппаратами: плющилкой и формовкой.

Плющилка в разрезе показана на рис. 104. Для расплющивания плющилка ставится на зубец и винтом, который имеет рычаг, укрепляется на месте. Затем поворачивают вручную рычаг 33 и зуб расплющен. Во время расплющивания зубец должен находиться между овальным болтом 44 и наковальней 48. Когда поворачивается рычаг 33, то овал вытягивает зубец и делает его выше. Если нужно, чтобы зубец вытягивался больше (для получения более широкого конца), то опускают сектор 35, а если нужно, чтобы зубец был наклонен больше, то дают больший ход винту около пружины 70. На заводе все плющилки делают одинаковыми, а потому, чтобы они подошли к употребляемому зубцу, необходимо плющилку соответственно установить винтом 68 в вилке 37. Наковальня 48 укрепляется сверху винтом 42, а сбоку — овальным болтом 38.

Формовка, служащая для придания расплющенному концу зубца требуемой ширины, показана на рис. 105. Она состоит из винта с правой и левой резьбой, на котором ходят стальные плашки. При движении плашки сжимают зубец на требуемую ширину.

Последовательные видоизменения зубца при расплющивании и формовке показаны на рис. 106. Буквою А обозначен нерасплющенный зубец, буквою В — расплющенный, а буквою С — формованный.

Отточка расплющенных пил и установка их в лесопильный станок ничем не отличается от тех же операций с разведенными пилами.

остроту расклепанных зубьев, каждый прорез оканчивается щелью с круглым отверстием. Для большей прочности на железо А нагоняют кольцо В, которое одновременно служит ограничением для расклепанных зубьев в ширину. Зубец пилы помещается сначала в нижний прорез, где он расклепывается легкими ударами молотка по инструменту и получает вогнутую форму, показанную на рисунке буквою Н, а затем уже зубец помещается в верхний прорез, как показано на рисунке, где он получает уже свою окончательную форму, обозначенную на рисунке буквою С.

Прежде чем начать расклепку зубьев инструментом, зубья должны быть предварительно опилены по шаблону К, показанному на рис. 103.

му на рис. 103.

Развальцовка полотна пилы.

При натяжении полотном пил в лесопильной раме, а также ленточной пилы на натяжных шкивах ленточного лесопильного станка, существенное условие заключается в том, чтобы все точки поперечного сечения пилы испытывали наиболее равномерное внутреннее натяжение.

Рис. 105. Формовка.

Рамная пила представляет собою ленту, шириною в среднем 150—180 мм и длиною 1,2—1,5 м, закрепленную сверху и снизу в захватах, из которых верхний натягивается при помощи клиньев или эксцентрика до тех пор, пока полотно пилы получит достаточную жесткость.

Для образования в полотнах пил правильного внутреннего напряжения следует несколько развальцовывать полотно вдоль, по середине его, ослабив этим среднюю часть полотна.

Если пила не развальцована, т. е. если ее средняя линия не имеет слабину, то при загибании полотна (вверх) одним концом (рис. 107) и при прикладывании к полотну линейки, последняя будет касаться середины полотна, а его бока отойдут вниз. Такую пилу следует провальцовывать или проковать по средней линии.

Если при том же загибе просвет между полотном пилы и линейкой окажется посередине (рис. 108), то значит пила имеет нужную слабину и провальцовываться не должна.

Развальцовывать ленточную пилу несколько труднее, так как она представляет собою длинную бесконечную ленту. Для этой цели ленточную пилу во время развальцовки подвешивают на роликах.

Станки для отточки круглых и рамных пил обычно применяются одни и те же, только с различными съемными приспособлениями для укрепления тех или других пил.

Развод зубьев круглых пил делается примерно на $1\frac{1}{2}$ —2 мм, так, например, пила толщиной в 3 мм получает развод зубьев, дающий ширину пропила в 4,5 мм.

Величина зубьев или число их на полотне бывает весьма разнообразно и зависит от условий работы; иногда расстояние между концами зубьев (шаг) составляет от $\frac{1}{15}$ до $\frac{1}{20}$ их диаметра, но встречается величина зубьев и вне этих пределов.

Так как по мере оттачивания зубьев диаметр пилы уменьшается и одновременно уменьшается также производительность станка, то в Америке для круглых пил, назначенных для продольной распиловки, иногда употребляют вставные зубья. Они имеют то преимущество, что 1) дают



Рис. 106. Видоизменение зуба при расклепывании и формовке.



Рис. 107. Поверка пилы. Пилу следует правальцовать.

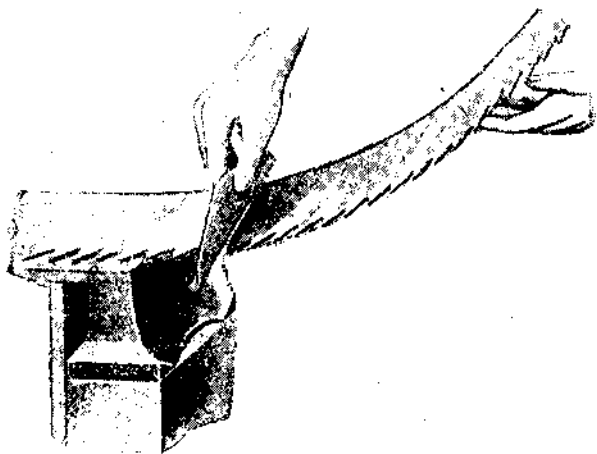


Рис. 108. Правильно правальцованная пила.

возможность по произволу изменять форму зубьев, не меняя полотна, 2) в случае поломки одного зубца не приходится менять все полотно, а только вставить новый зубец и 3) диаметр пилы не изменяется, так как изнашившиеся зубья заменяются новыми.

Прокладка круглых пил.

Для того, чтобы круглая пила правильно работала, она должна во время работы иметь правильно распределенное внутреннее напряжение. Для этого ее средняя часть должна иметь некоторую слабинку, которая во время работы выбирается вращением пилы. Создание нужной слабины в средней части пильного диска производится при помощи проковки его молотком на наковальне. Определение потребности пилы в проковке производится линейкой. Для этого следует пилу положить на наковальню и поднять один конец ее. После этого следует приложить к плоскости диска линейку и посмотреть, есть ли между серединой диска

и линейкой просвет. Если просвет есть, то это показывает, что пила в середине имеет слабинку и вследствие этого немного провисает в своей средней части. Та же картина должна наблюдаться и при поворачивании пилы другой стороной.

Если просвета между пилой и линейкой не оказывается, то пилу надлежит проковать. Для этого ее кладут на наковальню и осторожными ударами молотка проходят по концентрическим окружностям. Удары наносятся на расстоянии 15—30 мм друг от друга. Среднюю часть пилы, закрываемую шайбой, проковывать не следует, то же относится и к наружному кольцу пилы. Проковывать пилу следует с двух сторон. После проковки надлежит пилу проверить линейкой по указанному уже способу.

Инструменты для проковки пилы: наковальня, молоток и поверочная линейка показаны на рис. 109, 110, 111.

Отточка и развод зубьев ленточных пил.

Отточка и развод зубьев ленточных пил производится или вручную или же машинами.

Ручная отточка ленточных пил производится напильниками так же, как и прямых пил для рамных лесопилок. Для более удобного удержания полотна ленточной пилы при отточке и разводе оно зажимается в тисках. Тиски имеют щеки длиной от 300 до 500 мм и зажимают между щеками полотно простым поворотом эксцентрикового рычага. Эти тиски легко прикрепить к любому верстаку или даже к деревянному столу. Гораздо удобнее при отточке и разводе зубьев ленточных пил употреблять прибор, показанный на рис. 112. Он состоит из деревянной рамы, в которой закреплены оси двух шкивов для полотна ленточной пилы, при чем так, что одна ось прикреплена неподвижно,

Отточка и развод зубьев ленточных пил.



Рис. 109. Наковальня.

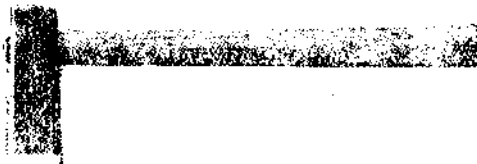


Рис. 110. Молоток.

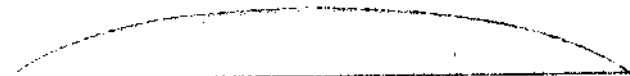


Рис. 111. Поперечная линейка.



Рис. 112. Прибор для закрепления ленточных пил при отточке и разводе зубьев.

но, а другая может отодвигаться более или менее при вращении коленчатой рукоятки, чтобы можно было надевать на шкивы полотно разной длины. Шкивы сделаны железными и обтянуты кожей. Спереди прикреплены к раме тиски с эксцентриковым зажимом, которые мы описали уже раньше.

Ручные отточка и развод зубьев весьма кропотливы, требуют большого искусства от рабочего и вообще не отличаются большой точностью, а потому выгоднее применять машинные отточку и развод зубьев, производящиеся гораздо быстрее ручного способа и гораздо точнее.

Станки для отточки ленточных пил в общем не отличаются от станков для отточки рамных и круглых пил.

Спаивание полотна ленточной пилы.

При правильной работе на ленточных станках пила работает без разрыва в среднем до двух недель в малых станках и гораздо дольше — в больших; при менее же благоприятных условиях полотно пилы рвется чаще. Поэтому при каждом станке необходимо иметь

При правильной работе на ленточных станках пила работает без разрыва в среднем до двух недель в малых станках и гораздо дольше — в больших; при менее же благоприятных условиях полотно пилы рвется чаще. Поэтому при каждом станке необходимо иметь

несколько запасных полотен, чтобы разорванное можно было немедленно заменить другим. Разорвавшееся же полотно необходимо спаять.

Спаивание концов полотна ленточной пилы производится следующим образом. Место излома полотна сначала расклепывается легкими ударами небольшого молотка на небольшой наковальне, которая может быть зажата в тиски. После расклепки, место излома опиляют под прямым углом. Для наметки места обреза пользуются угольником. Место обреза должно лежать в середине между двумя остриями зубьев, при чем необходимо наблюдать, чтобы после спайки вслед за разведенным налево зубцом следовал разведенный направо, в противном случае произойдет нарушение в последовательности развода зубьев.

Затем концы полотна опиляют косо напильником, так, чтобы они могли лечь один на другой без заметного утолщения полотна в этом месте. Длина опиленных поверхностей должна быть 17—20 мм при ширине полотна до 90 мм и может доходить до 35—40 мм при полотнах вдвое шире. Такая перекрыша обыкновенно занимает длину 3—5 зубьев. Косоопиленные поверхности не следует трогать пальцами, так как они должны быть чистыми, иначе плохо произойдет спайка.

Подготовленное для спайки полотно пилы зажимается в особом металлическом станке, показанном на рис. 113 в котором оно зажимается винтами таким образом, чтобы спиленные концы приходились точно один над другим и над выемкой станка; спинки обоих концов полотна должны плотно прилегать к задней стенке станка, чтобы получилась одна прямая, без излома. Все это заливается раствором соляной кислоты и посыпается припоем и бурой.

Для припоя употребляются разные сплавы: например, 1) 4 части серебра и 3 части латуни, или 2) 19 частей серебра, 1 часть меди и 10 частей латуни, или 3) прямо латунь, иногда с прибавкой небольшого количества цинка и т. д. Бурю надо хранить в плотно закрытом сосуде, так как от притягивания сырости она портится.

Когда все подготовлено, как описано выше, паяльные клещи нагреваются в горне при умеренном огне докрасна и ими осторожно зажимается место спайки. Подымающееся голубоватое пламя показывает, что припой расплавился; тогда клещи снимают и охлаждают место спайки холодными щипцами для закалки раскаленного докрасна места пилы. По охлаждении полотна место спайки очищается напильником и выравнивается молотком.

Широкие полотна ленточных пил употребляемые для распиловки бревен на доски, уже трудно спаять паяльными клещами, а потому для них употребляется более тяжелый станок.

Здесь подготовленные к спайке концы пилы зажимаются с каждой стороны двумя винтами; место же спайки после наложения припоя и буры окружается сверху и снизу двумя железными кусками, нагретыми докрасна и очищенными от окалины. По наложении этих кусков на место их сжимают сверху и снизу зажимными винтами. Затем ждут, пока эти оба куска не остынут, и тогда их снимают, пилу вынимают из станка, а место спая спиливают напильником до толщины всей ленты.

Отточка строгательных ножей.

Отточку строгательных ножей хотя и можно производить на обыкновенных точильных камнях при помощи специальных удерживающих приборов, но гораздо лучше пользоваться для этого автоматически действующим наждачным точильным станком, показанным на рис. 114.

Устройство такого станка следующее: механизм станка установлен на пустотелой чугунной станине; оттачиваемый нож укрепляется в суппорте под требуемым углом и вместе с суппортом автоматически двигается взад и вперед перед наждачным кругом; последний вращается в подшипниках, которые по мере изнашивания наждачного круга могут быть подвигаемы к суппорту, так что наждачный круг срабатывается почти до шайбы. Установка суппорта с укрепленным в нем ножом производится несколькими маховичками, из которых один придает суппорту и ножу определенный угол заточки, два перемещают суппорт по горизонтали и два — в стороны. Точка производится сухим способом, который лучше мокрого способа, потому что менее хлопотлив и не загрязняет ножей. При сравнительно небольших скоростях наждачного круга, указанных ниже, нагревания ножей при отточке не наблюдается.

Такие станки обычно строятся для ножей длиной 500—1000 мм. Число оборотов вала с наждачным кругом — около 500 в минуту.

Скорость на окружности наждачного круга при его диаметре в 500 мм и числе оборотов 500 в мин. составляет 13 м/сек. Потребная мощность — около 1 л. с.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 7.

- 1) Какова нормальная скорость на окружности точильного круга.
- 2) Какую цель преследует развод зубьев и какова его величина.
- 3) В чем состоит плющение зубьев.
- 4) Для чего применяется развальцовка прямых пил.
- 5) Для чего и как производится проковка круглых пил.
- 6) Как производится спаивание ленточных пил.

КОНТРОЛЬНАЯ ЗАДАЧА К ГЛАВЕ 7.

- 1) Вычертить в натуральную величину поперечный разрез рамной пилы № 15 с разведенными и расклепанými зубцами.

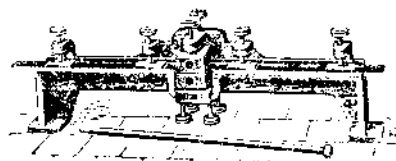


Рис. 113. Станок для спайки ленточных пил.

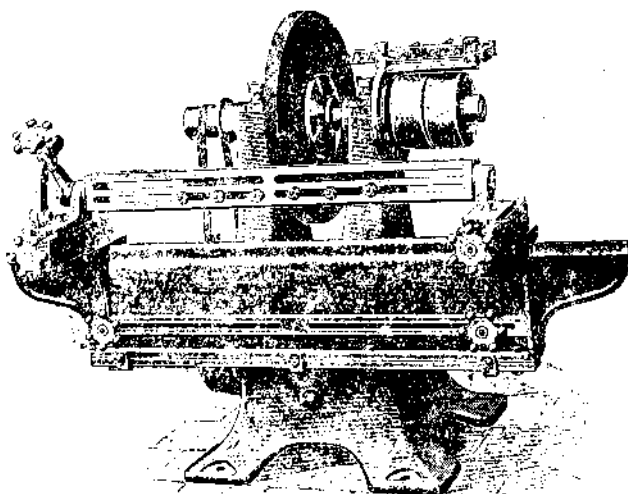


Рис. 114. Автоматический наждачно-точильный станок для строгальных ножей.

8. Сортировочные устройства.

Сортировка пиломатериала.

По выходе из лесопильного корпуса вся пилопродукция подлежит сортировке по размерам и сортам. Сортировка пиломатериалов необходима для того, чтобы можно было их укладывать на бирже пиломатериалов в определенном порядке и по сортам в отдельные штабеля.

Вывозка из лесопильного цеха несортированной продукции и затем сортировка ее на самой бирже пиломатериалов вызывает целый ряд неудобств, требует много лишнего пробега транспортных сооружений, удорожает стоимость транспорта, а вместе с этим и стоимость пилопродукции, вызывает завал лесоматериалов на бирже и т. п. Сортировка пиломатериалов на бирже допустима лишь при малых заводах (однорамных), в особых случаях, когда по каким-нибудь причинам затруднительно производить сортировку в самом лесопильном цехе или около него. При современном технологическом процессе лесопильного завода сортировку пилопродукции следует рассматривать как самостоятельное звено общего технологического процесса всего завода. Увеличение производительности современных лесопильных станков и механизация почти всех производственных процессов вызвали в свою очередь и механизацию сортировочных устройств.

Сортировка и соответственно укладка пиломатериала в отдельные стопы производится по следующим признакам: а) по сортам, сюда относится например отборка IV сорта и дилен в экспортной продукции, б) по породам, в) по размерам, главным образом по ширине и толщине, г) иногда в зависимости от рынка (экспорт и внутренний рынок), д) иногда по способу сушки (искусственная или естественная). Иногда к сортировке досок присоединяется и торцовка части досок.

Можно примерно считать, что на сортировку идут одновременно около 10 сортов пиломатериалов от каждой установленной рамы. По количеству сортов определяется то нужное количество вагонеток или подсанок для автолесовозов, которые следует установить у места сортировки.

Все виды сортировочных устройств можно подразделить на две основных категории: 1) сортировочные транспортеры с продольным движением материала и 2) сортировочные транспортеры с поперечным движением материала. Первый тип применим лишь на самых малых заводах (при одной и не более двух рам), второй тип применяется на заводах всякого размера, обычно от 3-х лесопильных рам и выше.

Продольные сортировочные транспортеры.

Продольный транспортер представляет собою движущуюся ленту, цепь, кабель или живые ролики. Длина транспортера определяется количеством вагонеток, устанавливаемых около транспортера (или количеством сортов пиломатериалов, выходящих из лесопильного цеха). Схема продольного сортировочного транспортера показана на рис. 151. Здесь мы видим 6 вагонеток, установленных по обеим сторонам транспортера. Сортировка и разметка пиломатериала производится сортировщиком после торцовки, затем соответствующие сорта снимаются и укладываются на предназначенные для них вагонетки.

Неудобство такого устройства при рельсовых вагонетках заключается в трудности вывода задних вагонеток в случае, если они заполняются раньше передних. Для ликвидации этого неудобства могут быть устроены отдельные траверсные пути для каждой вагонетки (кроме крайних).

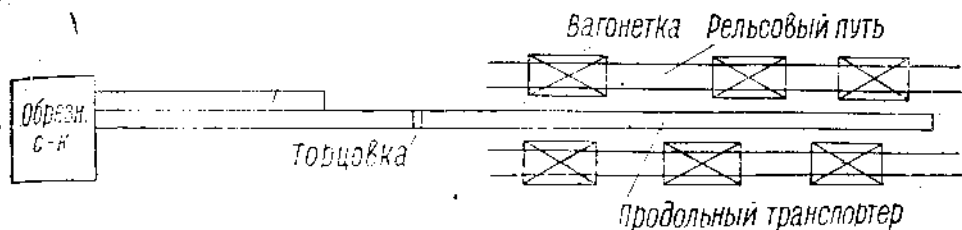


Рис. 115. Схема продольного сортировочного транспортера.

Для бесперебойной работы и отсутствия завалов материала продольный транспортер должен своевременно убирать всю продукцию, выходящую из обрезного станка. Иначе говоря, скорость продольного сортировочного транспортера должна быть равна или даже несколько больше скорости обрезного станка. Коэффициент заполнения продольного транспортера досками обычно для расчетов принимается 0,7. Подача в современных быстроходных шведских обрезных станках достигает 110 м/мин. или 1,8 м/сек. При таком обрезном станке скорость транспортера должна быть 2 м/сек. Такая скорость сильно затрудняет отборку досок с транспортера и делает невозможным осмотр и разметку досок при движении. В случае менее быстроходных станков сортировка и отборка досок с продольного транспортера допустимы, но при условии скорости движения доски не более 0,5 м/сек. Если скорость получается большая, то можно доски пустить по двум руслам, т. е. по двум параллельным транспортерам, что даст снижение скорости почти вдвое. Все же и в этом случае скорость часто получается достаточно большая, вызывающая значительные неудобства при сортировке.

При продольной отборке материала необходимо иметь значительный штат разборщиков, считая, что один рабочий сможет обслужить только одну или максимум две соседние пачки досок с одной стороны транспортера.

