

ОПАСНОСТЬ ТРУДА
ЮНИВЕРСАЛЬНАЯ ФИЛИАЛ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ ПРОФ. А.А. ПРЕССА

ВЫПУСК 1-й

Проф. А.А. ПРЕСС и Проф. С.А. ПРЕСС

**МЕХАНИЧЕСКАЯ
ОБРАБОТКА
ДЕРЕВА**

с 259 ФИГУРАМИ В ТЕКСТЕ

ТРЕТЬЕ
ИЗДАНИЕ

ГОСТРУДИЗДАТО
1 9 3 0



Проф. А. А. Ирекс.

644

П73

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА МОНОГРАФИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Под общей редакцией проф. А. А. ПРЕССА

~~ДЕЯ~~

~~621.9~~
~~П73~~

~~П73~~
~~П73~~

ВЫПУСК ПЕРВЫЙ

~~РЕПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КАНИСТЕРКА~~

Проф. А. А. ПРЕСС и проф. С. А. ПРЕСС

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДЕРЕВА

ТРЕТЬЕ ИЗДАНИЕ,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

1948

ФИГУРАМИ В ТЕКСТЕ

~~РЕПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КАНИСТЕРКА~~

~~РЕПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КАНИСТЕРКА~~

65542

1948.2.

327. 2-50

~~РЕПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КАНИСТЕРКА~~

А. С. ПУШКИНА

И. в. № _____

ГОСТРУДИЗДАТ
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД — 1930

РЕПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КАНИСТЕРКА
МОСКВА

1934



ТИПОГРАФИЯ
«КРАСНОЙ ГАЗЕТЫ»
ИМЕНИ ВОЛОДАРСКОГО
ЛЕНИНГРАД
ФОНТАНКА, 57



ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Выход в свет третьего (а по существу дела пятого) издания монографии „Механическая обработка дерева“ совпал с 50-летним юбилеем инженерно-технической деятельности автора монографии и редактора всего издания „Безопасность труда“ проф. А. А. Пресса.

Имя А. А. Пресса хорошо знакомо всем работникам в области охраны труда. В мрачные годы царской эпохи, когда вопросы охраны труда никто не интересовался, насчитывались лишь единицы специалистов, поднимавших свой голос за необходимость серьезной постановки дела защиты жизни и здоровья рабочих от производственных опасностей и вредностей. Если общественной медицине еще удавалось выдвинуть несколько довольно крупных имен на этом поприще, то, к сожалению, этого отнюдь нельзя было сказать о среде инженеров, чрезвычайно тесно спаянной с интересами капиталистической промышленности. Не удивительно поэтому, что маститая фигура инженера-технолога, почти всю свою жизнь посвятившего пропаганде идей техники безопасности и практической работе в области технической охраны труда, выделялась особенно ярко на этом однородном темном фоне.

Окончив в 1879 г. механическое отделение Петербургского технологического института, Алексей Александрович последовательно занимал ряд серьезных постов непосредственно в производстве (помощник механика в Петербургском арсенале, подмастерье, затем мастер вагонного цеха на Александровском железнодорожном заводе в Петербурге, механик Двинской артилле-

рийской мастерской, технический директор спичечной фабрики, мукомольной мельницы, лесопильного завода, директор-распорядитель Общества стекольного производства и директор Общества южно-русской пеньковой и канатной промышленности).

Одновременно он занимался серьезной научной и педагогической деятельностью. В конце 1916 г. он был избран профессором по кафедре механической технологии в Екатеринославском политехническом институте.

Вместе с тем Алексей Александрович был не чужд и общественной деятельности (конечно, в тех ограниченных рамках, в которых он мог ее понимать, не будучи социалистом и стоя вдалеке от рабочего движения). С самых молодых лет он начал принимать активное участие в работах Русского технического общества и являлся инициатором и организатором XII отдела этого Общества (Отдел содействия труду). Он активно интересовался вопросами организации специальных профессиональных учебных заведений различных типов для евреев, написал ряд статей по этим вопросам, активно участвовал в организации средних ремесленных школ различного типа и в 1912 г. организовал политехнический институт в Екатеринославе.

При временном правительстве Алексей Александрович состоял членом Центрального комитета по профессиональному образованию министерства просвещения и редактором журнала „Профессиональное образование“.

В течение нескольких десятков лет Алексей Александрович активно интересовался вопросами социального страхования, в особенности страхования рабочих. Начав свою деятельность с главного инженера и заведующего технической частью частного страхового общества „Россия“, он впервые подошел к более широким проблемам социального страхования и начал помещать соответствующие статьи в различных журналах уже с 1893 года. В связи с организацией русского отдела всемирной выставки в Париже в 1900 г. он специально изучил вопрос о социальном страховании в России и собрал ряд материалов, которые были переведены на иностранные языки. В 1915 г. он был приглашен Петербургским областным страховым товариществом на должность заведывающего техническим отделом, на каковой должности остался в министерстве труда при временном правитель-

стве, а затем перешел на аналогичную работу и в Ленинградский областной отдел труда.