Указанные неудобства продольных сортировочных транспортеров сильно ограничивают их применение и выдвигают развитие сортировочных транспортеров с поперечным движением досок.

Следует все же заметить, что устройство продольного транспортера проще и дешевле, чем поперечного транспортера, почему они и могут найти себе применение в малопроизводительных заводах.

Сортировочные площадки с поперечным движением досок.

При значительном количестве досок, выходящих из лесопильного завода, возможность сортировки их во время продольного движения отпадает, так как продольным транспортерам приходится давать весьма значительную скорость и сортировщик не может успеть разметить все проходящие доски.

При лесопильных заводах, имеющих три и большее количество рам, устраиваются обычно площадки с поперечным движением досок, что дает возможность применения малой скорости движения досок во время сортировки. Обычно считают, как уже сказано выше, что каждая установленная лесопильная рама дает 10 сортов досок.

При поперечных сортировочных устройствах является возможность централизовать сортировку досок со всего завода на одном транспортере.

Доски выходят из лесопильного корпуса по пассивным или роликовым транспортерам и поступают на сборный транспортер-стол, расположенный

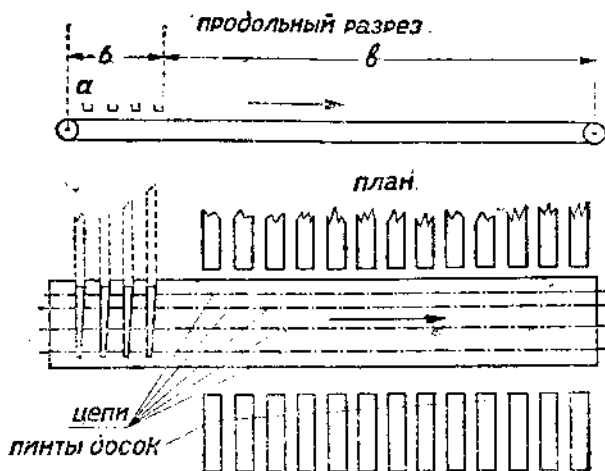


Рис. 116. Схема одноэтажной сортировочной площадки.

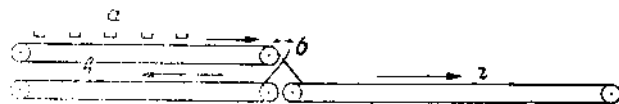


Рис. 117. Схема двухэтажной сортировочной площадки.

своей длинной осью перпендикулярно оси продольных транспортеров. Сборный транспортер собирает доски с нескольких пассивных транспортеров и передает их на сортировочный стол, где и производится самая сортировка и разборка досок.

Сборный стол может быть расположен отдельно от сортировочного и находиться в верхнем этаже или на возвышении, или же может представлять собою одно целое с сортировочным столом. В последнем случае сортировочный стол служит непосредственным продолжением сборного транспортера.

Если сборный транспортер находится в верхнем этаже, то сортировочная площадка будет двухэтажная, в противном же случае — одноэтажная.

Доски движутся вдоль сортировочного стола при помощи цепей или других приспособлений. Постепенно идет их съемка со стола и укладка а подсанки для автолесовозов или на вагонетки. Как правило, на каждую вагонетку должен укладываться только один сорт, поэтому длина сортировочного стола должна быть такова, чтобы обеспечить эту возможность.

Схема одноэтажной сортировки показана на рис. 116.

Буквой а обозначены в поперечном разрезе пассивные транспортеры, по которым на сортировочный стол поступают доски. Буквой б обозначена сборная часть стола; буквой в собственно сортировочная часть стола.

Схема двухэтажной площадки с разделением потока досок в нижнем этаже на два русла показана на рис. 117.

Здесь буквой а обозначены пассивные транспортеры (в разрезе); б — рычаг, направляющий доску на правую или левую ветвь стола; в — левая ветвь сортировочного стола, по которой доски движутся влево; г — правая ветвь стола, с движением досок вправо.

Сортировочная площадка может или вплотную примыкать к торцовой стене лесопильного корпуса или находится от него на некотором расстоянии (20—30 м). Первое устройство часто практикуется на немецких заводах, а второе на шведских и наших.

Все существующие типы механических сортировочных устройств с поперечным движением материала можно подразделить на 3 главных основных вида: 1) цепные сортировки, 2) канатные, 3) шагающие.

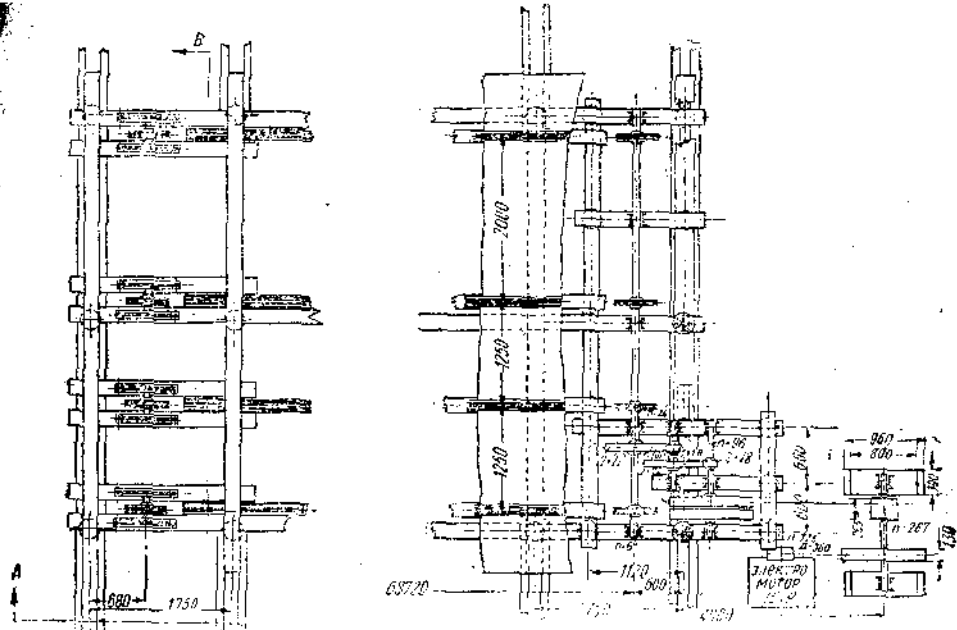


Рис. 118. План сортировочной площадки.

Цепная сортировочная площадка.

Этот тип площадок является наиболее распространенным, благодаря сравнительной простоте устройства. Цепная сортировка в основном состоит из деревянного стола и движущихся вдоль него нескольких цепей. По концам стола находятся звездочки и барабаны, движущие по столу бесконечные цепи. Цепей бывает от 3 до 5 штук. Доски лежат на цепях и вместе с ними движутся по столу. В нужном месте они снимаются со стола и укладываются на подсанки или вагонетку.

Скорость цепей в таких сортировках колеблется от 3—12 и не более 18 м/мин. Цепи приводятся в движение от электромотора, через ременную и зубчатую передачу.

Цепная сортировочная площадка в плане и в боковом виде показана на рис. 118 и 118а.

Цепи делаются трех типов, показанных на рис. 119. Размеры в мм показаны для тяжелых (длинных) транспортеров.

В поперечном разрезе с указанием основных размеров сортировка показана на рис. 120. Здесь мы видим четыре цепи. Три левые расставлены с расстоянием друг от друга 1250 мм, а четвертая с расстоянием 2000 мм.

Эти расстояния приняты с расчетом, чтобы по столу могли идти короткие доски (от 1,5 метров).

Для облегчения стаскивания досок по краям стола и между столбами навеса устраиваются ролики, облегчающие передвижение досок со стола на подсанки.

Расстояние между осями пинтов, при отвозке пиломатериалов на биржу автолесовозами, принимают обычно 1,75 м, а при рельсовом транспорте (узкоколейка) — 2 м.

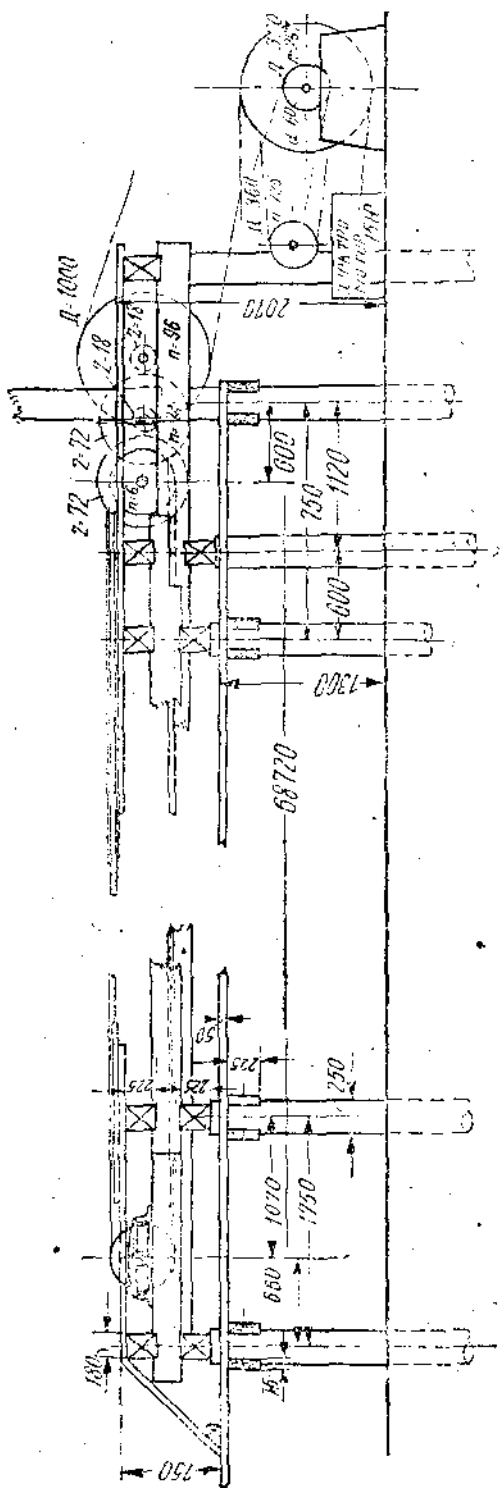


Рис. 118а. Продольный разрез сортировочной площадки.

Устройство двухэтажных сортировок отличается тем, что в них имеется две или три отдельные ветви, одна в верхнем этаже и одна или две — в нижнем. Верхняя ветвь служит сборным транспортером и местом для сортировщиков.

Нижняя одна или две ветви служат для продвижения досок по фронту площадки и снятия их в нужном месте. Самое устройство цепей, звездочек, столов и т. д. конструктивно не отличается от тех же деталей одноэтажной площадки. Каждая ветвь приводится в движение от отдельного электромотора.

Канатные сортировки.

Канатная сортировочная площадка двухэтажного типа показана на рис. 121. Верхний этаж представляет собой сборный транспортер и место для сортировщиков (разметчиков).

Движущим механизмом для досок в верхнем этаже служат цепи, в количестве 4—5 штук, а в нижнем этаже такое же количество канатов. При пяти канатах или цепях расстояние между четырьмя канатами делается по 1 метру и между последним и предпоследним канатом — 2 метра.

Размеченные в верхнем этаже доски поступают в нижний этаж, который имеет два потока — влево и вправо. В зависимости от сорта доски направляется рычагом в тот или иной поток. Натяжение верхних цепей производится собственным весом их, посредством провисания всей или части нижней ветви каждой цепи.

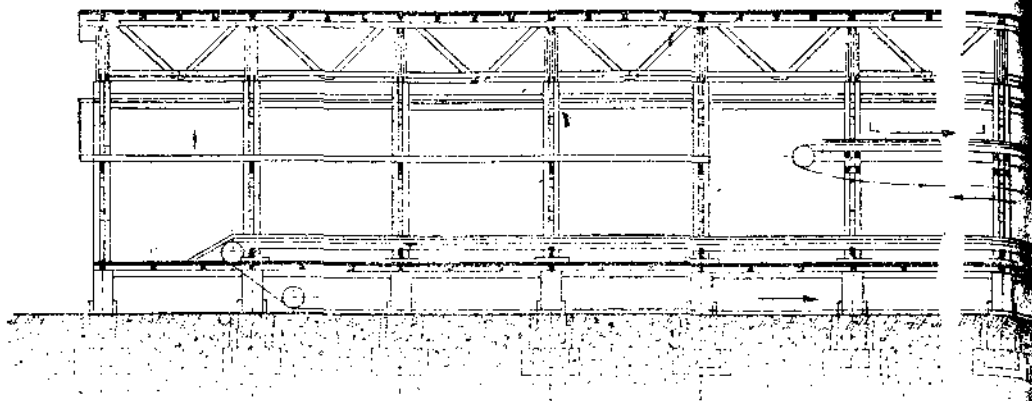


Рис. 121. Канатная двухэтажная сортировочная площадка (продольный разрез).

Канат для обеих нижних ветвей — общий, и приводится во вращение с одной стороны (справа) посредством специального механизма с зацепками, захватывающего все канаты и работающего от электромоторного привода. Направление и движение канатов и цепей показано на чертеже.

При таких площадках для максимальной механизации сортировочного процесса устанавливаются триммерные установки, состоящие из ряда круглых (торцовых) пил. Таких пил бывает около 20 шт., установленных в большей части через 1 фут друг от друга. Управление всеми этими пилами — центральное, кнопочное, с мостика, находящегося сбоку площадки. Вся триммерная установка производится примерно на середине длины площадки, вблизи от распределительного устройства. Это устройство дает возможность по разметке сортировщика, находящегося наверху, оторцовывать нужные доски на определенную длину, с точностью до 1 фута (экспортные), отрезая негодную часть и пропуская в сортировку уже окончательно обработанные чистые доски.

Подача доски к пилам производится посредством цепей.

Отрезки негодной части досок падают вниз и уносятся пассивным транспортером, а опилки убираются скребковым транспортером.

Ведущая часть цепи в цепных и канатных транспортерах должна быть нагруженная, т. е. ведущей частью следует делать верхнюю для избежания схода цепи со звездочки и неравномерности работы цепи. Поэтому привод будет находиться на дальнем конце ветви от места поступления досок, или в случае если площадка имеет две ветви, то по концам их, т. е. по концам стола.

В случае канатного транспортера можно обойтись одним приводом, в одном конце стола, с соответствующим перекрещиванием канатов, как показано на рисунке. В этом случае, как мы видим из рисунка, при одном приводе получают ведущие обе верхние ветви канатов.

Шагающие транспортеры. Особое устройство сортировочных площадок представляют собою шагающие транспортеры. В них вместо цепей или канатов, вдоль стола движутся брусья.

Эти брусья при посредстве кривошипного механизма ходят вперед и назад. При ходе вперед брусья выступают над уровнем стола и могут

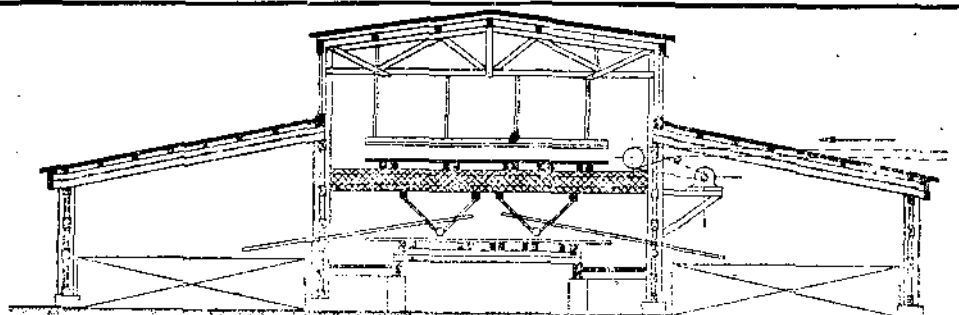
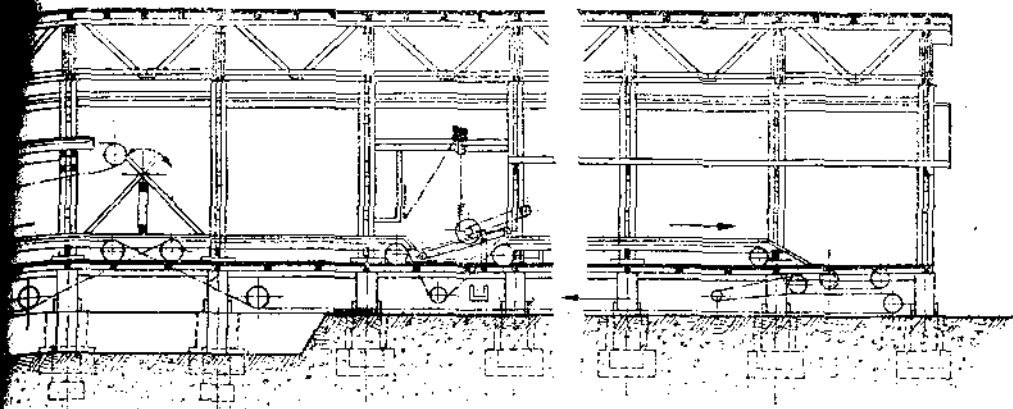


Рис. 121а. Канатная двухэтажная сортировочная площадка (поперечный разрез).

передвигать лежащие на них доски. При ходе назад брусья уходят вниз и утапливаются ниже уровня стола. Тогда лежащая на них при ходе вперед доска ложится на стол и остается неподвижной во все время обратного хода брусьев. При следующем ходе вперед брусья снова выходят из-под стола и увлекают за собою доски.

В силу указанного принципа действия движение досок получается периодическое, как бы шагающее. Это дает возможность производить осмотр и разметку досок не во время их движения, а во время остановки. Длина шага (хода) брусьев делается около 0,5—1 м при числе шагов 10—12 в минуту. Число линий брусьев бывает 4 или 5, с расположением друг друга примерно на таком же расстоянии, как и расположение цепей в цепном транспортере.

Устройство шагающего транспортера более сложно, чем цепного, главным образом в части движущего механизма. Это ограничивает круг его применения. Шагающий транспортер Болиндера показан на рис. 122.

Для эксплуатационных расчетов сортировочной площадки можно принять, что для сортировки 1 куб. м материала требуется 0,25—0,3 человеко-часов работы. На 1 эффективную раму 1,33 разборщика. По немецким нормам на 1 рабочего приходится 8—10 досок в 1 минуту или на 1 доску 5—7 секунд работы одного человека.

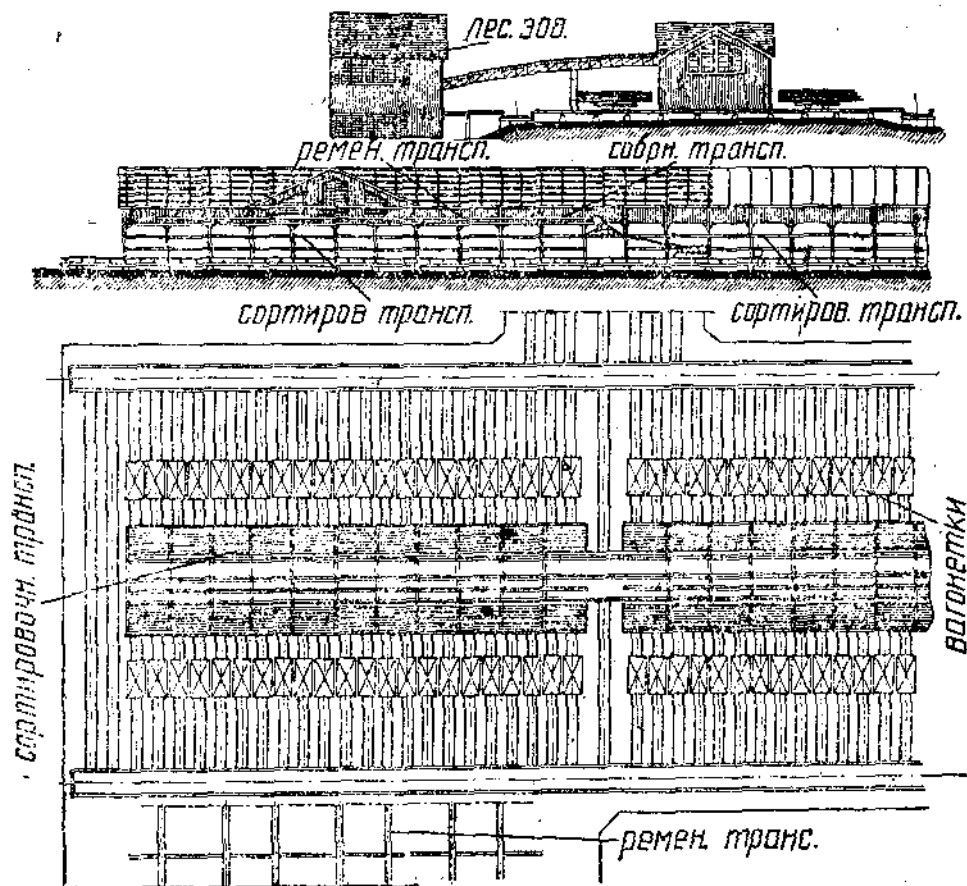


Рис. 122. Шагающий транспортер Болиндера.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 8.