Наибольшее значение, однако, для нас имеет деятельность Алексея Александровича на поприще техники безопасности. Еще в 1883 г. он прочитал специальный доклад на тему о приспособлениях для защиты рабочих при обращении со станками для обработки дерева. В ряде статей и отдельных книг, посвященных вопросам деревообделочного производства, он постоянно внимательно останавливался на вопросах техники безопасности. Начав с вопроса предупреждения несчастных случаев в одной из отраслей производства, он постепенно все больше и больше стал интересоваться этой проблемой, как таковой, и помимо ряда отдельных статей и брошюр написал в 1891—1894 гг. большой труд в трех частях „Защита жизни и здоровья рабочих на фабриках и заводах“. С 1913 г. Алексей Александрович стал выпускать под своей редакцией крупнейший многотомный труд: „Охрана жизни и здоровья рабочих в промышленности“, издававшийся министерством торговли и промышленности. В 1925 г. он стал во главе нового энциклопедического издания по технике безопасности, задуманного издательством „Вопросы труда“ под названием „Безопасность труда“. Помимо общей редакции всего издания его перу принадлежат две монографии: „Механическая обработка дерева“ и „Трансмиссии“.

Работая в страховых организациях, он особенное внимание уделял вопросам тарификации промышленных предприятий, что находилось, естественно, в тесной связи с вопросами безопасности труда. В результате этих работ он издал в 1919 г. известную книгу: „Классификация труда по степени опасности и вредности“, каковая работа положена была в основу тарификационной политики Советского Социального страхования.

До 1925 г. Алексей Александрович состоял заведующим научно-консультативной секции Отдела охраны труда Ленинградского областного отдела труда, где принимал активнейшее участие в практической работе органов охраны труда. Когда напряженная активная работа стала ему уже более не под силу, он был назначен Наркомтрудом СССР пожизненным почетным членом этой секции. В 1929 году Алексей Александрович был избран почетным членом Государственного Научного Института охраны труда.

В 1918 г. Алексей Александрович выдвинул идею об организации специального факультета социальной техники, ставящего себе задачей подготовку специальных кадров инженеров, хорошо знакомых с вопросами не только технической, но и санитарной охраны труда. Факультет был открыт в 1920 г. при Петербургском технологическом институте, при чем Алексей Александрович был избран профессором его по кафедре предохранительной техники.

Столь многогранная и плодотворная деятельность юбиляра в течение полстолетия, его глубокая и поныне юношеская вера в огромное социальное значение дела охраны труда, его богатейшая эрудиция в этой области, его умение обобщать повседневный жизненный опыт, и наконец, прекрасные организационные данные, способствующие объединению вокруг него ряда крупнейших специалистов на почве общего интереса к вопросам техники безопасности, и его недюжинное литературное дарование — все это уже оценено по заслугам советской общественностью.

Проф. С. И. Каплун.

ОТ РЕДАКЦИИ.

Второе издание монографии „Механическая обработка дерева“, вышедшее в июле прошлого года, разошлось в течение 6—7 месяцев, и в настоящее время представляется необходимым выпустить третье издание. Такой сильный спрос объясняется следующими тремя причинами.

1. Как показывают приведенные в монографии статистические данные, механическая обработка дерева является чрезвычайно опасным производством, дающим наибольшее количество несчастных случаев, по сравнению с другими отраслями промышленности. В отношении же санитарного состояния деревообрабатывающие предприятия также оказываются очень вредными для рабочих, причиняя им значительное количество профессиональных заболеваний. Все это вызывает необходимость решительной и неустанной борьбы с указанным злом.

2. Обработка дерева находит в СССР самое широкое распространение. Кроме специальных деревообделочных предприятий (лесопильных, столярных, мебельных, фанерных, бочарных и др.), обработка дерева встречается почти во всех областях народного хозяйства, во всех отраслях промышленности: в сельском хозяйстве, транспорте, строительном деле, при горных работах и в самых разнообразных производствах. При этом ручной труд непрерывно заменяется машинным, более опасным, и такая замена идет столь быстро, что некоторые деревообрабатывающие станки, — как напр., круглые пилы, — стали как бы универсальными приборами, которые влекут за собой, вместе с улучшением и ускорением работы, также и значительную опасность.

3. Идея о том, что труд должен быть не только производительным, но и здоровым, стала в последнее время проникать в сознание широких масс трудового населения нашего Союза с особою силою. Оздоровление предприятий является не только самодовлеющею задачею первостепенной важности, в смысле охраны жизни и здоровья рабочих, но оно оказывается одним из наиболее мощных орудий в отношении повышения производительности труда и рационализации производства. Вот почему книги, трактующие о санитарно-техническом обслуживании предприятий, естественно, должны пользоваться значительным спросом, в особенности в опасных и вредных производствах, имеющих при этом широкое распространение в стране.