- 1) Какие бывают виды сортировочных транспортеров и чем они отличаются.
- 2) В каких случаях можно применять продольные сортировочные транспортеры.
- 3) Какие типы сортировочных площадок бывают с поперечным движением досок.
- 4) Какова допустимая для сортировки скорость движения досок на продольных сортировочных транспортерах и на поперечных.
- 5) Что представляет собою „шагающий“ транспортер.
- 6) В каких случаях устраиваются двухэтажные и в каких случаях — одноэтажные сортировочные площадки.

КОНТРОЛЬНАЯ ЗАДАЧА К ГЛАВЕ 8.

- 1) Подсчитать длину рабочей части поперечной, одноэтажной сортировочной площадки четырехрамного лесопильного завода, при условии расположения вагонеток по обе стороны сортировочного стола.

Подсчитать полную длину сортировочной площадки, добавив к рабочей части ее 5 м для разметки движущихся досок и 16 м для сборной части ее.

2) По тем же данным подсчитать длину двухэтажной сортировочной площадки (сборочная и разметочная часть расположены в верхнем этаже).

9. Склады сырья и пиломатериалов.

Биржа бревен.

Сырье (бревна), поступающее в лесопильный завод, укладывается в определенном порядке на складе (бирже) бревен. Если бревна поступают сплавом, то на биржу выгружаются не все бревна, а только та часть их, которая распиливается заводом в зимнее время, т. е. в период замерзания реки. Укладка бревен производится в штабеля. Штабеля располагаются на бирже в зависимости от местных условий, выгрузочных приспособлений и территориального расположения биржи.

Укладка бревен в штабеля производится четырьмя способами: а) рядами, б) в клетку, в) без прокладок и г) пачками.

Укладка бревен в штабеля рядами, с перекладкой рядов прокладками из поворника или горбылей показана на рис. 123. Бревна кладутся вершинами в разные стороны, причем такое чередование производится или в каждом соседнем бревне, или же четыре-пять бревен кладутся в одну сторону вершинами, затем несколько бревен кладутся вершинами в другую сторону и т. д. Иногда весь ряд кладется вершинами в одну сторону, а следующий ряд вершинами в обратную сторону. Благодаря этим чередованиям штабель не будет косым, т. к. ряды бревен выравниваются на прокладках. Прокладки из поворника бывают обычно толщиной 7—10 см.

Подача бревен из реки на штабель производится обычно только на тот конец его, который находится у места выгрузки. Дальнейшая раскатка бревен по штабелю производится обычно вручную. Имеющиеся приспособления для раскатки действуют обычно недостаточно удовлетворительно. Удобен способ раскатки каждому ряду штабеля, а следовательно, и верху штабеля придается уклон 4 проц., т. е. 4 см на каждый метр длины штабеля. Этот уклон надлежит учитывать при определении средней высоты штабеля, принимая за таковую среднее арифметическое из высоты штабеля в голове и хвосте его.



Рис. 123. Штабель бревен при укладке рядами.

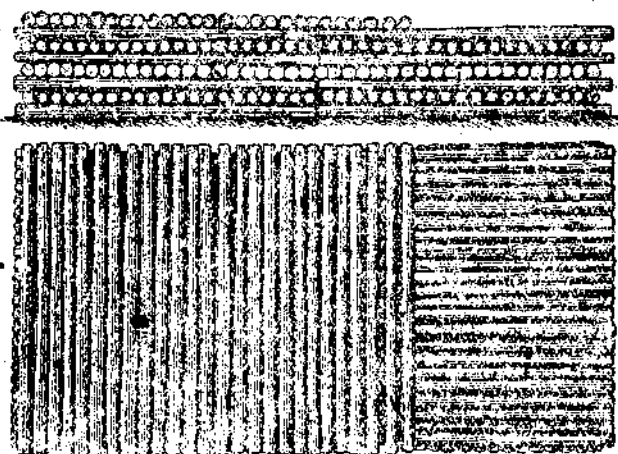


Рис. 124. Укладка в клетку.

При укладке штабеля в клетку бревна располагаются накрест в каждом соседнем по высоте ряду. Таким образом штабель получается как бы составленным из нескольких клеток, примыкающих одна к другой. Укладка в клетку показана на рис. 124. Неудобство этого способа заключается в том, что для укладки в поперечные ряды приходится поворачивать бревна. Если укладка производится кранами, позволяющими поворачивать бревна до их укладки, то укладка в клетку особых затруднений не вызывает. Обычно укладка в клетку применяется лишь для укрепления концов штабелей от раскатывания (при укладке штабеля без прокладок).

Укладка штабеля без прокладок производится между двумя клетками, как показано на рис. 125.

Укладка пачками (рис. 126) применяется только при крановой укладке и при крановой разгрузке штабеля.

Между пачками укладываются прокладки из коротких тонких дровяных краев толщиной около 10 см, или из горбылей.

Заполнение штабелей. Коэффициентом заполнения штабеля называется отношение плотной древесины к общему объему штабеля. Этот коэффициент зависит от размера бревен и от способа укладки. При укладке рядами коэффициент заполнения выражается следующей таблицей А.

При укладке в клетку коэффициент заполнения выражается следующей таблицей В.

Таблица А.		
Толщина бревен в тонком конце в см	Коэффициент заполнения	
	При длине бревен 6,5 и 7 м	При длине бревен 8,5 м
18	0,47	0,46
20	0,49	0,48
22	0,51	0,50
24	0,53	0,51
26	0,55	0,53
28	0,57	0,55
30	0,59	0,56
32	0,60	0,57
34	0,61	0,59
36	0,62	0,61
38	0,63	0,62
40	0,64	0,64

Таблица В.			
Толщ. бревен в тонк. конце в см	Коэфф. запол. при длине бревен		
	6,5 м	7,5 м	8,5 м
16	0,54	0,53	0,52
18	0,56	0,54	0,53
20	0,57	0,56	0,56
22	0,59	0,58	0,57
24	0,61	0,59	0,59
26	0,62	0,61	0,61
28	0,64	0,63	0,62
30	0,65	0,64	0,63
32	0,66	0,66	0,65
34	0,67	0,67	0,66
36	0,68	0,68	0,67
38	0,69	0,69	0,67
40	0,69	0,69	0,68

При укладке штабеля без прокладок коэффициент заполнения колеблется от 0,68 до 0,75, а при укладке пачками 0,62 до 0,67.

Высота штабелей в голове, при выгрузке элеваторами, тракторами, лебедками и т. д., обычно бывает 8—10 м. При выгрузке двухярусным продольным элеватором высота штабелей доходит до 12 м.

Длина штабелей при укладке элеваторами, лебедками и т. д. бывает обычно не более 125 м, часто гораздо меньше и в значительной степени зависит от территории биржи. При укладке кабельных кранами длина штабеля, в зависимости от пролета крана, может быть 200—250 м.

В один штабель следует укладывать бревна одной породы с разницей не более 2—4 см в диаметре и не более 1,5 м по длине. Такая сорти-

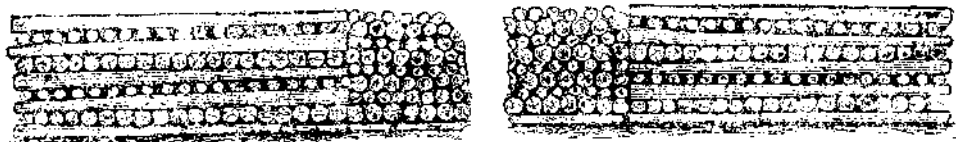


Рис. 125. Укладка без прокладок.

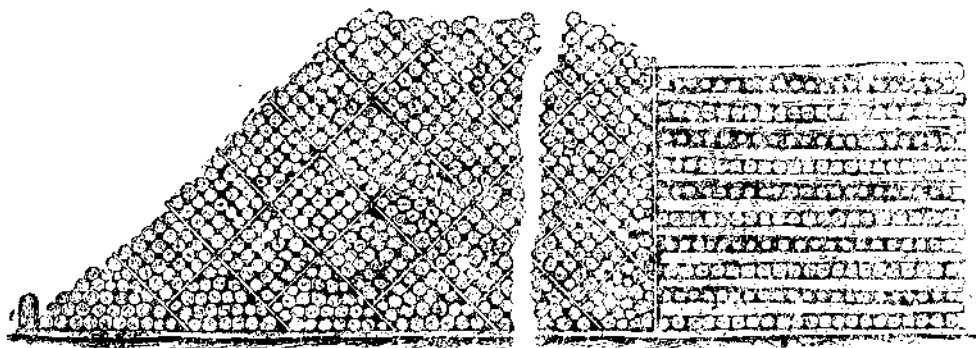


Рис. 126. Укладка пачками.

ровка леса перед укладкой в штабеля сильно облегчит дальнейшую работу по подборке и сортировке бревен при пуске их в распиловку.

Для входа на штабель при рядовой укладке устраиваются лестницы путем выпуска концов отдельных бревен на длину около 70 см. Угол наклона лестницы к горизонту делается обычно 30—40°.

Расположение штабелей на бирже.

Штабеля на бирже располагаются рядами, причем между штабелями оставляется разрыв (интервал) шириною около 2 м. Несколько штабелей соединяются в группу, причем соседние группы разделяются более широкими разрывами (3—5 м). При длине штабелей больше 125 м с обеих сторон следует перпендикулярно осям штабелей делать мощеные дороги.

Если длина штабелей меньше 125 м, то мощеную дорогу следует устраивать с одной стороны штабелей, перпендикулярно их осям. При выгрузке поперечным элеватором дорога часто устраивается с задней стороны штабелей.

При малой длине штабелей (50—60 м) мощеных проездов часто не устраивают, за исключением одного мощеного подъезда к берегу реки для возможности проезда пожарного обоза.

При длинном фронте штабелей по берегу реки периодически, на расстоянии 100—150 м по фронту делаются разрывы шириной около 10 м, причем некоторые из них мостятся, а большая часть оставляется немощеными.

Расположение штабелей в отношении направления их оси к берегу зависит от способа выгрузки. Так при продольном элеваторе оси штабелей располагаются параллельно линии берега, а при поперечном элеваторе — перпендикулярно.

Схема расположения штабелей бревен на бирже при продольном и поперечном элеваторе показана на рис. 127 и 128.



Рис. 127. Схема расположения штабелей при выгрузке продольным элеватором.

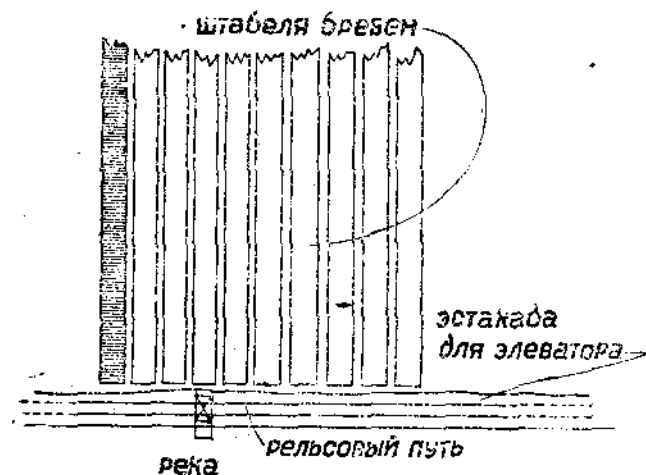


Рис. 128. Схема расположения штабелей при выгрузке поперечным элеватором.

Если на бирже производится раскряжевка длинных хлыстов на бревна, то могут быть предложены две схемы (рис. 129 и 130). Первая схема представляет собою устройство с подвижной балансирной пилой на рельсовом ходу, а вторая — со стационарной. В первом случае передвигается пила к нужному месту хлыста и разрезает его поперек, после чего полученные бревна сортируются и укладываются в штабеля по другую сторону рельсового пути. Во второй схеме хлысты по седловидному роликовому ходу подаются к стационарной балансирной пиле, раскряжевываются и после сортировки развозятся и укладываются в штабеля.

Подача бревен с биржи в отепленный бассейн или при отсутствии такового в лесопильный корпус производится при помощи наземных элеваторов, волокуши или по каналу, соединенному с отепленным бассейном.

Отепленный бассейн.

Бревна, подлежащие распиловке в зимнее время, под влиянием морозов и влаги промерзают по толщине и кроме того обволакиваются снаружи ледяной коркой. Если бревна, особенно неокоренные, были недостаточно обмыты перед выгрузкой их на берег,

то под ледяной коркой всегда находится значительное количество ила, песка и грязи. При распиловке таких бревен на лесопильной раме лед создает добавочное сопротивление пилению, а грязь, попадая в зубцы пил, затупляет их. От этих причин производительность лесопильной рамы снижается. Это уменьшение производительности доходит до 10 процентов. Для ликвидации этих недостатков на лесопильных заводах перед

бревнотасками устраивают искусственные бассейны, которые зимой во избежание замерзания отапливаются конденсационной водой от паровой машины или отходящим паром. Температура в бассейне в зимнее время должна быть 5—15°. В отопленный бассейн поступают бревна перед подачей их в лесопильный цех. Бревна выдерживаются в бассейне 7—10 часов; за это время оттаивают, обмываются, затем на воде сортируются по размерам и подаются на бревнотаски. При этом на лесопильную раму

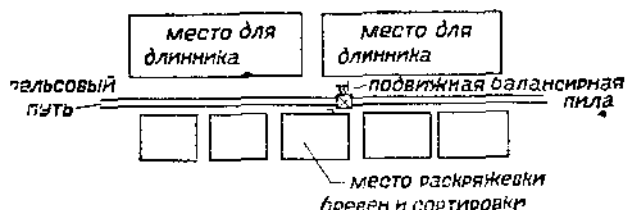


Рис. 129. Схема части биржи с подвижной пилой для раскряжевки бревен.

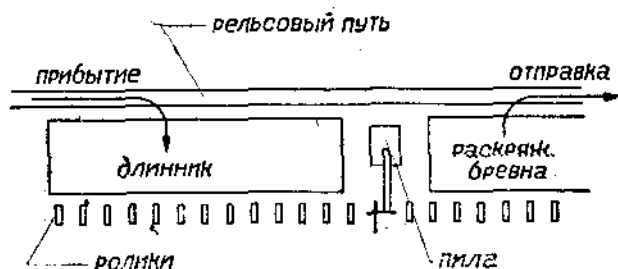


Рис. 130. Схема части биржи с стационарной пилой для раскряжевки бревен.

попадают чистые бревна и тогда зимняя распиловка в смысле производительности лесопильных рам (величины подачи, простоев и т. д.) не отличается от летней. Сортировка бревен на воде значительно легче чем на суше: благодаря наличию отопленного бассейна, сберегается рабсила, удешевляется производство и улучшается использование древесины.

Бревна для летней распиловки, не выгружаемые на берег, подаются в бассейн по каналу или транспортерами и в бассейне сортируются перед пуском в распиловку.

Бассейны бывают двух типов: 1) наливные и 2) соединенные с рекой при посредстве канала. Бассейны первого типа устраиваются в тех случаях, когда лесопильный завод стоит на высоком берегу, или когда река имеет значительные колебания горизонта. Наливные бассейны могут устраиваться и в тех случаях, когда завод стоит не на реке. Вода в наливной бассейн подается водопроводом. Бревна в наливной бассейн подаются летом из реки обычно помощью наземного продольного элеватора. С биржи бревна подаются или элеватором или волокушей.

При низком берегу и при малых колебаниях горизонта воды в реке устраиваются бассейны, соединенные с рекой помощью канала. Тогда бревна летом из реки направляются в бассейн по каналу. Зимой канал отделяется от реки досчатыми щитами (плотиной), для сохранения тепла в бассейне.

Вид наливного отопленного бассейна показан на рис. 131. Стены его должны быть водонепроницаемыми для избежания утечки воды.

Величина бассейна рассчитывается на одновременное пребывание в нем того количества бревен, которое распиливается заводом в 7—10 часов, причем на каждое бревно можно принимать площадь по следующим нормам:

Диаметр бревен	Площ. бассейна в кв. м на 1 бревно длиной 6,5—7,0 м
до 20	3,0
22—30	3,5
выше 30	4,0

При большей длине бревен площадь бассейна пропорционально увеличивается. Глубина воды в наливном бассейне делается обычно 1,5 м. В бассейне, соединенном с рекой, глубина зависит от колебания горизонта воды в реке, но во всяком случае при низком горизонте не должна быть менее 1—0,75 м, иначе лесопильный цех будет иметь простои.

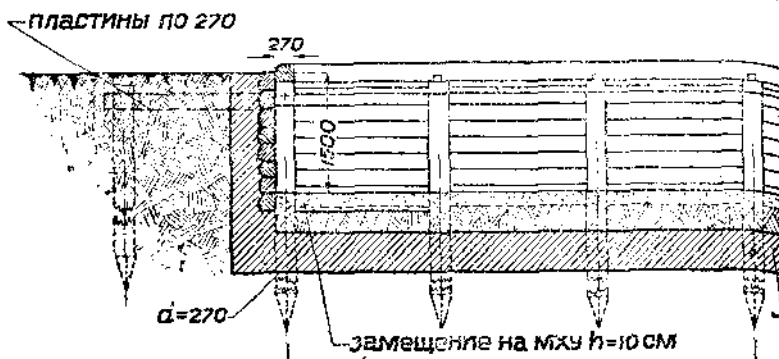


Рис. 131. Наливной отопленный бассейн.

Для того, чтобы бассейн зимой не замерзал, нужно ему отдавать определенный минимум теплоты, которая должна возместить все те тепловые потери, которые имеет бассейн. Эти тепловые потери идут на оттаивание бревен, на охлаждение бассейна от наружного воздуха и т. д. В среднем можно считать, что тепловые потери составляют зимой 400—600 калорий в час с квадратного метра поверхности бассейна. Таким образом, зная величину поверхности бассейна, можно определить то количество тепла, которое следует дать бассейну от конденсата.

Например, завод распиливает в 7-часовую смену 400 бревен диаметром (в среднем) 22 см. Рассчитывая на пребывание бревен в бассейне в течение 7 часов, получим необходимую площадь бассейна: $400 \times 3 = 1200$ кв. м.

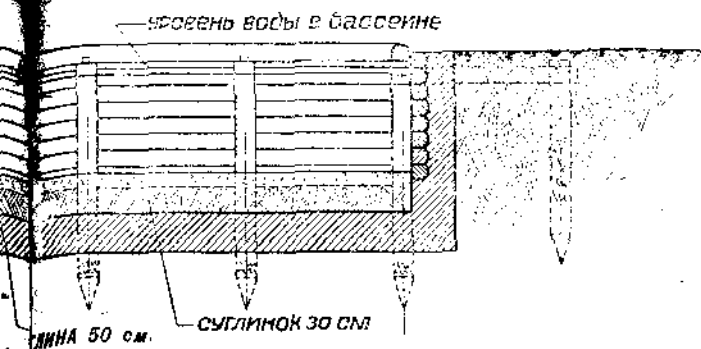
Тепловые потери в час зимой при температуре воздуха около -20° приблизительно будут $1200 \times 600 = 720\,000$ калорий. Считая температуру конденсационной воды 50° , а температуру воды в бассейне 10° , получим, что каждый килограмм конденсационной воды, попадая в бассейн, отдает $50 - 10 = 40$ калорий. Следовательно необходимо в час дать бассейну: $\frac{720\,000}{40} = 18\,000$ кг. конденсационной воды, что составляет 18 000 литров или 18 куб. метров.

Указанный расчет приблизителен, так как тепловые потери зависят от целого ряда факторов, как-то от температуры воздуха, ветра, снега, влажности бревен и т. д., что в данном случае отдельно не учитывается, а делаются лишь средние цифры (примерно для Ленинградского климата).

Отопленный бассейн следует устраивать при каждом лесопильном заводе, особенно в северном климате, так как его наличие значительно повышает производительность лесопильного завода, облегчает и улучшает сортировку бревен, что в свою очередь влечет за собою лучшее использование древесины (повышение процента выхода) и уменьшает простои лесопильных рам.

Хранение пиленого леса. Устройство биржи пиломатериалов.

Для того чтобы пиленый лес просох в возможно короткое время, а также чтобы получить возможно меньшее количество брака от синевы, грибов, трещин и т. д., склад, где хранится пиленый лес, должен быть устроен соответствующим образом.



Склад должен быть расположен по возможности на сухом и высоком месте, это предохранит лес от синевы и гнили. В случае если почва сырая, то необходимо устраивать дренаж, предпочтительно закрытого типа, с выводом воды в пониженные места вне биржи пиломатериалов.

Благодаря устройству дренажа не только отводится выходящая на землю влага, но также и понижается уровень грунтовых вод, вследствие чего верхний покров почвы делается суше и менее способствует развитию различных грибковых вредителей.

Планировка биржи пиломатериалов должна быть правильными прямоугольниками с соответствующими проездами (улицами и переулками). Располагать биржу пиломатериалов на генеральном плане следует с наветренной стороны, к дымовой трубе, применяя это положение к господствующему ветру, так как иначе на штабеля будет наноситься значительное количество сажи, вылетающей из заводской трубы и материал будет сильно загрязняться.

По пожарным правилам размеры группы штабелей не должны превышать 25—30 м. При этих нормах обычно в длину группы помещается три штабеля, а в ширину два или тоже три. Укладка в ширину трех штабелей практически неудобна и мало осуществима, а потому обычно допускаемая ширина полностью не используется.

В случае если биржа оборудована эстакадами, то вводя ширину эстакады в расчет ширины группы, получаем почти полное использование допускаемой ширины при двух штабелях и эстакаде между ними.

Разрывы между отдельными штабелями делаются 1—2 м для лучшей вентиляции и для возможности обхода вокруг каждого штабеля.

Группы штабелей отделяются друг от друга в продольном направлении улицами, шириною 8—10 м, а в поперечном направлении переулками шириною 5 м.

Группы штабелей следует объединять в кварталы, отделяя таковые друг от друга более широкими проездами, шириною примерно 20 м.

Кварталы следует объединить в отдельные участки биржи с разрывами, например, в 40 м.

Если биржа велика, то следует объединять и кварталы в большие единицы с увеличенными разрывами.

При такой планировке биржа распадается на правильные кварталы, что дает возможность лучшего хранения леса и правильного обслуживания штабелей различными механическими приспособлениями.

Подступные места. Штабеля досок укладываются на специальные (обычно деревянные) конструкции, называемые подступными или подштабельными местами. Подступные

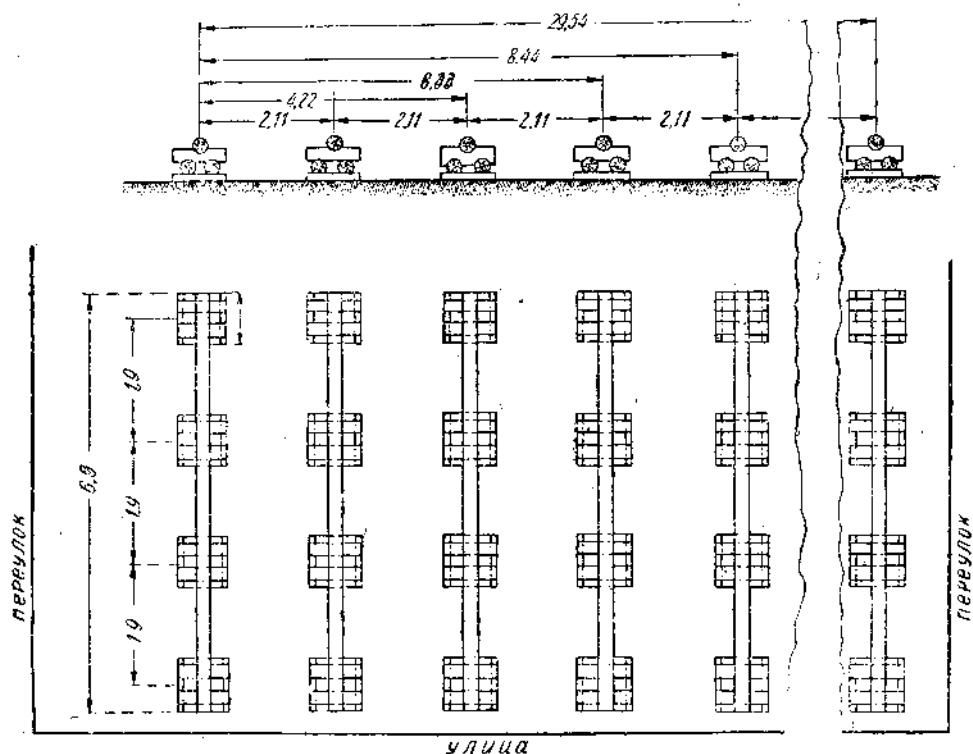


Рис. 132. Сквозное подстопное место.

места могут быть или сквозными, на которые укладываются подряд несколько штабелей, или отдельными для каждого штабеля.

Укладка досок на подстопные места производится правильными рядами с перекладкой их досками или специальными прокладками. В наших условиях на лесопильных заводах ряды досок обычно прокладываются теми же досками, так как перекладка специальными прокладками заставляет иметь значительное их количество.

Подштабельная конструкция устраивается в виде нескольких клеток, на которые сверху положены обтесанные бревна. Клетки делаются или из отрезков бревен, или из отрезков досок. Расстояние между клетками определяется с одной стороны, их количеством, а с другой стороны, длиной и шириной подстопного места. Кроме того имеет значение высота штабеля, т. е. нагрузка на подстопное место, а вместе с этим и на грунт.

Вид сквозного и индивидуального подстопных мест показан на рис. 132 и 133, где также показаны расстояния между клетками при господствующей длине досок 6,5 м.

Высота подстопного места должна быть не менее 70 см, причем эта высота должна увеличиваться при значительном снеговом покрове в данной местности. Во всяком случае высота подстопного места должна обеспечивать продувание его воздухом.

Весьма рациональной конструкцией подстопного места является устройство переносных фундаментов типа, показанного на рис. 134. Эти

фундаменты дают хорошее продувание воздуха под штабелем, удобны для установки и для ремонта и недорого в изготовлении, так как для них могут применяться всякие отходы (только не гнилые).

Укладка досок.

Доски складываются на подступные места вдоль проезда или поперек его. Первый способ обычно применяется при механической укладке досок (штабелерами), а второй способ — при ручной укладке. Последнее обуславливается более удобным спуском досок со штабелей вниз.

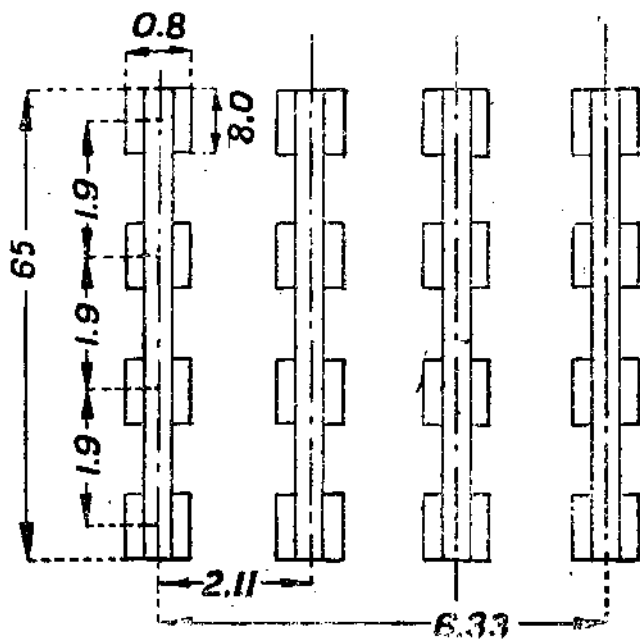


Рис. 133. Отдельное подступное место для одного штабеля.

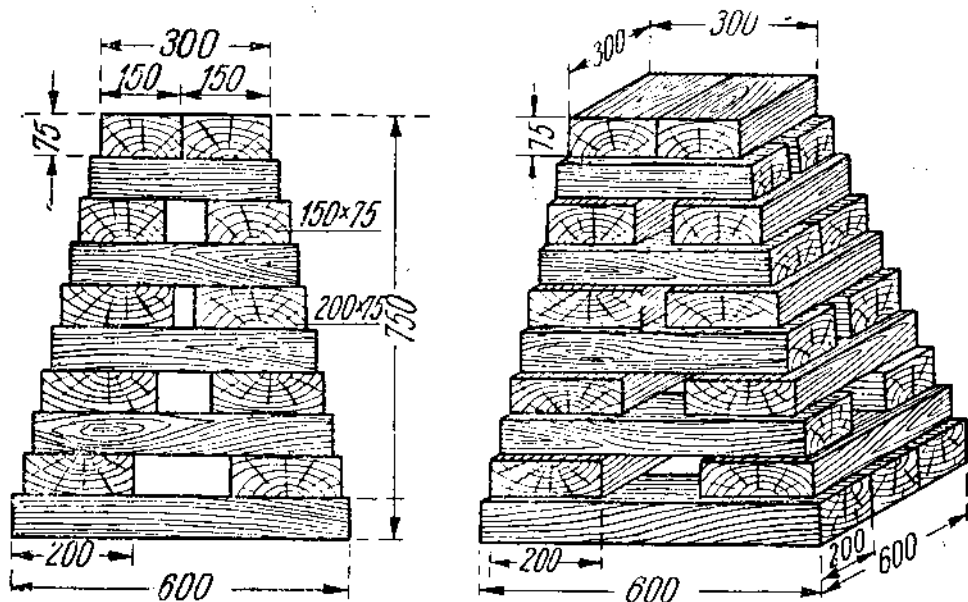


Рис. 134. Переносный фундамент. Тип первый.

Высота штабелей обычно бывает при механической укладке до 8—9 метров, а при ручной 4—5 м. Заграничная практика показывает возможность укладки и более высоких штабелей при помощи высоких штабелеров.

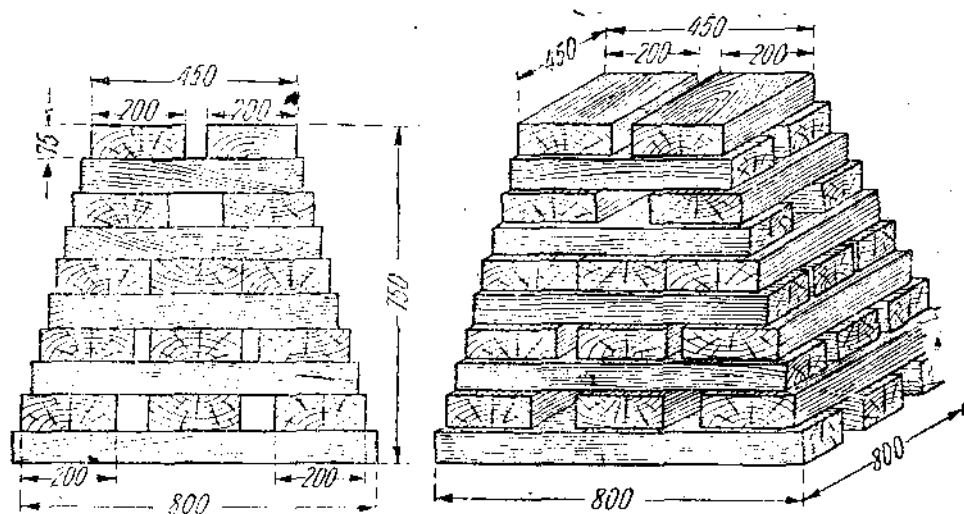


Рис. 134. Переносный фундамент более крупного типа.

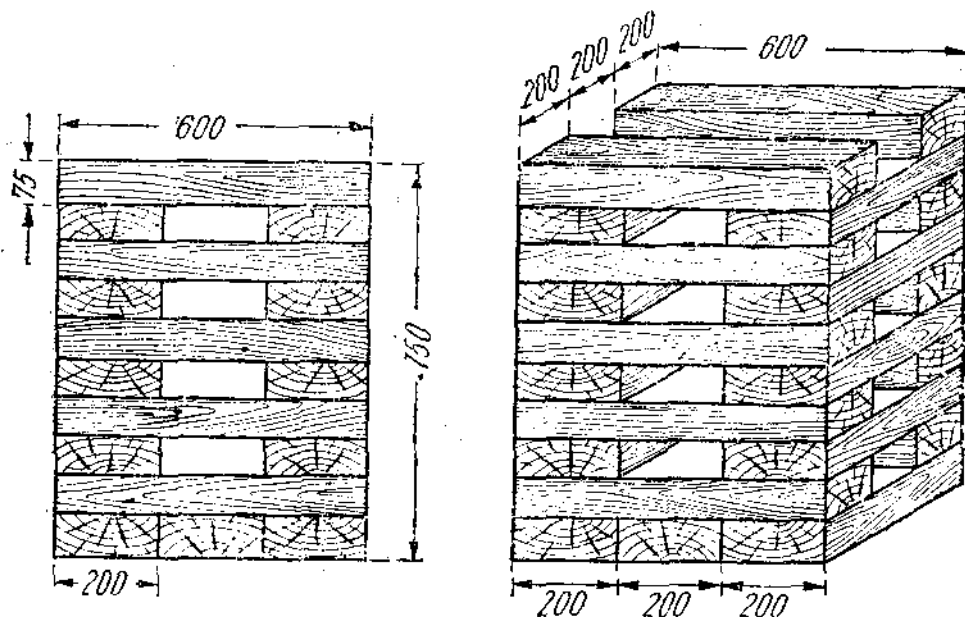


Рис. 134. Переносный призматический фундамент.

В каждом ряду доски укладываются с промежутками (шпациями) в 10—15 см для возможности лучшего прохода воздуха. Кроме того, весьма полезно оставлять в середине штабеля по всей его высоте, или на $\frac{3}{4}$ высоты вертикальный прорыв (трубу), шириною 30—40 см. Полезными оказываются также и горизонтальные прорывы высотой около 20—25 см, в количестве 3—4 на высоту штабеля. При этом в нижней половине

штабеля следует делать больше прорывов, чем в верхней половине. Например, при трех прорывах следует в нижней половине штабеля делать 2 прорыва, а в верхней — 1 прорыв.

Толстые, чистообрезные доски рекомендуются укладывать на ребро, причем такая укладка ведется или по всей высоте штабеля, или же только в нескольких нижних рядах (трех-четырех).

Прокладки или перекладки досками должны располагаться по отвесным линиям и обязательно над опорными лагами, для возможности прогиба досок.

Для предохранения торцов досок от растрескивания, следует крайние прокладки несколько выпускать за торцы досок, как показано на рис. 135.

При такой укладке торцы досок оказываются зажатыми и кроме того не подвергаются прямому действию солнечных лучей.

Штабеля могут укладываться или с одной лицевой стороной или с двумя. В первом случае все торцы равняются по одной стороне штабеля, с другой же стороны, в зависимости от длины досок, их концы лежат в разных вертикальных плоскостях.

При двухлицевой укладке доски кладутся в разбежку и тогда обе торцевые стороны штабеля равняются по вертикальным плоскостям. Такой способ укладки показан схематически на рис. 136 (вид сверху на ряд досок).

Существует также такой способ укладки, при котором большая часть досок имеет оба торца скрытыми в штабеле. Такая укладка производится следующим образом. Кладется из наиболее длинных досок клетка по наружному обводу подстопающего места, с перекладками. На эти перекладки кладутся доски так, что оба торца оказываются внутри клетки, затем кладется новая клетка, на нее укладываются доски тем же порядком и т. д. Такой способ укладки показан на рис. 137. При этом способе укладки торцы оказываются скрытыми от действия солнечных лучей.

Хранение высокосортовых пиломатериалов.

Высокосортные пиломатериалы, как-то: авиационный лес, лес твердых пород, артиллерийский лес и т. п. обычно хранятся под навесами. Подштабельные места устраиваются более высокими

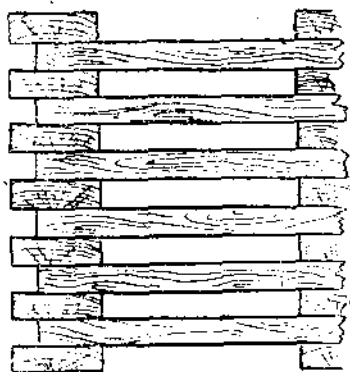


Рис. 135. Предохранение торцов от растрескивания.

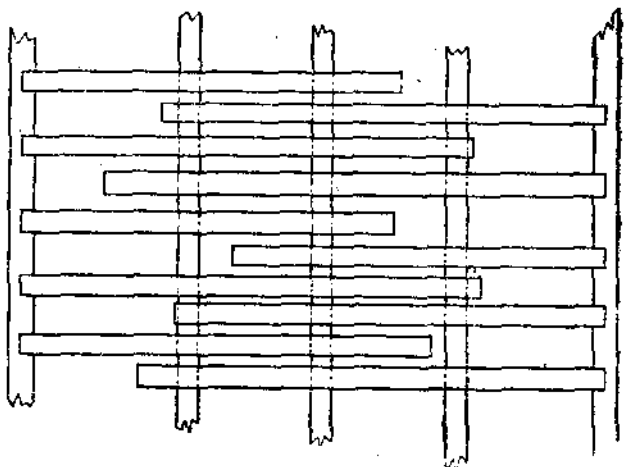


Рис. 136. Укладка в разбежку.

Высокосортные пиломатериалы, как-то: авиационный лес, лес твердых пород, артиллерийский лес и т. п. обычно хранятся под навесами. Подштабельные места устраиваются более высокими

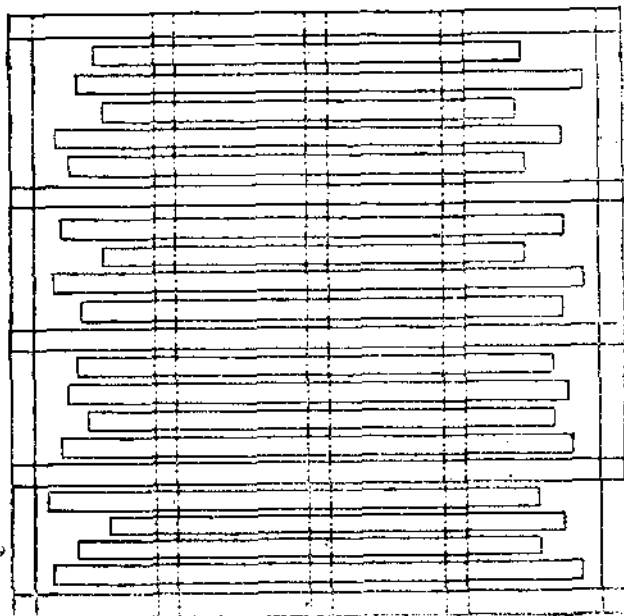


Рис. 137. Укладка с затаенными торцами.

(около одного метра над уровнем земли). Стойки могут быть или деревянные, врытые в землю столбы, или каменные, или бетонные.

Укладка леса в этих случаях производится на прокладках толщиной около 50 мм.

При укладке штабелей нужно стараться обращать торцовые концы досок таким образом чтобы защитить торцы соседними штабелями и предупредить образование больших трещин. От времени до времени полезно переворачивать лес так, чтобы доски, расположенные прежде внизу, класть наверх и обратно. При дорогах

породах для устранения растрескивания, торцы закрашивают краской, обмазывают глиной или заклеивают бумагой.

Для дальнейшего высушивания высокосортного леса и хранения его иногда употребляют не навесы, а сараи, закрытые со всех сторон. Для управления ходом сушки в сараях в стенах и крыше делают окна, которые закрываются ставнями и открываются для проветривания в определенном порядке, смотря по состоянию погоды, степени сухости леса и другим условиям. Ведение этой работы требует опытности и значительных предосторожностей, особенно когда производится сушка крупного леса.