Необходимо еще указать на следующее интересное обстоятельство. Техника безопасности, как прикладная наука, стала в последнее время быстрыми шагами подвигаться вперед по пути своего развития. Первое издание монографии „Механическая обработка дерева“ вышло в свет в 1927 году; и когда, года через полтора, было приступлено ко второму изданию, то в практической жизни и в технической литературе оказалось так много ценного материала, что пришлось книгу значительно переработать и дополнить. Затем, когда выявилась необходимость в третьем издании, то опять пришлось дополнить книгу полезными вновь появившимися данными, несмотря на короткий срок, протекший с момента выпуска второго издания. Это ярко доказывает, что наши производственные деятели не только впитывают в себя социально-технические знания, не только усердно применяют их при своей практической работе, но еще самостоятельно творят, усиленно занимаясь усовершенствованием и улучшением предохранительных и санитарных условий труда. Такое отрадное явление дает надлежащую уверенность в том, что труд в нашем Союзе несомненно станет безопасным и безвредным.

ВВЕДЕНИЕ

Операции по механической обработке дерева являются одними из наиболее распространенных в промышленности. С одной стороны, они служат объектом громадной отрасли промышленности, и даже не одной, а целой группы — именно: лесопиление, заготовка дров, мебельное производство, столярно-строительное, фанерное, бочарное, производство роялей и пр. С другой же стороны, операции по обработке дерева встречаются постоянно и в других отраслях промышленности, например, в вагоностроении, судостроении, литейном деле (модельные мастерские), спичечном производстве, производстве сельскохозяйственных машин и др. Особенно нужно отметить мастерские для изготовления деревянной тары, как-то: ящиков, коробок, бочек, клеток, имеющиеся при заводах самых различных производств (при резиновых, табачных, пивоваренных и многих других фабриках и заводах).

Операции по механической обработке дерева, для каких бы целей и в каком бы производстве они ни совершались, являются более или менее однородными и могут быть сведены к двум основным процессам, именно: к резанию (пилению) дерева и к снятию стружки (строгание, фрезерование, точка). Машины и станки для обработки дерева также могут быть отнесены к небольшому числу типов и далеко не представляют того разнообразия в конструкции и приемах работы, как, например, станки и машины в металлообрабатывающей промышленности. Поэтому вопрос об охране труда при механической обработке дерева вполне уместно и целесообразно рассмотреть целиком

В одном выпуске, не расчлняя его на отдельные производства и процессы. Задача облегчается при этом тем обстоятельством, что основные деревообрабатывающие машины и станки знакомы большинству техников, а потому при изложении мер по охране труда нет надобности останавливаться на предварительном общем описании тех или других машин и процессов.

Помимо работ на деревообрабатывающих машинах и станках, в настоящей книге рассмотрен с точки зрения охраны труда внутризаводский транспорт дерева, имеющий весьма большое значение в деревообрабатывающих производствах. Отдельная глава посвящена вопросу об удалении стружек и пыли при обработке дерева и, наконец, затронут вопрос о противопожарной охране деревообрабатывающих предприятий и лесных складов.

I. ОПАСНОСТИ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕРЕВА

Для характеристики механической обработки дерева с точки зрения опасности для жизни и здоровья рабочих необходимо обратиться к статистическим данным.

В таблице 1, взятой из книги проф. С. И. Каплуна „Охрана труда в Союзе ССР в цифрах“¹⁾, приведены данные, характеризующие частоту несчастных случаев по отдельным производствам во всем Союзе за период с 1 апреля 1926 г. по 1 апреля 1927 г. (один год); числа несчастных случаев, приведенные в таблице, относятся к 100.000 проработанных человеко-дней.

Таблица 1

Названия производств	На 100.000 прораб. чел.-дней приходилось несчастных случ.	
	Всего	Смерт. случ.
Производство строительных материалов	47,9	0,09
Горная промышленность	53,0	0,51
В том числе:		
Каменноугольное производство	55,0	0,54
Металлообрабатывающее производство	81,8	0,12
Деревообрабатывающее производство	103,8	0,04
Химическое производство	53,3	0,05
В том числе:		
Стекольное	51,2	0,03
Спичечное	81,0	0,03

¹⁾ Библиотека „Вопросы труда в цифрах“, выпуск IV. Изд. „Вопросы труда“, Москва 1928.

Название производств	На 100.000 про- раб. челов.-дней приходилось несчастных случ.	
	Всего	Смертн. случ.
Пищевкусовое производство	49,1	0,04
В том числе:		
Пивоварение	95,3	0,19
Свеклосахарное производство	23,2	0,19
Кожевенное производство	49,0	0,03
Текстильное производство	18,7	0,01
Швейное производство	26,2	0,01
Бумажное производство	47,9	0,07
Полиграфическое производство	11,3	—
Производство и передача электроэнергии	49,6	0,37
В среднем по всем производствам	47,9	0,10

Как видно из таблицы, по общей частоте несчастных случаев, деревообрабатывающее производство стоит на первом месте, оставляя за собой все прочие, в том числе и такие отличающиеся тяжелыми условиями труда производства, как горная промышленность, обработка металлов и др.