Для достаточного высушивания леса на воздухе, потребно более или менее продолжительное время, зависящее как от размеров сортиментов, так и от способности леса выделять из себя влагу. Не все породы дерева высыхают одинаково скоро: твердые деревья (дуб, бук, орех, граб и т. д.) высушиваются чрезвычайно медленно, деревья средней твердости (береза, клен, вяз, ясень, груша) высыхают скорее, а быстрее всего высушиваются мягкие породы (сосна, ель, тополь, липа и др.). Время достаточной воздушной сушки поделочного леса во всяком случае должно быть не менее 1—2 лет, а для некоторых изделий — и больше. По этому для ускорения сушки применяется высушивание леса в специальных сушилах.

Что касается степени сухости леса, необходимой для разного рода поделок, то она находится в зависимости от различных условий и требований для этих поделок. Так, если изделие должно служить в воде или же часто подвергаться сырости (водяные колеса, насосы и проч.), то такой лес очевидно нет надобности высушивать. Что же касается леса машинного, поделочного, экипажного, вагонного, столярного и т. п., то он должен быть хорошо высушен. Особенно хорошей предваритель-

ной сушки. дерева требуют такие изделия, которые должны обладать большою прочностью или неизменяемостью форм и которые будут затем покрыты предохраняющими составами, как, например, мебель, модели и т. п.

Искусственная сушка представляет собою специальный вопрос и не рассматривается в данном курсе. Здесь же следует заметить, что современная техника требует устройства при лесопильном заводе сушила. В современных заграничных заводах сушила обычно рассчитываются на пропуск почти всей продукции, выпускаемой лесопильным заводом.

Искусственная сушка позволяет значительно уменьшить склады пиломатериалов, удешевить транспорт леса, ускорить выпуск леса в производство и строительство и улучшить его качество. В силу этих соображений искусственная сушка на самом лесопильном заводе безусловно должна быть приветствуема.

Способы транспортировки пиленого леса на биржу и механическая укладка его в штабеля описаны в главе 4.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 9.

1) Что представляет собою укладка штабелей бревен рядами, в клетку, без прокладок и пачками.

2) Какой толщины берутся прокладки.

3) Что такое коэффициент заполнения штабеля и какие коэффициенты принимаются при разных способах укладки.

4) Какова нормальная длина штабеля при укладке поперечным элеватором, продольным элеватором и кабельным краном.

5) Как раскладываются штабеля бревен на бирже.

6) Для чего устраивается отопленный бассейн.

7) Какая температура воды должна быть в бассейне.

8) Сколько времени следует выдерживать промерзшие бревна в бассейне.

9) Какую площадь водной поверхности следует принимать на 1 бревно при расчете бассейна.

10) Какие условия следует предъявлять к местности для рационального устройства биржи пиломатериалов.

11) Из каких частей состоит биржа пиломатериалов.

12) Какие типы подстопных мест встречаются на заводах и каковы достоинства и недостатки тех и иных типов.

13) Какие существуют способы укладки досок в штабеля.

14) Какие дефекты появляются в результате неправильного хранения пиломатериалов.

15) Какие меры предпринимаются для избежания появления трещин в торцах.

16) Какие преимущества имеет искусственная сушка перед естественной.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ К ГЛАВЕ 9.

1) Подсчитать потребное количество штабелей круглого леса при укладке рядами, при длине штабелей 100 м и высоте в голове 8 м для хранения 120 000 куб. м бревен, при среднем бревне толщиной 28 см.

2) Подсчитать площадь отопленного бассейна для лесозавода производительностью распиловки в 160 куб. м круглого леса в смену, при

толщине бревен 24 см и длине 6,5 м. Подсчитать расход тепла в час и потребное количество конденсационной воды при температуре ее 55° и температуре воды в бассейне 8°.

3) Подсчитать количество досок толщ. 50 мм и шириною 20 см, которое можно уложить в штабель с перекладкой досками при высоте штабеля 8 м и ширине его 7 м.

10. Планировка оборудования в лесопильном цехе и генеральный план лесопильного завода.

В современных лесопильных заводах все оборудование располагается с тем расчетом, чтобы был осуществлен принцип непрерывного производственного потока. Лесоматериал в виде бревен поступает в лесопильный корпус и постепенно, по мере продвижения по цеху, превращается в пиломатериалы нужного вида и размера; при этом получают также и отходы. Поток основной части обрабатываемого материала (бревно — доски необрезные, или брус — доски обрезные и т. д.) должен идти в центральной части цеха с меньшими боковыми перемещениями, а отходящие потоки более мелкого материала (горбыли, срезка, ступьчики и т. д.) должны отходить в стороны от главного потока и не мешать его ходу.

Оборудование в цехе должно быть расположено так, чтобы с одной стороны, не было встречных движений материала и слишком длинных путей прохода его, а с другой стороны, необходимо, чтобы расстояние между станками обеспечивало возможность распиловки достаточно длинных сортиментов (максимальной длиной обычно 8,5 м). Движение материалов в лесопильном цехе, по мере его обработки, может быть изображено в виде схемы технологического потока.

Такая схема для однорамного цеха приводится на рис. 138.

Технологические процессы в лесопильном цехе.

Распиловка бревен в лесопильном корпусе нормально производится следующим порядком: бревна с биржи непосредственно или через бассейн, подаются бревнотасками в лесопильный корпус.

С бревнотасок бревна, непосредственно или через небольшие буферные склады (казенки) передаются тележками к лесопильным рамам.

Распиливаемые на рамах бревна, по мере выхода их из рамы принимаются задними тележками, с которых доски направляются по рольгангу к обрезающему станку. Горбыли вручную или посредством горбыльных пассивов передаются на столы для разделки на деловую и неделовую части.

При распиловке бревен на брус, бревна проходят последовательно через две рамы. Получающиеся после второй рамы обрезные доски направляются помощью рольгангов и ленточных транспортеров на сортировочную площадку, минуя обрезающий станок. Боковые — необрезные доски направляются для обрезки на обрезающий станок.

Получающиеся при обрезке досок, рейки разделяются на торцовых на деловую и неделовую части.

После обрезающего станка, а иногда и перед ним устанавливаются торцовые (в большинстве случаев педальные) пилы, служащие для торцовки части досок, для отрезки с вершины доски необрезной дилены и для разрезки кривых досок.

После обрезного станка и торцовки доски пассивными или роликовыми транспортерами направляются на сортировочную площадку.

Полученные деловые части горбылей и реек, а также дилены подвергаются в лесопильном корпусе, или в специальном помещении (отделении для разделки мелочи) дальнейшей разработке на ребровых, реечных, драпочных станках, обрезных и торцовых пилах.

Полученные отходы (опилки, неделовая часть горбылей и реек и т. п.) удаляются из лесопильного корпуса транспортерами или другими транспортными сооружениями и направляются в качестве топлива в котельную, или для другого назначения в соответствующее место. Крупные отходы, назначенные в топливо, подвергаются дроблению в дробилках.

В отдельных случаях, по тем или иным местным условиям, возможны отклонения от вышеуказанного процесса, но в целом, процесс производства в лесопильном цехе должен идти описанным выше порядком.

Ниже приводится ряд схем планировки оборудования в лесопильном цехе заводов с различным количеством лесопильных рам. Также приводится описание лесопильных цехов аме-

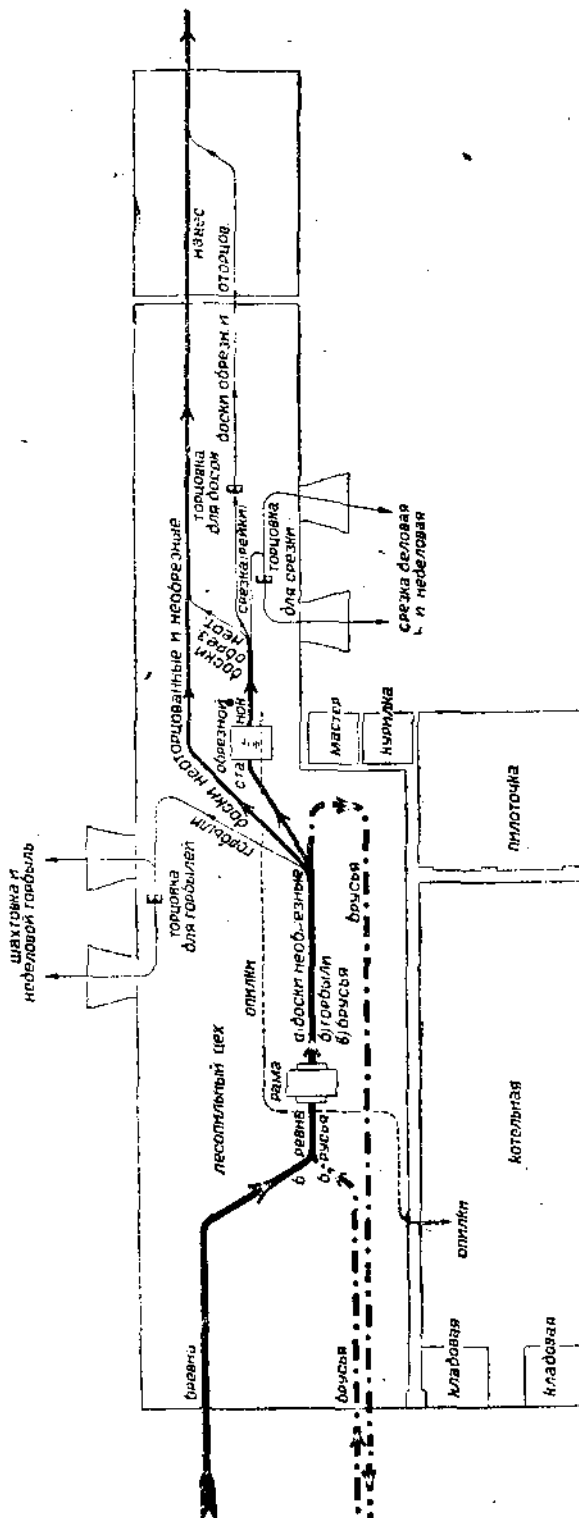


Рис. 138. Схема технологического процесса одностранного лесопильного завода

риканских заводов, оборудованных ленточными пилами. В конце главы приведены генеральные планы двух лесопильных заводов.

Однорамный лесопильный завод.

Однорамный завод, работающий на гужевом сырье, показан на рис. 138-а. Его устройство несложно. Здание одноэтажное, деревянное, из столбов с наружной зашивкой досками. С одной стороны имеется каменная пристройка — локомобильное помещение и деревянная, теплая — пилоточка. В торцовых стенах имеются двери, с одной стороны, для ввоза крупного леса, а с другой стороны — для вывоза пиленого леса. Подача сырья к лесопильной раме производится при помощи вагонеток, так как завод бассейна не имеет. Для главной трансмиссии и помещения нижней части рамы устроен подвал. Лесопильная рама обозначена на рисунке цифрой 1.

Бревна, подлежащие распиловке, укладываются на казенки 7, откуда по очереди поступают в распиловку. Распиленное на доски бревно переходит на роликовые шины 8 и затем каж-

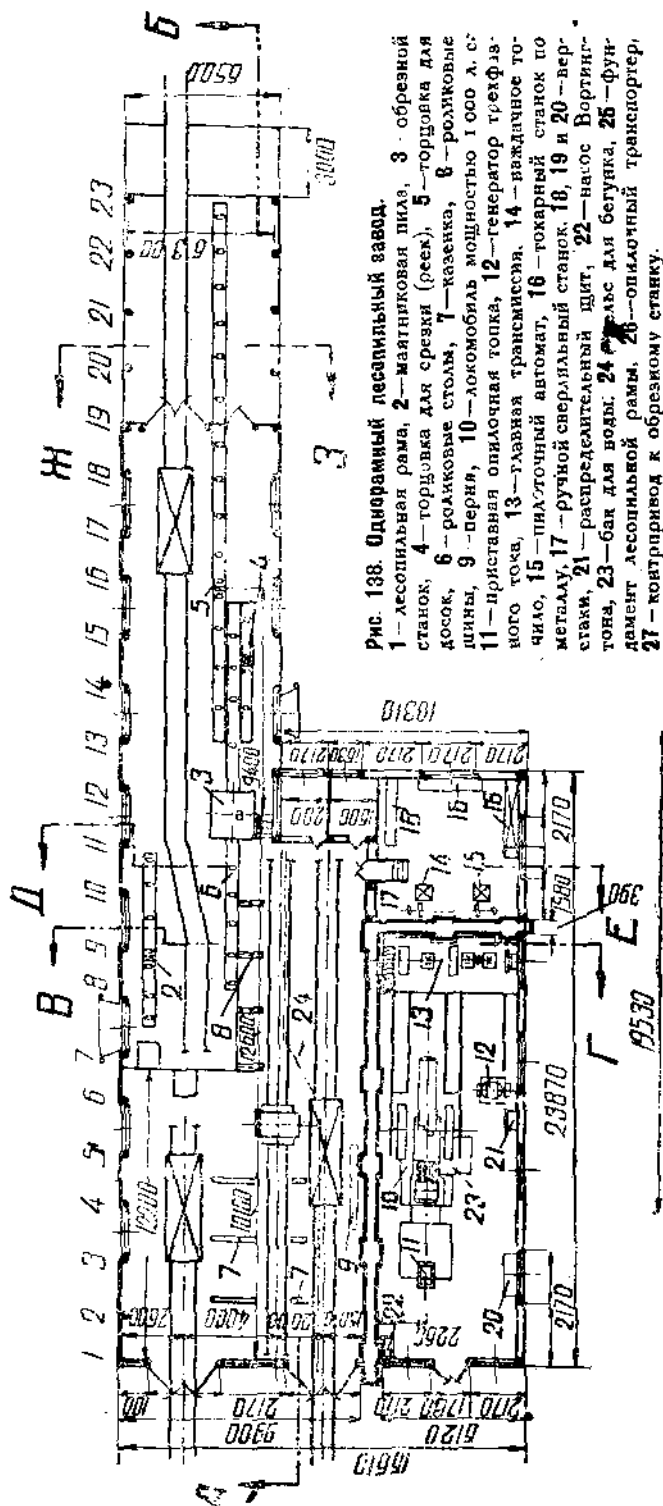


Рис. 138. Однорамный лесопильный завод.
1 — лесопильная рама, 2 — маатниковая пила, 3 — обрезной станок, 4 — торцовка для срежки (реска), 5 — торцовка для досок, 6 — роликовые столы, 7 — казенка, 8 — роликовые шины, 9 — перья, 10 — локомобиль мощностью 1000 л. с., 11 — приставная опалочная топка, 12 — генератор трехфазного тока, 13 — главная трансмиссия, 14 — вращающее устройство, 15 — пилоточный автомат, 16 — токарный станок по металлу, 17 — ручной сверлильный станок, 18, 19 и 20 — верстаки, 21 — распределительный щит, 22 — насос Вортингтона, 23 — бак для воды, 24 — ярус для бегунки, 25 — фундамент лесопильной рамы, 26 — опалочный транспортер, 27 — контрпривод к образному станку.

дая доска идет в обрезной станок 3 через роликовый стол 6. Из обрезного станка выходят обрезные доски и срезанные кромки. Доски торцуются на педальной торцовке 5, а срезка делится на деловую и неделовую части на торцовке 4. Оторцованные доски по роликовому столу выходят из лесопильного корпуса, грузятся на вагонетки и отвозятся на биржу пиломатериалов. Срезка через отверстие в стене выбрасывается наружу.

Горбыли, получившиеся после распиловки бревна на лесопильной раме, попадают на маятниковую пилу 2, где разрезаются на шахтовку и выбра- сываются наружу через люк в стене, или грузятся на вагонетку.

Если доски не подлежат обрезке на станке (при распиловке с брусовой, или при надобности необрезных досок) то после лесопильной рамы они проходят обрезной станок с раздвинутым пилами и грузятся на вагонетку в правом конце лесопильного корпуса.

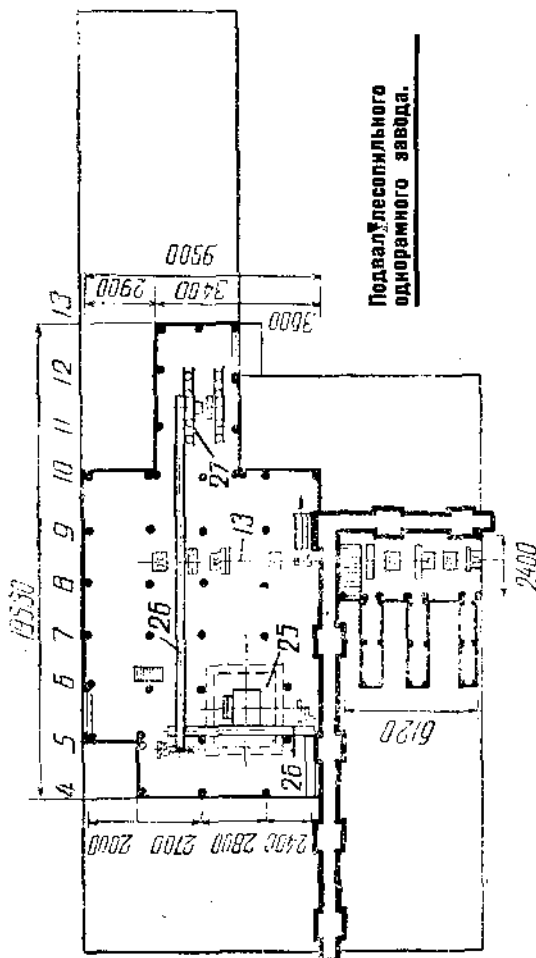
Если распиловка идет с брусовой, то обрусованные бревна, прошедшие в полусмену через раму, отвозятся обратно наружу и укладываются перед лесопильным корпусом с тем, чтобы в последующую полусмену их пропустить вторично через раму с соответствующим поставом.

Двигателем на таком заводе служит локомобиль, мощностью около 100 лощ. сил. Он приводит в действие не только станки, но и динамомашину, от которой получают ток электромоторы на торцовках и освещается завод и вся его территория, включая и биржи.

Локомобиль обозначен цифрой 10, приставная ступенчатая топка к нему — 11, динамомашин — 12, главная трансмиссия — 13. Цифрой 21 обозначен распределительный щит, 22 — насос Вортингтона, служащий для пожарных целей, 23 — бак для воды, питающей локомобиль.

Рядом с локомобильным помещением находится помещение пилоточки и ремонтной мастерской. Оборудование этого помещения следующее: 14 — наждачное точило; 15 — пилоточный автомат для прямых и круглых пил; 16 — токарный станок по металлу для ремонтных работ; 17 — ручной сверлильный станок по металлу, 18 — верстаки, из них один слесарный с тисками, а другой пилоточный.

Подвал лесопильного
однорамного завода.



Конторка мастера и курилка находятся рядом с пилоставной.

На том же рисунке снизу показано подвальное помещение лесопильного корпуса. Цифрой 13 обозначен главный трансмиссионный вал, 25 — фундамент лесопильной рамы, 26 — опилочные скребковые транспортеры, передающие опилки в ковшевой транспортер 9 (верхний рис.), который и переносит их в топку локомобиля, 27 — контрпривод для обрезающего станка.

Общая площадь застройки этого лесопильного корпуса — 560 кв. м. Площадь пола лесопильного цеха — 320,38 кв. м. Строительная кубатура лесопильного цеха — 1065 куб. м. Общая строительная кубатура всего здания, включая сюда и подвальный этаж — 2476,18 куб. м.

Производительность такого завода, при оборудовании его лесопильной рамой Мосмаштреста с просветом 600 мм и числом оборотов 340 в минуту, при распиловке бревен толщиной 27 см в верхнем отрубе следующая — в летнее время — 244 бревна в 7-часовую смену или 112 куб. м сырья, а в зимнее время (промерзшие бревна) около 215 бревен или около 99 куб. м сырья.

Двухрамный лесопильный завод.

Лесопильный завод, оборудованный двумя лесопильными рамами, показан в плане на рис. 139. Здесь мы видим кроме самого лесопильного цеха еще и биржу сырья и сортировочную площадку. Завод работает на гужевом сырье и не имеет бассейна. Бревна подаются в лесопильный цех бревнотаской, идущей через место сортировки круглого леса. Поступление бревен на бревнотаску и дальнейшее движение по лесопильному цеху показано стрелками. Бревна подаются бревнотаской к лесопильной раме, на которой и распиливаются на доски.

Если распиловка идет на обеих рамах самостоятельно (в развал), то половина бревен с первой бревнотаски переходит на вторую бревнотаску через роликовые шины. Эта бревнотаска подает бревна к лесопильной раме. Доски, полученные после распиловки на первой раме, переваливаются сбрасывателем на роликовый стол, по которому движутся вперед к обрезающему станку. Горбыли, получившиеся после распиловки бревна, поступают на ленточный транспортер и движутся по нему в место переработки отходов.

Доски, вышедшие из 2-й рамы и подлежащие обрезке, поперечным цепным транспортером переносятся на роликовый стол и затем вместе с досками от 1-й рамы идут на обрезной станок. Перед обрезным станком доски переходят на роликовый стол, с которого направляются в обрезной станок.

Выйдя из станка, обрезанные доски по передаточному столу переходят на сортировочный стол, где сортируются и укладываются по сортам на отдельные вагонетки.

Срезка (кромки) через люк проваливаются в нижний этаж, где и перерабатываются частью в рейки, а частью идут в дрова.

Торцовка досок, как правило, в заводе не производится, но кривые доски, которые подлежат разрезке для лучшего использования материала, соответственно разрезаются перед обрезным станком на педальной торцовке.

Все горбыли от обеих лесопильных рам через ленточный транспортер поступают на стол, где разрезаются поперек торцовой на нужную длину. Разрезанные горбыли поступают на ребровый станок, где они

распускаются на части и где из них получаются ящичные дощечки, обрезаемые на малом обрезном станке. После этого готовые ящичные дощечки грузятся на вагонетки.

Если распиловка леса идет с брусовой, последовательно на двух рамах, то чистообрезные доски из рамы 2 поступают, при помощи сбрасывателя на роликовый стол, по которому идут на сортировочный стол.

Вагонетки от сортировочного стола переходят на отвозочный путь через траверсный путь.

Двигателем взят завод служит локомобиль, установленный в отдельном помещении. Мощность его около 200 лощ. сил. Для движения электромоторов и для освещения имеется электрогенератор, приводимый в движение от локомобиля. Мощность электрогенератора — 65 лощ. сил.

Размеры всего здания лесопильного корпуса 10×55 м.

Производительность завода зависит от рода оборудования и распиливаемого материала и может быть подсчитана, пользуясь указаниями главы 3.

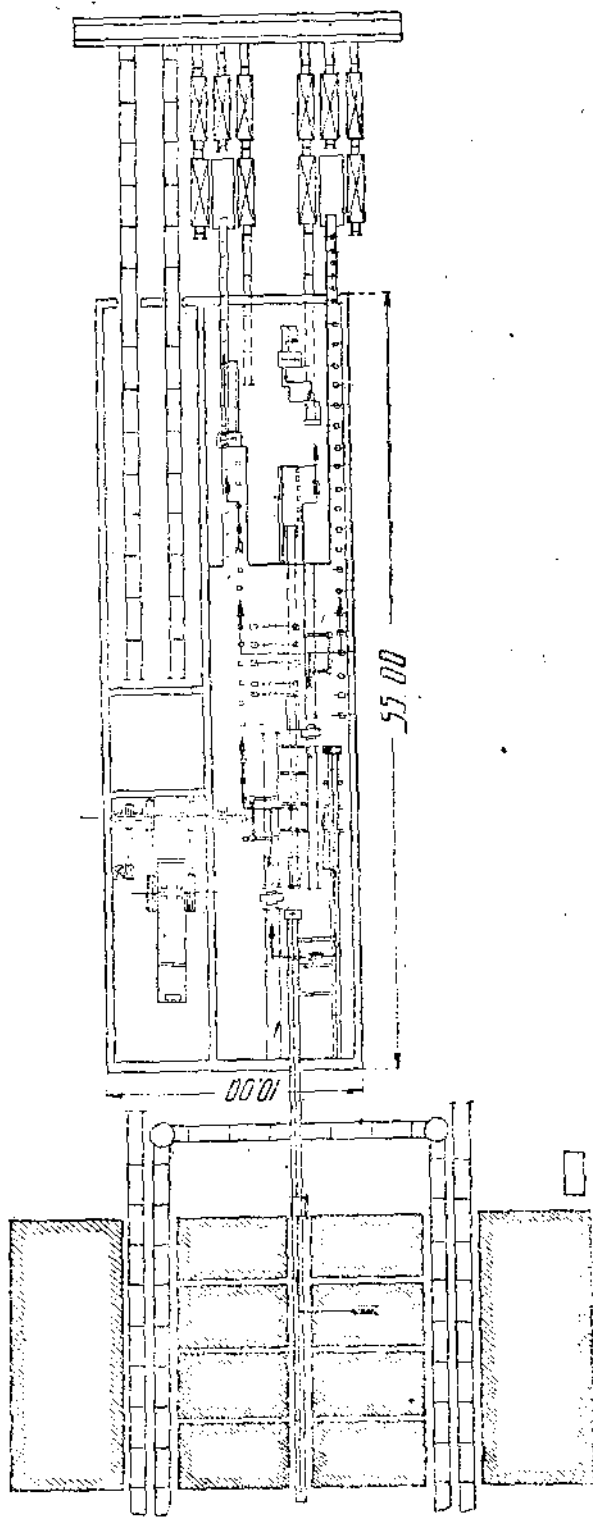


Рис. 139. Лесопильный завод с двумя рамами.

Трехрамный лесопильный завод.

Двухэтажный лесопильный завод, оборудованный тремя лесопильными рамами и станками для разработки отходов, показан на рис. 140. Лесопильные рамы поставлены две в ряд и третья вынесена вперед (в шахмат). Обозначены они на черт. цифрами 1, 2 и 3. Рамы 2 и 3 предназначены специально для распиловки с брусковой и потому рама 3 не имеет ни тележек, ни рельсовых путей, а имеет вальцы, по которым движется своей пластью брус по мере его распиловки. Технологический процесс на этом заводе идет следующим образом: бревна подаются к лесопильным рамам 1 и 2 помощью бревнотасок 16 и 17. Скатывание бревен на тележки рам производится сбрасывателями 19 и 20. Бревнотаски имеют автоматический останов 14 и 15. Рельсовые пути спереди и сзади рам обозначены цифрами 24, 25, 28 и 23. Доски, полученные после распиловки на рамах 1 и 2, подлежащие обрезке, помощью сбрасывателей 30 и 31 перекладываются на ролики 34 и 33, по которым идут к обрезному станку 4. Для разрезки кривых досок перед обрезным станком имеется торцовка 9. Опиленные на обрезном станке доски идут по роликам 36 наружу, на сортировочную площадку.

Горбыли, вышедшие из рам 1 и 2, поступают на ленточный транспортер и идут к ребровому станку 6. Горбыли от рамы 3 поступают на тот же транспортер через люк 39.

Разделка горбылей производится сначала на торцовке, затем на ребровом станке 6, на обрезном станке 7 и на кондераннителе 8. Готовые ящичные дощечки грузятся на вагонетку на рельсовом пути 44. Отбросы сбрасываются в люки 41.

Срезка (кромки), полученные на обрезном станке 4, разрезаются на торцовке 10 на деловую и неделовую части и переходит на реечный станок 5, где разрезаются на рейки. Рейки, полученные после реечного станка по ленточному транспортеру 42, поступают на торцовку 12, где торцуются.

Доски, полученные из бруса на раме 3, выходят по роликам на роликовый транспортер и по нему переходят на сортировочную площадку. Крайние доски, подлежащие обрезке, сбрасывателем 32 передаются на ролики 33, идут в обрезной станок и дальше обычным порядком.

Обрезной станок и станки для разработки отходов помещены все на пониженном уровне пола.

На продольном разрезе можно видеть трансмиссию, контрприводы и высоты уровней пола.

Главные размеры показаны на чертеже. Рабочие места обозначены кружками.

Четырехрамный лесопильный завод.

На рис. 141 показан четырехрамный лесопильный завод с установкой рам парно в шахматном порядке. Цифрами 1, 2, 3 и 4 обозначены лесопильные рамы, 5, 6, 7, 8 — автоматические бревнотаски, отдельные для каждой рамы со сбрасывателями для бревен; 9, 10, 11, 12, 13 — сбрасыватели для досок. Рамы 3 и 4 с задней стороны имеют ролики для продвижения по ним обрусованного бревна. В случае распиловки бревен на всех рамах в развал, рамы 3 и 4 с задней стороны обслуживаются подвесными тележками.

14 и 15 — обрезные станки. 16 — 17 — торцовки для досок, 28 — 29 торцовки для горбылей, 30 — 31 торцовки для реек, 32 — 39 пассивные транспортеры, 40 — поперечный транспортер для дилев; 41 — люки, 42 — 44 — автоматы для

точки пил, 45 автомат для точки ножей дробилки, 46 круглая пила для разлущек, 47 пресс для штамповки зубьев, 48—верстаки для правки пил.

Отделение для разработки отходов расположено в отдельном помещении и имеет следующее оборудование: 49—пасс для дилен, 50 диленный станок, 51, 52—реечные станки, 53 ребровый станок, 54—многопильный станок, 55 концевик, 56 торцовочный стол с 1-й пилой для дилен, 57—58 то же для багетки, 59 то же для досок, 60 пасс для досок от многопильного станка к торцовке, 61—транспортёр для горбылей.

Технологический процесс в этом заводе, при распиловке на всех рамах

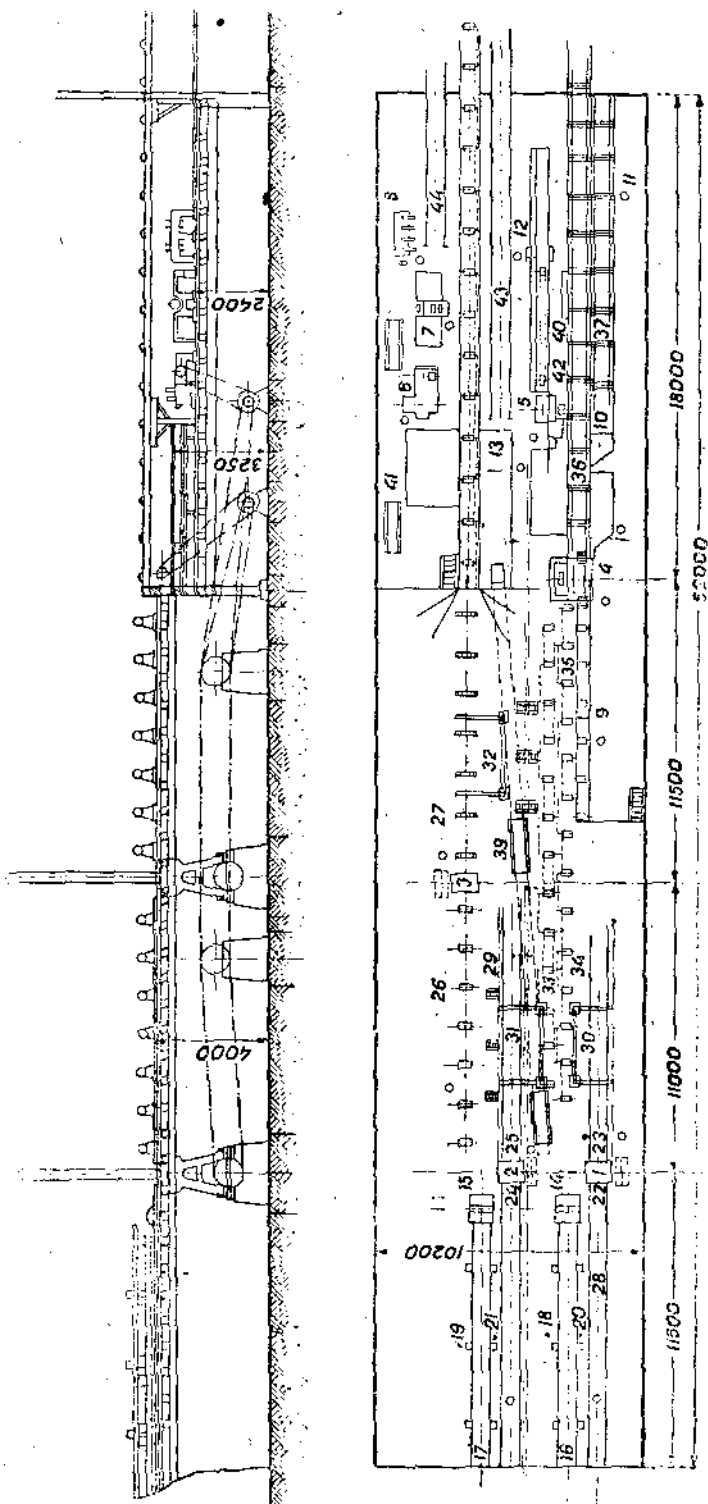


Рис. 140. Трекраный лесной завод

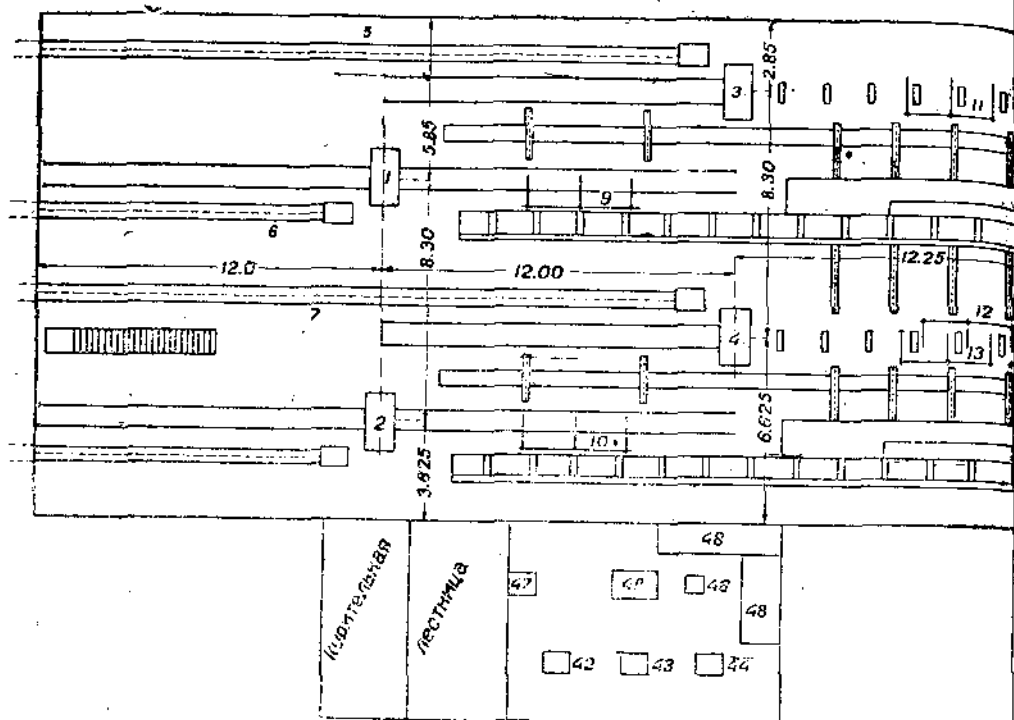


Рис. 141. Четырехрамный лесопильный завод.

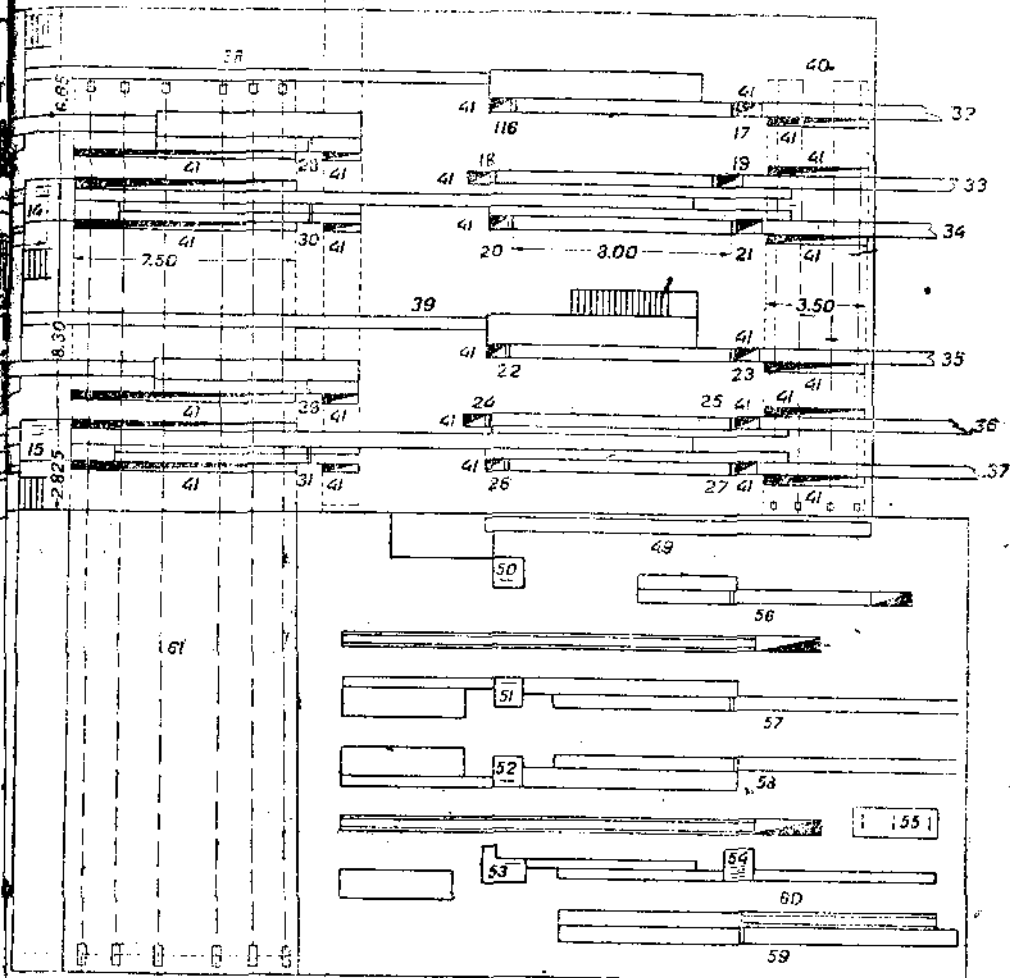
в развал, идет следующим порядком: доски на бревнотасках поступают к лесопильным рамам и скатываются на тележки при помощи сбрасывателей. После распиловки бревен на доски, последние передаются помощью сбрасывателей для досок, от 1 и 2 рамы на живые ролики, а от 3 и 4 рам на роликовые шины. Горбыли поступают на пассивные транспортеры и идут на торцовки. Доски поступают на обрезающие станки, где и обрезаются, после чего доски, при посредстве короткого пасса — погонялки, поступают на торцовые столы с 2-мя пилами, торцуются и лассовым транспортером выносятся наружу, на сортировочную площадку.

Срезка, получаемая после обрезки досок на обрезающем станке разделяется торцовкой на деловую и неделовую части, причем деловая часть через люк поступает на транспортер и в цех переработки, а неделовая часть в дробилку, где и дробится на топливо.

Дилены, получаемые при торцовке досок по специальному транспортеру, поступают в цех переработки отходов на диленный станок.

Отходы перерабатываются на реечных станках, ребровых станках, торцовках, многопильных станках и концевых станках. Переработка отходов производится на рейки и багетку.

При распиловке леса с брусом процесс идет почти также, только обрезающие доски после второй рамы поступают сразу на пассивный транспортер, идут на торцовочные столы, а оттуда на сортировочную площадку.



Доски, подлежащие обрезке, поступают на обрезные станки и идут вышеописанным порядком далее.

По проекту технические показатели этого завода следующие:

Число установленных рам — 4, число эффективных рам — 3.

Две передние рамы имеют просвет — 600 мм и число оборотов — 300 в минуту.

Брусовка производится в количестве 33% по кубатуре.

Средний диаметр бревна — 25 см, по нему ведутся дальнейшие расчеты производительности. Число рабочих дней в году — 280, при 3-х сменах в сутки и 393 рабочих минутах в смену. Коэффициент использования рам принят — 0.85. Годовая производительность брусующих рам 77 895 куб. м сырья, разваливающих рам — 164 716 куб. м; общая — 242 611 куб. м.

Годовая производительность завода, при полезном выходе в 61%, составляет — 147 993 куб. м или 31 691 стандарт.