Частота несчастных случаев в деревообделывающей промышленности превосходит среднюю частоту по всем отраслям промышленности более чем в два раза (103,8 против 47,9). Что касается смертных случаев, то в этом отношении деревообрабатывающая промышленность находится в сравнительно благоприятном положении, уступая по частоте случаев многим другим отраслям промышленности.

Если взять только два крупнейших промышленных центра Союза — Ленинград и Москву, то для них, по данным В. А. Белелюбского ¹⁾, коэффициенты частоты, т. е. числа несчастных

¹⁾ См. В. А. Белелюбский. „Несчастные случаи в промышленных предприятиях Ленинграда за 1925/26 год“. „Гигиена труда“, 1927 г. № 11, стр. 91.

случаев на 1.000 застрахованных в год, за период с 1 июля 1925 г. по 1 июля 1926 г. распределяются на различных производствах следующим образом:

Таблица 2

Отрасли промышленности	Число несчастн. случаев, зарегистриров. страхкас., на 1.000 застрахованных в год	
	Л—град	Москва
По всей обрабатывающей промышленности	127,0	189,3
В том числе:		
Пивоваренное и винокуренное производство	259,4	376,0
Обработка дерева	236,7	474,1
Обработка металлов	189,1	312,4
Электростанции	134,7	181,5
Обработка кожи	116,8	251,8
Резиновая промышленность	95,6	150,4
Бумажное производство	88,7	128,8
Текстильное производство	65,0	98,4
Швейная промышленность	50,4	124,0
Графическое производство	41,3	72,9
Табачное производство	33,7	86,7

Таблица показывает, что в Ленинграде деревообрабатывающая промышленность по частоте несчастных случаев стоит на втором месте, уступая в этом отношении пивоваренному и винокуренному производству. Зато в Москве деревообрабатывающая промышленность стоит далеко впереди всех других отраслей промышленности. Коэффициент частоты для деревообрабатывающей промышленности достигает в Москве громадной, рекордной, цифры—474,1; другими словами, в среднем почти каждый второй застрахованный рабочий подвергается за один год несчастному случаю (вероятность несчастного случая в год—около 50%). Частота несчастных случаев в деревообрабатывающей промышленности превосходит среднюю частоту во всех

отраслях промышленности в Ленинграде в 1,86 раза (236,7 против 127,0), а в Москве — в 2,5 раза (474,1 против 189,3).

Если же учитывать не только частоту несчастных случаев, но и степень их тяжести, то и в Ленинграде деревообрабатывающая промышленность стоит на первом месте. Так, по данным В. А. Белелюбского ¹⁾, числа дней болезней с утратой трудоспособности за год с 1 июля 1925 г. по 1 июля 1926 г. на 1000 застрахованных распределяются следующим образом:

Обработка дерева	3.227,0 дней
Пивоваренно-винокуренное производство	2.850,4 .
Обработка металлов	2.386,8 .

Остальные производства дают значительно более низкие числа потерянных вследствие несчастных случаев дней болезни.

Выше приведенные данные указывают на чрезвычайно неблагоприятное, можно сказать, угрожающее положение в отношении промышленного травматизма в деревообрабатывающей промышленности.

Данные из иностранной статистики ²⁾ также указывают на относительно высокую степень опасности деревообрабатывающей промышленности, хотя и далеко не в той мере, как это вытекает из данных по нашему Союзу.

В Германии, по средним данным за 1918—1920 гг., если взять все отрасли промышленности и транспорта, в том числе горное и строительное дело, то в отношении общего числа несчастных случаев, как тяжелых, так и легких, обработка дерева занимает среднее место, именно: число несчастных случаев на 1.000 застрахованных в год равно в группе по обработке дерева 58,15 против средней цифры 58,40 для всех производственных и транспортных групп. Если же остановиться только на более тяжелых случаях, сопровождающихся выдачей вознаграждения со стороны страховых товариществ и связанных с продолжительной или постоянной утратой трудоспособности, то положение деревообрабатывающей промышленности в ряде других групп ухудшится. В отношении частоты таких случаев обработка де-

¹⁾ В. А. Белелюбский. *Ibidem*, стр. 92.

²⁾ Эти данные взяты из книги Ф. Д. Маркузона „Наемный труд на Западе в 1913—1925 гг.“. „Вопросы труда“, Москва 1926.

рева стоит на одном из первых мест, уступая лишь мукомольному производству, морскому судоходству, извозной промышленности, горной промышленности, земляным работам и каменоломням. Число тяжелых несчастных случаев на 1.000 застрахованных в год равно для деревообрабатывающей промышленности 8,53, а для всех производственных и транспортных групп — 6,31.