Производительность завода на установленную рамосмену в сырье — 72,21 куб. м, на эффективную рамосмену — 96,27.

В пиломатериалах — на установленную раму — 44,05 куб. м или 9,43 стандартов, на эффективную — 58,73 куб. м или 12,58 стандарта в смену.

План лесопильного цеха шестирам-ного завода показан на рис. 142.

Шестирамный лесопильный завод.

Оборудование его следующее:

P_1 — P_6 — лесопильные рамы.

O_1 — O_3 — обрезные станки.

$\mathcal{A}$ — многопильный станок (эджер).

1 — сбрасыватель бревен.

2 — бревнотаска.

3 — сбрасыватель досок и бруса.

4 — приводной механизм для автоматической тележки.

5 — приводной механизм для автоматической портальной тележки.

6 — разрезные ролики.

7 — ролики.

8 — роликовые шины.

9 — цепные транспортеры.

10 — цепной подъемный транспортер.

11 — приводные ролики от рам.

12 — роликовые шины.

Торцовки показаны на чертеже условными обозначениями. Кружками обозначены рабочие места.

В этом заводе при 6-ти рамах эффективные только четыре, так как две пары работают на брусовку. На 4 эффективные рамы имеется 3 обрезных станка.

Многопильный станок с круглыми пилами (эджер) должен разваливать брус от 2-х лесопильных рам P_5 и P_6 . Таким образом возможна брусовка на 100 процентов.

Все доски после лесопильного цеха поступают в сортировочную, а рейки и короткие дилены уносятся цепным транспортером в разделочный цех.

Рамы 1 и 3 работают постоянно на брусовку и имеют задние приводные тележки. Брус от них через роликовые шины 8 должен передаваться на разрезные ролики 6 перед рамами 2 и 4. Эти разрезные ролики имеют цепь, проходящую по разрезам в их серединах и зацепляющую брус для подачи и направления особыми прижимными кондачками.

За рамами 2 и 4 разваленный брус выходит на гладкие ролики 7. Боковые доски и горбыли после рам 1 и 3, помощью сбрасывателей досок 3, передаются на приводные рольганги для транспортировки их к соответствующим обрезным станкам $O-1$ и $O-2$. На те же рольганги попадают доски от рам 2 и 4 после развалки бруса, при помощи автоматических сбрасывателей досок 3 и приводных цепей 9.

От рам 5 и 6 при брусовке брус идет к мощному американскому многопильному станку эджеру $\mathcal{A}-1$, который распускает на доски брус от двух рам, иначе говоря, заменяет две разваливающие рамы.

Если рамы 5 и 6 должны работать без брусовки, то эджер не работает. Установка эджера вместо двух рам при определенном размере бревен (18—25 см) имеет свои выгоды, выражающиеся в экономии рабочей силы, большой дешевизне в установочной стоимости и в повышении производительности эффективной рамосмены.

Перерасход на оилки, при применении круглых пил эджера, вместо рамных пил лесопильной рамы, незначителен, так как для эджера применяются тонкие пилы.

При работе эджера боковые доски и горбыли от рам 5—6 идут по рольгангам к обрезным станкам 2 и 3. Доски после эджера направляются через приводные цепи на рольганг и к обрезающему станку 0—3.

По выходе из обрезных станков доски идут двумя потоками на торцовки. У каждого обрезного станка имеется две пары торцовок. Это количество торцовок вызывается тем, что при скоростях подачи обрезного станка до 100 м в мин. две торцовки не в состоянии справиться. Часть торцовок в случае необходимости работают как дроворезки.

Чистообрезные и отторцованные доски и дилены идут по пассовым транспортерам в сортировочную.

Рейки же после обрезных станков проваливаются в люки и по пассовым транспор-

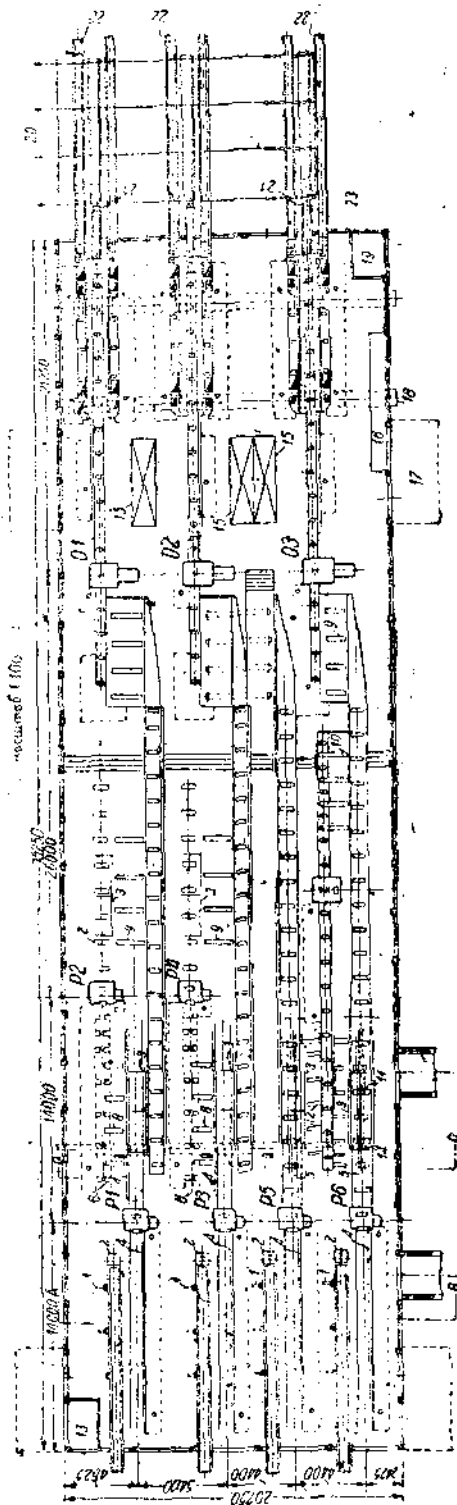


Рис. 142. Шестирамный лесопильный завод.

Р — Р — лесопильные рамы, 01—03 — обрезающие станки, 31 — американский эджер (многопильный станок), 1 — автоматический сбрасыватель бревен, 2 — автоматическая бревнотаска, 3 — автоматический сбрасыватель бруса и досок, 4 — приводной механизм для автоматической тележки, 5 — приводной механизм для автоматической портовой тележки, 6 — разрезные ролики с прижимными кобачками, 7 — разрезные ролики, 8 — подвижные роликовые шины, 9 — приводные цепные транспортеры, 10 — приводные подвешенные цепные транспортеры, 11 — приводные ролики от рам, 12 — роликовые шины, 13 — конторка смотрака, 14 — пасовой транспортер для коры и мелких торцов, 15 — шпиф для хранения одежды, 16 — слесарный верстак, 17 — лестничная клетка, 18 — массовые транспортеры для стульчиков и ошпоков, 19 — складовая, 20 — транспортер для реек и коротких филем в деревообделочную, 21 — пасовые транспортеры для досок и длинных филем в сортировочную, 22 — пасо-

рам под полом 2-го этажа выносятся наружу на цепные поперечные транспортеры для дальнейшего транспорта в деревообделочную.

Стульчики и опиалки от торцовок выносятся из лесопильного корпуса пассивными транспортерами, расположенными под полом.

Производительность завода определена проектом в 30—40 тысяч стандартов в год, при трехсменной работе на 4 эффективных рамах.

Устройство американского лесопильного завода с ленточными лесопильными станками. Оригинальность устройства американских лесопильных заводов, оборудованных ленточными лесопильными станками, заслуживает внимания своею автоматичностью и большой производительностью.

Американцы в огромном большинстве случаев распиливают крупный лес одиночными пилами, преимущественно ленточными.

Распиловка крупносортного леса выгодна, а во многих случаях и единственно возможна только на ленточных пилах.

При распиловке бревен диаметром больше 70 см ленточная пила имеет несомненные преимущества перед лесопильной рамой, но с уменьшением диаметра бревен это преимущество быстро падает и при диаметре бревен около 30—35 см несомненное преимущество становится на сторону лесопильных рам.

В тех случаях, когда нужна индивидуальная распиловка (часто при распиловке лиственных пород), должна применяться ленточная пила или при небольшой потребной производительности — горизонтальная лесопильная рама. В этом случае распиловка одной пилой рациональнее и выгоднее, нежели распиловка рамным лесопильным станком со многими пилами, по следующим причинам: если бы каждый кряж представлял собою геометрически правильный усеченный конус или цилиндр совершенно однородного строения во всех его поперечных сечениях, то распиловка такого идеального кряжа свелась бы к чисто геометрической задаче пересечения такого конуса рядом плоскостей, параллельных его оси и друг другу, с известной только поправкой на потери (на опиалки), так как пересекать пришлось бы не плоскостями, а пилами, имеющими известную толщину.

При подобных условиях рамный лесопильный станок со многими пилами явился бы совершенным для распиловки бревен или кряжей на доски.

Каждый кряж не есть правильный усеченный конус однородного строения, а индивидуум, имеющий свои неправильности и пороки, которые нужно видеть и, сообразуясь с ними, распиливать его.

Из этого очевидно, что распиловка батареей пил в раме есть работа наугад, втемную. Батарея составляется, и промежутки между пилами делаются согласно предварительно назначенному сортаменту досок, а удовлетворителен ли такой сортамент для данного бревна, — вопрос совершенно другой. Следствием этого является то, что, когда распиленный кряж выходит из рамы и доски осматривают, то замечают, что часто значительная часть их бывает с пороком. Часто этот порок проходит через несколько досок, вследствие чего доски приходится распиливать на более короткие куски, что значительно понижает их ценность.

Осуществление экономии в дереве, экономии в рабочих, большая производительность, удобство и высокое качество продукта — достигнуты американским оборудованием с ленточными лесопильными станками, которыми работают в настоящее время Америка, Канада, и Австралия.

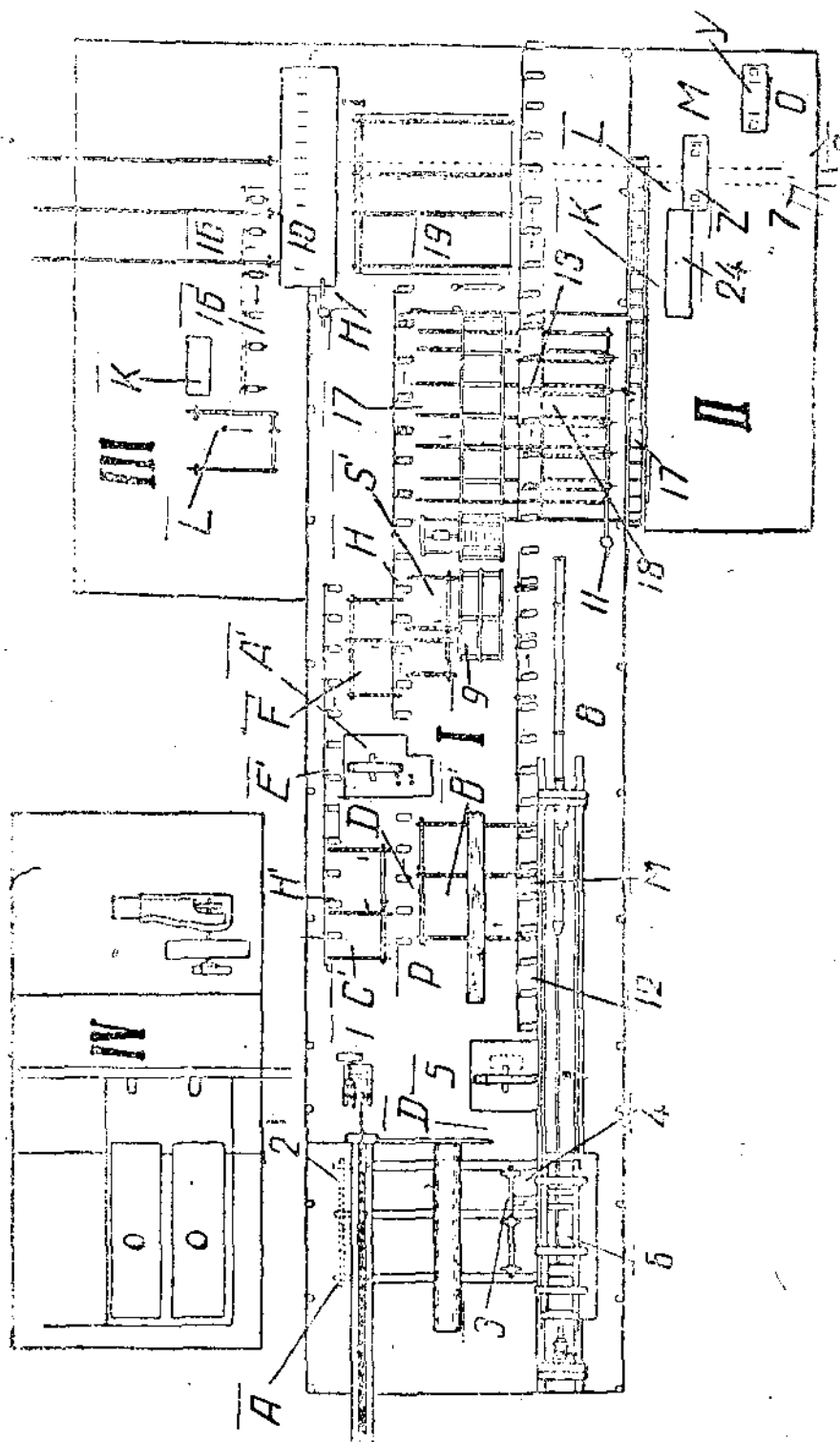


Рис. 143. План устройства лесопильного завода с ленточным лесопильным станком и долготельным станком.

Это дело, а равно создание качественных пил и уход за ними поставлены в Америке на большую высоту развития.

Лесопильные заводы с ленточными станками могут найти применение у нас в Союзе при распиловке толстомерных бревен, или леса твердых пород; например в значительной степени — для условий Закавказья (распиловка бука, толстомерной пикты и т. п.).

Главнейшие преимущества лесопильных заводов, оборудованных ленточными станками, следующие:

1) Большая производительность, благодаря применению американских ленточных станков и механических транспортных приспособлений между станками.

2) Совершенная утилизация дерева и выработка наибольшего количества досок из данного числа бревен.

3) Значительная экономия рабочей силы и совершенное устранение грубого некалифицированного труда при подъемах.

4) Утилизация древесных остатков.

В настоящее время, в связи с тем, что в Америке иссякает крупно-сортный лес, там начинают уже интересоваться лесопильными рамами, предполагая их ввести и частично вводя в свой обиход.

Лесопильный завод с одним ленточным станком для распиловки бревен. На рис. 143. показан план устройства лесопильного завода с ленточным лесопильным станком и ленточным делительным станком. Он приспособлен для распиловки твердых и мягких пород дерева.

При наибольшей производительности такой завод может распилить, при среднем размере бревен, 6500 кв. м—25 мм досок из дерева мягких пород и до 5700 кв. м таких же досок твердого дерева. При отсутствии ребрового делительного станка производительность завода уменьшается приблизительно на 1,4—1,9 тыс. кв. м.

Распиловка на таком заводе производится следующим образом.

Бревна втаскиваются в завод из бассейна при помощи лебедки (самотаски) и бесконечной цепи, указанной цифрой 1. Паросталкиватель, указанный цифрой 2 и управляемый человеком в пункте А, сбрасывает бревна с цепей на площадку, служащую местом для складывания бревен до распиловки. Таким образом всегда имеется под рукою готовый запас бревен для загрузки на тележку ленточного лесопильного станка с помощью парового нагрузчика, обозначенного на плане цифрой 3. Нагрузчик управляется пильщиком в пункте А при помощи педали. Когда бревно сброшено на тележку, обозначенную цифрой 6, оно переворачивается паровым переворачивателем (ниггером), обозначенным цифрой 4, в нужное положение. Станок управляется тем же пильщиком, стоящим в пункте А, который держит контрольный рычаг переворачивателя в правой руке; в то же время его левая рука должна находиться на контрольном рычаге паровой подачи, обозначенной цифрой 8. Эта паровая подача проводит тележку 6 с бревном мимо лесопильного станка 5; для смягчения ударов по концам имеются два буфера 7, 7. По мере того, как доски или горбыли и брусья отпиливаются от бревна, они падают на живые ролики 12, которые приводятся в действие механизмом, помещенным под полом. Толстые брусья, подлежащие распиловке на более тонкий материал на ребровом станке, обозначенном А, уносятся с этих валиков транспортером М и падают на цепи транспортера В'. Этот транспортер снабжен фрикционным приводом, управляемым работающим на ребровом

станке в пункте О. Этот рабочий со своим помощником в пункте Р подают также брусья на ребровый станок. Так как производительность ребрового станка очень велика, то для обслуживания его имеются транспортер *F'*, валики *E'* и транспортеры *H'* и *O'*. При таком устройстве транспортеров и валиков брус, прошедший через станок и подлежащий дальнейшей распиловке, возвращается назад, к впускному концу станка, так что один и тот же брус может быть пропущен через пилу несколько раз. Значительная часть досок, распиленных на ребровом станке, не требует обрезки, так как на лесопильном станке выпиливается брус определенной толщины, соответствующей требуемой ширине досок, которые получают уже с прямоугольными кромками. Такие чистообрезные доски пропускаются непосредственно на валики *H'* и переносными цепями 19 подаются для обрезки концов к станку с поперечными пилами 10. Остальные же доски с необрезными кромками должны пройти еще через обрезной станок 9. Они подаются к нему при помощи транспортера *G*. Доски же, поступающие непосредственно с лесопильного станка 5, подаются к обрезному станку 9 транспортером 14. Пильщик, стоящий у обрезного станка в пункте *F*, переставляет пилы на валу этого станка, смотря по надобности, а его помощник, стоящий в пункте *G*, бросает обрезки со стола на цепи 18, проходящие под полом к станку 11 с пяти пилах для укорачивания (распиливания) обрезков. Обрезанная же доска подается этим рабочим дальше и падает на переносные цепи 19, которые и переносят доску к станку для обрезки концов 10. Рабочий, управляющий этим станком, стоит в пункте *H*, а его помощник в пункте *J*. Доски, пропущенные через этот последний станок, падают на сортировочные цепи 16. Сортировщик, или приемщик, находится обыкновенно на платформе около пункта *J*, переступая через медленно переносимые цепями доски и отмечая их карандашом, находящимся обыкновенно на конце короткой палки.

Налево от этих сортировочных цепей находится строгальный станок *K*. При помощи валиков 16А нужная часть досок переносится непосредственно с сортировочных цепей на цепную подачу *L* к строгательному станку *K* и, пройдя через него, падает на сортировочные цепи 16 и выносится ими из завода. По бокам от этих цепей несколько человек сортируют материал, наваливают его на тележки и вывозят во двор. Так как сортировочные цепи довольно длинные, то можно поставить несколько тележек вдоль них и каждый сорт леса помещать на отдельную тележку.

Установка строгального станка сбоку сортировочных цепей зависит от того, много ли имеется известного сорта досок, подлежащих строгке, и есть ли расчет иметь станок и человека в этом месте вместо того, чтобы выполнить эту работу в специально устроенной отдельной строгальной мастерской. Если нет большого количества досок одного или двух размеров, которые нужно строгать, то лучше не помещать строгальный станок в этом месте, так как имеющееся здесь место для склада крайне ограничено и доски приходится строгать столь же быстро, как они подаются к строгальному станку.

Обрезки, сбрасываемые рабочим *G* со стола обрезного станка, как было указано выше, переносятся цепями 18 к пилам для укорачивания 11. Горбыли от бревен, распиливаемых на лесопильном станке 5, переносятся живыми роликами 12 на винтовые ролики 13, которые сбрасывают горбыли на те же самые цепи 18, которые переносят обрезки к пилам 11.

Эти пилаы обыкновенно размещаются на расстоянии 1,2 м друг от друга; распиленные или негодные обрезки падают на цепи транспортера 17, а годные для дальнейшей переработки на рейки и дрань проходят мимо рабочего К, выбиваются им из транспортера и откладываются на складочный стол 24. Рабочий Л и его помощник М пропускают эти куски через реечный и драночный станок Z, на котором горбыли распиливаются на рейки сечением 25 × 16 мм или 50 × 13 мм на дрань. Последняя упаковывается и обрезается рабочим О на станке У. Отбросы от этих станков удаляются через люки для стружек и опилок на цепной транспортер 78, которым и уносятся для сжигания.