В Англии в 1921 году число несчастных случаев на 1.000 застрахованных в год было для деревообрабатывающей промышленности 36,7, для всей фабрично-заводской промышленности — 23,0 и для всех производственных, строительных и транспортных групп — 32,4. Из фабрично-заводских промышленных групп обработка дерева уступает по степени опасности только металлургии, машиностроению и судостроению.

Наконец, в Швейцарии в среднем за 1918 — 1922 гг. деревообрабатывающая промышленность находилась по степени опасности впереди всех прочих производственных, строительных и транспортных групп, за исключением одной только горной промышленности. Так, на 1.000 франков застрахованной заработной платы приходится расходов по вознаграждению потерпевших от несчастных случаев для горной промышленности 49,6 франка, для деревообрабатывающей промышленности — 37,6 франка, а для всех производственных, строительных и транспортных групп — 18,8 франка. Как видим, частота несчастных случаев в деревообрабатывающей промышленности ровно в два раза превосходит среднюю частоту по всем группам, что приблизительно соответствует положению дел в нашем Союзе в настоящее время.

Если перейти теперь к анализу несчастных случаев по материальным причинам повреждений, то по данным Ленинградской губернской кассы социального страхования) за второе полугодие 1925 года несчастные случаи, с одной стороны, в деревообрабатывающей промышленности, а с другой стороны, во всех производствах распределялись в Ленинграде следующим образом:

¹⁾ См. „Социальное страхование в Ленинградской губернии в 1925/26 г.“. Статистический сборник. Издание Ленинградской кассы соцстрахования, Ленинград 1927.

Таблица 3

Материальные причины несчастных случаев	Обработка дерева		Все отрасли промышленности	
	Абсолют- ное число	%-ное отнош. к общ. чис.	Абсолют- ное число	%-ное отнош. к общ. чис.
Исполнительные механизмы	243	49,9	2.384	25,8
Ручные инструменты	98	20,1	1.056	11,4
Транспорт грузов, ручной и механический (нагрузка, выгрузка, поднятие и передвиж. грузов)	46	9,5	1.424	15,4
Обрушивание сооружений, опрокидывание предметов, обвалы	32	6,6	781	8,4
Падение рабочих	23	4,7	427	4,6
Ушибы о предметы	23	4,7	1.959	21,2
Паровые котлы, паропроводы, двигатели и транс- миссии	6	1,2	146	1,6
Прочие причины	16	3,3	1.078	11,6
Итого	487	100,0	9.255	100,0

Как видим, половина (49,9%) всех несчастных случаев в деревообрабатывающей промышленности падает на исполнительные механизмы, т. е. главным образом на машины и станки по обработке дерева. Если же взять все отрасли промышленности, то участие в общем травматизме исполнительных механизмов или производственных машин почти в два раза ниже (25,8% против 49,9%). Приняв это во внимание, а также то, что было сказано выше относительно коэффициентов частоты несчастных случаев, можно прийти к выводу, что высокая степень травматизма, характеризующая деревообрабатывающую промышленность, зависит не от общего характера производства, устройства зданий, распорядка работ и пр., а именно от наличия машинорудий определенной категории (деревообрабатывающих машин и станков), исключительно опасных для имеющих с ними дело рабочих.

К такому же заключению приводит и более подробный анализ несчастных случаев в деревообрабатывающем производстве. Подробное исследование было, например, произведено на 2-м де-

ревообделочном заводе Мосдрева в Москве инж. Я. Колтуновым ¹⁾, который вычислял коэффициенты частоты несчастных случаев (число несчастных случаев на 1.000 застрахованных в год), как для всех рабочих завода, так и отдельно для рабочих, занятых на деревообрабатывающих станках и, наконец, для рабочих, работающих на станках того или иного типа. Соответствующие годовые коэффициенты за 1925—1927 годы приведены в таблице 4.

Таблица 4

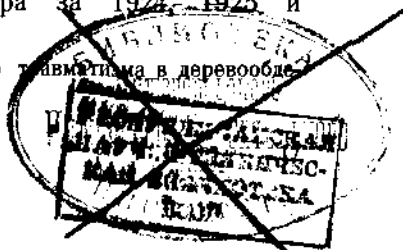
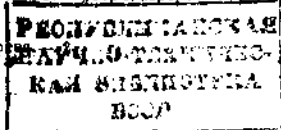
Годовой коэффициент частоты несчастных случаев	1925—1926	1926—1927	Среднее за 1925—1927 годы
Для всего производства	354	311	332
Для одних только станочников (рабочих, занятых на станках)	614	500	557
Для одних только циркулярщиков (рабочих, занятых на круглых или циркульных пилах)	1222	955	1088
Для одних только фуговочников (рабочих, занятых на пригонно-строгательных или фуговочных станках)	857	1500	1178

Приведенная таблица прямо указывает, что высокие средние коэффициенты частоты несчастных случаев в деревообрабатывающем производстве получаются главным образом за счет рабочих, занятых на станках, и в особенности на некоторых, самых опасных из них, именно на круглых пилах и строгательных станках.

Сказанное вполне подтверждается также и данными иностранной статистики. Так, по данным ежегодных отчетов главного английского фабричного инспектора за 1924—1925 и

¹⁾ См. Я. Колтунов. Анализ промышленного травматизма в деревообделочном производстве. „Предприятие“, 1929, № 7.

Обработка дер



1927 годы ¹⁾, в Англии несчастные случаи в деревообрабатывающей промышленности, а также во всех отраслях фабрично-заводской промышленности распределяются по материальным причинам следующим образом (см. табл. 5 на стр. 19).

Как видно из таблицы, исполнительные механизмы в деревообрабатывающей промышленности дают 43,2%, 41,5% и 40,0% — в среднем 41,6% всех несчастных случаев; для всех же отраслей промышленности соответствующие коэффициенты равны 19,6%, 19% и 18,3% — в среднем 19%, т. е. несколько менее половины величины коэффициентов для обработки дерева. Соотношения здесь получаются примерно такие же, как и по ленинградской статистике 1925 года.

Второе место в ряде материальных причин в английской деревообрабатывающей промышленности занимает транспорт грузов, дающий в среднем за три года 14% всех несчастных случаев.

Кроме английских данных, мы приведем также германские, составленные на основании ежегодных статистических сборников, издаваемых Северо-германским страховым товариществом по обработке дерева ²⁾, район действия которого почти совпадает с территорией Пруссии. По данным этого товарищества за 1925, 1926 и 1927 годы, несчастные случаи, как все заявленные, так и наиболее тяжелые, сопровождавшиеся выдачей страховых пособий, распределяются по материальным причинам следующим образом (см. табл. 6 на стр. 20).

Таблица 6 показывает, что отношение числа несчастных случаев, вызванных производственными машинами, к общему числу несчастных случаев в деревообрабатывающей промышленности Германии равно 39,6%, 35,1% и 34,7% — в среднем за 3 года 36,5%; этот процент довольно близко подходит к среднему английскому — 41,6%. Если же взять только сравнительно тяжелые несчастные случаи, сопровождавшиеся выдачей страховых пособий, то участие производственных машин в общем травма-

¹⁾ См. Annual Reports of the Chief Inspector of factories and workshops. For the years 1924, 1925 and 1927. Данных за 1926 год у авторов не имеется.

²⁾ См. Norddeutsche Holz-Berufsgenossenschaft. Zusammenstellungen der Unfälle, die sich in Jahren 1924, 1925 und 1926 ereignet haben.

Несчастные случаи в деревообрабатывающей промышленности в Англии

Материальные причины несчастных случаев	1 9 2 4 г.		1 9 2 5 г.		1 9 2 7 г.							
	Обработка дерева		Обработка дерева		Обработка дерева							
	Абсолютное число	%-ное отнош. к общ. числу	Абсолютное число	%-ное отнош. к общ. числу	Абсолютное число	%-ное отнош. к общ. числу						
Исполнительные механизмы	2.931	43,2	33.261	19,6	2.929	41,5	30.289	19,0	2.764	40,0	28.685	18,3
Транспорт грузов, ручной и механический	929	13,7	34.181	20,2	763	10,8	23.855	15,0	1.220	17,6	38.842	24,7
Обрушение сооружений, падение и опрокидывание предметов	722	10,7	23.707	14,0	732	10,4	21.793	13,6	717	10,3	19.676	12,6
Ручные инструменты	655	9,7	14.499	8,5	781	11,1	15.081	9,4	758	11,0	15.695	10,0
Падение рабочих	606	8,9	22.074	13,0	575	8,2	19.510	12,2	593	8,4	19.106	12,2
Ушибы о предметы	228	3,4	11.137	6,6	273	3,9	11.777	7,3	241	3,4	10.761	6,8
Прочие причины	703	10,4	30.864	18,1	995	14,1	37.388	23,5	645	9,3	24.209	15,4
Итого	6.774	100,0	169.723	100,0	7.048	100,0	159.693	100,0	6.938	100,0	156.374	100,0

Таблица 6

Несчастные случаи по данным Северо-германских страх. товариществ по обработке дерева