Вместо одного реечного и драночного станка Z лучше иметь два отдельных станка. В этом случае рабочий Л и его помощник М пропускают сначала горбыли на рейки на реечном станке и складывают их на складочном столе у станка для драни. Когда наберется грома реек, те же рабочие Л и М переходят к станку для драни и выпиливают из реек дрань.

Под полом лесопильного отделения в первом (трансмиссионном) этаже установлено еще несколько транспортеров для собирания опилок от разных станков и перенесения их к котлам. В котельном помещении показаны два котла ОО с дымогарными трубами высокого давления диаметром 1,830 мм и длиной 4,88 м, причем оставлено место для третьего котла. Опилки падают через отверстия питательного жолоба в кирпичные топki впереди паровых котлов. Для запаса опилки могут через люки набрасываться на железный складочный пол перед котлами, который установлен на высоте около 2,5 м от земли.

Небольшое помещение (пилоставное отделение) в третьем этаже, над обоими ленточными станками, назначено для отточки, расклепки зубьев пил и прочего ухода за пилами, которые можно быстро спускать вниз для установки на станках.

Изложенное в главных чертах описание американского лесопильного завода показывает, что на верхнем полу, не считая делительного ребрового станка, работает 14 человек, включая упаковщика драни. Ребровый станок прибавляет три человека, но зато увеличивает производительность завода на 1,67—2,32 тыс. кв. м в день.

На рис. 144 показан в плане американский лесопильный завод с двумя вертикальными ленточными пилами. Ход работы и движение материала в этом заводе следующие: бревна из бассейна втаскиваются в завод цепной самотаской и подаются на бревенную платформу (ход бревен указан на рисунке стрелками). На платформе бревна сортируются при помощи особых механических ставливателей, причем более короткие бревна подаются налево, а более длинные — направо. Затем бревна укрепляются на платформах и подаются к ленточным пилам, на которых и разрезаются на доски или бруски. Распиленные на правой, более крупной ленточной пиле брусья, шпалы и другие сортименты попадают на первую, основную линию роликов, проходят через весь завод и попадают на концевую резку. Здесь брусья разрезаются на части требуемой длины, после чего продвигаются дальше и попадают на погрузочную платформу.

Остальной материал, полученный от распиловки на правой, большой ленточной пиле, как-то необрезные доски, движется по основной линии роликов, доходит до буфера и передается на соседнюю линию роликов.

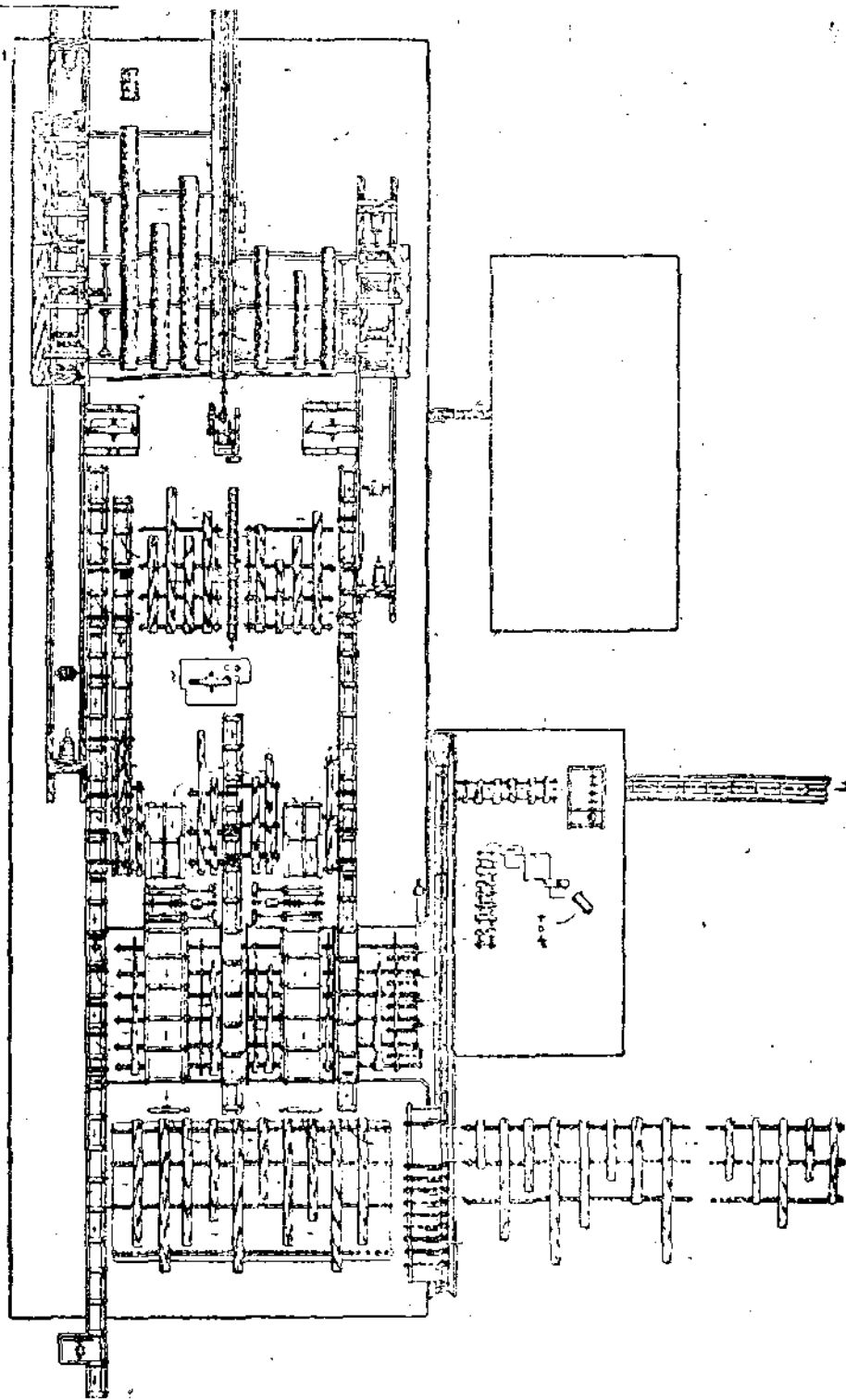


Рис. 144. Американский лесопильный завод с двумя ленточными пилами.

С этой второй линии роликов доски могут быть переданы в направлениях, указанных стрелками, либо на цепи делительного станка, либо на цепи обрезного станка. Таким же способом доски подаются к обрезному станку от левой ленточной пилы, как указано стрелками.

Обрезных станков имеется два — оба они двойные. Доски попадают к обрезному станку либо непосредственно после ленточной пилы, либо пройдя предварительно через вертикальный делительный станок.

Непосредственно за обрезным станком расположена линия роликов, на которые поступают прошедшие через обрезной станок доски и обзолы. Последние сбрасываются на цепные транспортеры, расположенные по обеим сторонам линии роликов. На эти же транспортеры поступают всякие обрезки, горбыли, гнилой и негодный материал с основных линий роликов. Транспортеры подают отбросы к поперечным станкам, где отбросы разрезаются на концы длиной около 1 м, после чего концы эти попадают на главный транспортер для отбросов, расположенный рядом с разрезным станком, параллельно главной линии роликов.

Доски, вышедшие из обрезного станка, проходят дальше и сбрасываются на вторую линию транспортеров, подающих доски к концевой, где они разрезаются на требуемую длину. На эти же транспортеры сбрасываются и доски, вышедшие из разрезного станка и не требующие обработки на обрезном станке. После разрезки на концевой доска попадает на сортировочный транспортер.

Разрезной станок часто выносится наружу и устанавливается около сортировочного транспортера с таким расчетом, чтобы через этот станок могли быть пущены все доски, нуждающиеся в разрезке.

Концы короче 1 м проваливаются вниз на транспортер для отбросов, куда также попадает и материал, выходящий из отбросорезки. Все отбросы движутся по транспортеру в обратном направлении и попадают в особую пристройку, где перерабатываются на дрань, наметельники и дрова, после чего уже выносятся транспортером наружу.

На чертеже направление движения транспортеров и материала указано стрелками, а сортименты (круглый, пиленный лес, горбыли и мелкие отходы) изображены в действительном виде.

Схема генерального плана шведского лесопильного завода. Схема расположения небольшого лесопильного завода с вспомогательными цехами, биржей бревен и пиломатериалом показана на рис. 145. Вся продукция завода проходит через сушилку, и потому биржа пиломатериалов фактически представляет собою навес. Рис. 145 представляет собою план одного из шведских лесопильных заводов.

Процесс движения материала по заводу идет следующим образом. Бревна, приплавленные по реке, частью оставляются в воде (летний запас), частью посредством кабельного крана выгружаются на биржу бревен, находящуюся по обеим сторонам бассейна. Из реки, или с биржи сырья, бревна поступают в бассейн. Летом они переводятся из реки по каналу, а зимой скатываются со штабелей. Из бассейна помощью двух бревнотасок бревна подаются в лесопильный цех, где распиливаются на доски. Доски поступают по роликовым или пассивным транспортерам на сортировочную площадку, где сортируются и идут в сушилку.

Высушенные доски идут через траверсный путь частью в деревообделочную мастерскую, а частью на биржу пиломатериалов.

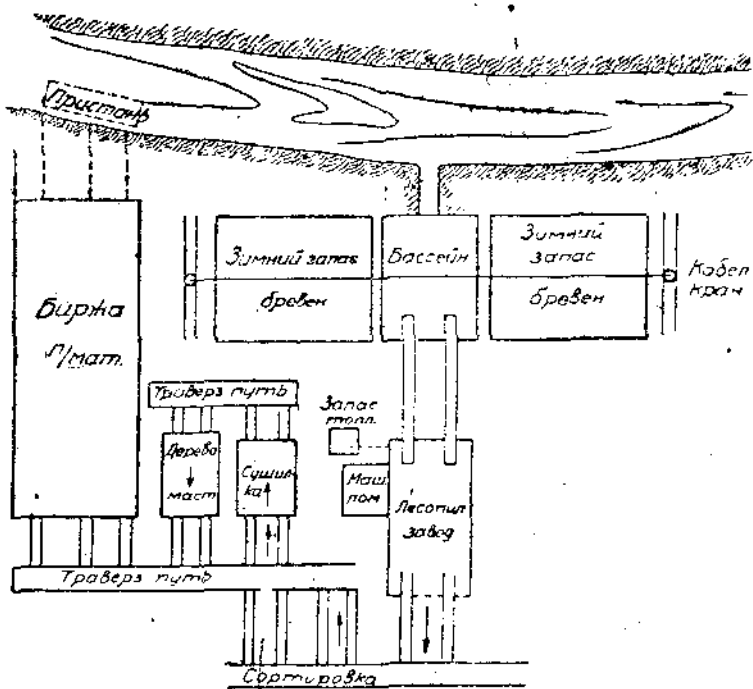


Рис. 145. Генеральный план лесопильного завода.

Отгрузка пиломатериалов с биржи производится на суда. Для при-
чала судов имеется на реке пристань.

Приведенный генеральный план шведского завода соответствует со-
временным требованиям, предъявленным к нашим заводам, и может
считаться схемой одного из решений компактной планировки сооружений
лесозавода.

На рис. 146 показан генеральный план
Генеральный план трехрам- одного из сибирских лесопильных заво-
ного лесопильного завода. дов, оборудованного тремя лесопильными
рамами, для распиловки леса на внутренний рынок.

Бассейн устроен отдельно от реки (наливной) ввиду значительного
колебания уровня воды в реке.

Биржа бревен обслуживается двумя продольными выгрузочными
элеваторами, расположенными по краям биржи. Штабеля бревен уклады-
ваются осями перпендикулярно к оси элеваторов. Длина штабелей —
110 м. По середине биржи идет от реки к бассейну наземный элеватор.
Его назначение — транспортировать бревна с биржи или из реки в бассейн.

Из бассейна бревна по двум бревнотаскам поступают в лесопильный
корпус, где и распиливаются на доски тремя лесопильными рамами.
Доски по двум ленточным транспортерам переходят на сортировочную
площадку, где сортируются по сортам и укладываются на вагонетки.
Вагонетки с лесом через траверсный путь перевозятся или на биржу
пиломатериалов или в сушило и в строгательный цех.

Отгрузка пиломатериалов производится по железной дороге.

Ввиду того, что укладка штабелей на бирже пиломатериалов произ-
водится штабелерами, завод не имеет астакад.

Силовая станция помещается рядом с лесопильным корпусом.

Бассейн отапливается конденсационной водой от паросиловой установки. Температура воды в бассейне в зимнее время около $+5^{\circ}$. Рассчитан бассейн на одновременное хранение полугорасменного запаса бревен. Размер бассейна — 28×58 м.

Размер лесопильного корпуса — $59 \times 12,6$ м. Размер силовой станции $26,4 \times 20,4$ м.

Сортировочная площадка — одноэтажная, расположена на расстоянии 25 м от лесопильного корпуса.

Сушилка имеет 5 камер, со средней производительностью 28,5 куб. м в сутки хвойного пиломатериала.

Площадь пилоточки — 57 кв. м. Оборудована пилоточка двумя автоматами для точки пил (один для рамных пил и один для круглых), прессом для насечки зубьев, станком для точки ножей, наковальней для рихтовки пил и верстаком с тисками для разводки пил.

Механическая мастерская имеет площадь 57 кв. м и оборудована токарным станком по металлу, шеппингом, болторезными, сверлильными и точильными станками и слесарными верстаками.

Производительность завода по проекту определяется 201 000 куб. м распиленного сырья при трехсменной работе. Число распиливаемых бревен 224 800 штук в году. Число рабочих дней принято — 345. Продолжительность смены — 7 часов. Ввиду того, что подлежащие распиловке бревна имеют средний диаметр 40 см. принята брусковка в количестве — 92,5 процента по объему сырья, т. е. количество эффективных рам выражается числом —

$$\frac{3}{1,925} = 1,557$$

Вместимость биржи сырья составляет 136 500 бревен. Площадь биржи 56 060 кв. м, из них занято под штабелями — 32 890 кв. м, под разрывами — 10 340 кв. м, под проездами и транспортерами — 12 830 кв. м.

Биржа пиломатериалов вмещает 32 210 куб. м пиленого леса, из расчета трехмесячного запаса. Общее количество подстопных мест — 273. Площадь, занятая под подстопными местами, — 15 344 кв. м, под разрывами между подстопными местами — 5 020 кв. м, под рабочими разрывами — 11 750 кв. м, под пожарными проездами — 12 237 кв. м, под погрузочной площадкой — 4 060 кв. м. Площадь, занятая под всей биржей пиломатериалов, равна — 54 041 кв. м. Обслуживает биржу 1 штабелер.

Перевозка вагонок предположена лошадьми. Потребное количество лошадей для обслуживания биржи — 10.

Полный штат обслуживающих завод рабочих и служащих на три смены — 359 человек.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 10.

- 1) Какова нормальная последовательность технологического процесса в одно- и двухрамном лесопильном заводе при поточной системе.
- 2) Какое основное отличие нормального американского завода от европейских заводов.
- 3) Какова последовательность технологического процесса лесопильного завода с одной и двумя ленточными пилами.

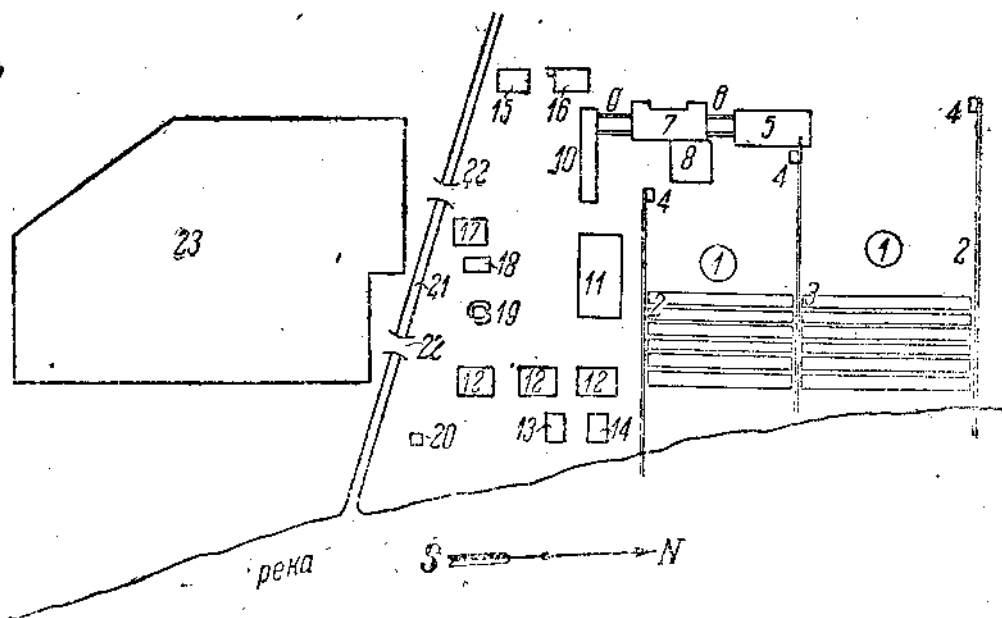


Рис. 146. Генеральный план трехрамного лесопильного завода:

1—биржа бревен, 2—элеваторы, 3—наземный элеватор, 4—будка для приводов, 5—бассейн, 6—бревнотаска, 7—лесопильный корпус, 8—силовая станция, 9—транспортеры, 10—сортировочная площадка, 11—сушило и строгальный рех, 12—навесы для строганого леса, 13—сарай для сушки снастей, 14—сарай для хранения снастей, 15—главная контора, 16—склад, 17—пожарное депо, 18—фуражный сарай, 19—склад горючего, 20—водонапорная башня, 21—канавы, 22—мосты и 23—биржа пиломатериалов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ К ГЛАВЕ 10.

1) Вычертить схему технологического процесса лесопильного цеха двух- и трехрамного лесопильных заводов с указанием стрелками движения материала.

2) Начертить схему движения материала по всему лесопильному заводу, указанному на генеральном плане рис. 146.

КОНТРОЛЬНАЯ ЗАДАЧА КО ВСЕМУ КУРСУ.

Выбрать тип лесопильной рамы. Вычертить схему плана лесопильного цеха двухрамного завода. Подсчитать количество и указать расположение всех станков. Указать движение материала стрелками.

Подсчитать производительность завода при распиловке условных бревен толщиной 24 см и длиной 6,5 м, принимая 25% времени работы рам на брусковку.

Рассчитать постав на указанное условное бревно и определить процент выхода. Рассчитать количество получаемых из бревна пиломатериалов. Рассчитать потребное количество штабелей бревен, при условии выгрузки на берег 60% годового запаса. Рассчитать площадь бассейна. Рассчитать длину сортировочной площадки при автолесовозной отвозке пиломатериалов на биржу. Рассчитать биржу пиломатериалов на трехмесячный запас пилопродукции. Рассчитать потребное количество авто-

лесовозов и штабелеров. Вычертить схему генерального плана, приняв условно с одной стороны участка реку. Указать движение материала по всему заводу.

Для получения зачета по курсу решение всех контрольных задач обязательно.

Контрольные вопросы служат для самопроверки учащегося, и присылка ответов на них для получения зачетов не обязательна.

Дополнительная литература для желающих углубить свои знания:

1. Козловский А. А. — Заводский транспорт и хранение лесоматериалов.
2. Плотников М. А. — Практика лесопиления на Севере.
3. Шуматов Н. Л. — Лесопильное производство.
4. Зиновьев В. В. и Петров Б. С. — Техническое планирование лесопильного производства.
5. Песодкий А. Н. — Хранение пиленого леса.
6. Войтинский и Шведчиков — Пилоставное дело.
7. Кузнецов — Лесное товароведение.
8. Козловский А. А. — Оттаивание и проваривание древесины в воде.
9. Розанов. — Автолесовоз.

Отв. редактор М. Н. Ямайкер

Тех. редактор В. К. Ливовъ

Сдана в производство 1/IV

Подписана в печать 1 августа 1933 г.

Ленгорт № 21010

Тираж 7000

Форм. бумаги 62×88 в $\frac{1}{16}$ 10 п. л. × 55 968 п. зн.

Отпечатано во 2-ой тип. Трансжелдориздата им. Лоханкова.

Ленинград, ул. Правды, 15.