	1 9 2 5 г.				1 9 2 6 г.				1 9 2 7 г.					
	Все несчастные случаи		Тяжелые несчастные случаи		Все несчастные случаи		Тяжелые несчастные случаи		Все несчастные случаи		Тяжелые несчастные случаи			
	Абсолютное число	%ное отношение к общему числу	Абсолютное число	%ное отношение к общему числу	Абсолютное число	%ное отношение к общему числу	Абсолютное число	%ное отношение к общему числу	Абсолютное число	%ное отношение к общему числу	Абсолютное число	%ное отношение к общему числу		
Материальные причины														
несчастных случаев														
Исполнительные механизмы	7.472	89,6	1.049	51,20	7.400	85,1	895	48,7	11.181	34,7	1.071	54,7		
Транспорт грузов, ручной и механический .	3.821	18,6	363	17,75	3.914	18,3	336	18,3	6.144	19,1	326	16,6		
Падение рабочих	2.131	11,3	219	10,75	2.361	11,2	220	12,0	3.584	11,2	206	10,4		
Обрушивание сооружений, падение и опрокидывание предметов	1.372	7,25	142	6,95	1.484	7,0	116	6,3	2.244	7,0	115	5,9		
Ручные инструменты	1.336	7,10	38	1,85	2.003	9,5	53	2,9	2.772	8,6	43	2,2		
Ушибы о предметы	1.389	7,35	57	2,80	1.798	8,5	63	3,4	3.279	10,2	75	3,8		
Обломки и осколки материалов	562	3,00	59	2,90	604	2,8	45	2,45	1.018	3,2	55	2,8		
Котлы, паропроводы, двигат. и трансмиссии .	220	1,15	55	2,70	220	1,0	37	2,0	278	0,9	28	1,2		
Прочие причины	871	4,65	64	3,10	1.333	6,3	72	3,95	1.668	5,1	46	2,4		
Итого	18.874	100,0	2.046	100,0	21.117	100,0	1.837	100,0	32.158	100,0	1.960	100,0		

тизме в деревообрабатывающей промышленности значительно увеличивается; соответствующие отношения равны за три года 51,2%, 48,7% и 54,7% — в среднем 51,5%. Это показывает, что производственные машины не только стоят далеко впереди всех остальных материальных причин по числу вызываемых несчастных случаев, но и что степень тяжести вызываемых этими машинами и станками повреждений сравнительно высока. Опасность этих машин особенно выявляется также и тем обстоятельством, что число рабочих, обслуживающих деревообрабатывающие машины и станки, обыкновенно составляет лишь небольшую часть всего числа рабочих деревообрабатывающей промышленности, — по германским данным всего около одной трети. Второе и весьма значительное место в ряде материальных причин принадлежит, как и в Англии, транспорту грузов, главным образом, конечно, дерева; среднее отношение за три года числа несчастных случаев, вызываемых транспортом, к общему числу случаев равно 18,8%, а для тяжелых случаев — 17,6%. Как видим, около $\frac{1}{6}$ всех несчастных случаев падает на транспорт дерева.

Мы видим, что все три статистики — русская, германская и английская — указывают на существование главного источника несчастных случаев в деревообрабатывающей промышленности, именно: машин-орудий, дающих от 40 до 50% общего числа несчастных случаев. На втором месте чаще всего стоит транспорт грузов, дающий от 10 до 20% всех несчастных случаев. В грубых чертах можно сказать, что 45% несчастных случаев в деревообрабатывающей промышленности падает на машины-орудия, 15% — на транспорт грузов и передвижение тяжестей и 40% — на все остальные причины. В других отраслях промышленности преобладание группы исполнительных механизмов далеко не столь резко выражено, и несчастные случаи распределяются более равномерно по разным материальным причинам.

Итак, основная опасность в деревообрабатывающей промышленности заключается в самих машинах-орудиях по обработке дерева, в особенностях их конструкции и способа работы. Объяснение этого факта прежде всего лежит в очень большой скорости, с какой обыкновенно движутся рабочие части этих машин-орудий. Так, например, окружная скорость круглых нил доходит до 60—70 метров в секунду, а число оборотов резцов

фрезерных станков до 8.000 — 10.000, а иногда даже до 20.000 оборотов в минуту. Скорости, встречающиеся в деревообрабатывающих машинах и станках, в среднем значительно выше скоростей в других машинах-орудиях. Далее, опасность деревообрабатывающих станков увеличивается благодаря тому, что их быстродвижущиеся рабочие части снабжаются значительным количеством резцов (например, зубцы пил) с очень острыми режущими кромками. Как высокая скорость движения, так и большое количество острых резцов необходимы при обработке дерева ввиду мягкости и неоднородности обрабатываемого материала. Эти опасные свойства деревообрабатывающих машин и станков являются поэтому основными и органическими; с этими свойствами приходится считаться и принимать все меры для ослабления и устранения опасности.

Неоднородность и неправильность строения дерева представляет собой опасность также и в другом отношении. Вследствие неоднородности процесс обработки дерева происходит далеко не столь плавно и непрерывно, как при обработке металлов и других однородных материалов. Рабочий орган, напр. пила, нередко то защемляется в дереве, то освобождается, обработка идет толчками, что сильно увеличивает возможность поранения рук рабочего, подводящего дерево к рабочему органу. Далее, в случае защемления, а также если при начале обработки попадают на резцы особенно твердые части дерева, последнее иногда с силой отрасывается на рабочего, причиняя повреждения. Наконец, опять-таки благодаря неоднородности, от обрабатываемого дерева часто отлетают с большой скоростью щепки, сучки и другие более или менее крупные части, представляющие серьезную опасность для окружающих лиц. Все указанные опасности особенно велики при обработке сырого, косослойного и сучковатого леса, с которым, к сожалению, приходится весьма часто работать, особенно в наших условиях.

Другой неблагоприятный фактор при обработке дерева — это обилие отходов производства в виде обрезков, стружек и опилок. Эти отходы отличаются большим объемом и, скапливаясь в значительном количестве вокруг деревообрабатывающих машин и станков, занимают много места, загромождают проходы и сильно стесняют действия рабочего. Когда рабочий спешит,

особенно при сдельной оплате, ему некогда убирать скапливающиеся отбросы: стружки и опилки только смахиваются рукой или куском дерева со станков и остаются лежать под станками и около них, стесняя работу и тем увеличивая ее опасность.

В отношении транспорта и передвижения тяжестей в деревообрабатывающей промышленности приходится считаться с большим объемом и громоздкостью обрабатываемого материала. Как при погрузке и выгрузке с вагонов и телег, так и при передвижении отдельных штук в мастерских бревна и доски представляют по своей форме и размерам весьма неудобный для обращения материал. В особенности это относится к лесным дворам и складам, обыкновенно весьма мало оборудованным подъемными и транспортными средствами и дающим, благодаря этому, большой процент несчастных случаев при поднятии и передвижении леса. В нашей северной стране заготовка леса происходит обыкновенно зимой, а обращение с обледенелыми бревнами в мороз представляет особенно большие трудности.

Условия транспорта дерева особенно тяжелы также в отделениях для пропитки шпал и других деревянных изделий; пол таких помещений, покрытый разными маслянистыми составами для пропитки, обыкновенно очень скользкий, что приводит к частому падению рабочих, занятых переноской и перевозкой лесного материала.

Само собой разумеется, что все вышеупомянутые опасные моменты при обработке дерева в значительной степени усугубляются, если отсутствуют надлежащие предохранительные меры и не соблюдаются правила безопасности. Таковы, повидимому, условия в настоящее время в нашем Союзе, если судить по статистическим данным распределения несчастных случаев по моральным причинам. Так, по данным Ленинградской губернской кассы социального страхования за второе полугодие 1925 г., в деревообрабатывающей промышленности число несчастных случаев, происшедших вследствие отсутствия предохранительных мер, равно 18,9% общего числа несчастных случаев. Для всех отраслей промышленности это соотношение равно всего 5,11%. Нужно полагать, что в других частях нашего Союза дело обстоит не лучше, а хуже, чем в Ленинграде, если судить по общей частоте несчастных случаев.

Как видим, отсутствие ограждений дает для обработки дерева в несколько раз больший процент несчастных случаев, чем в среднем для всех отраслей промышленности. По всей вероятности, мы здесь имеем дело также с неисправным состоянием и устранением предохранительных средств. В Германии, где ограждение машин проведено наиболее полно и систематично, процент несчастных случаев, вызванных отсутствием ограждений, совсем ничтожен. Так, по данным Северо-германского страхового товарищества по обработке дерева, в 1924 году этот проценту составляет всего 1,3, в 1925 году — 1,6 и в 1926 году — 1,5, в среднем за три года — 1,5%.

В ряде глав настоящей книги будут подробно описаны предохранительные устройства и ограждения, применяющиеся для деревообрабатывающих машин и станков.

II. ВРЕДНОСТИ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕРЕВА

Следующая таблица (см. табл. 7 на стр. 26), составленная по данным Ленинградской губернской кассы социального страхования ¹⁾, может служить для характеристики деревообрабатывающей промышленности с точки зрения ее вредности для рабочих. Данные относятся к заболеваемости трудящихся разных категорий в Ленинграде за весь 1925 год, причем отдельно показаны число заболеваний и число дней болезни; в таблице приведены как абсолютные цифры, так и относительные на 100 застрахованных в месяц.

Как показывает таблица, относительные цифры числа заболеваний и числа дней болезни для деревообрабатывающей промышленности значительно превосходят средние цифры для всей обрабатывающей промышленности (12,0 и 185,1 против 9,6 и 140,3), не говоря уже о цифрах для всех отраслей труда (6,9 и 107,8). Согласно данным статистического сборника (не приведенным в таблице), деревообрабатывающая промышленность стоит по заболеваемости и числу дней болезни впереди других отраслей промышленности, взятых порознь. Особенно неблагоприятно положение дел в лесопильном производстве, составляющем значительную часть всей деревообрабатывающей промышленности и выделенном в последних графах таблицы; здесь число заболеваний на 100 застрахованных в месяц равно 14,6, а число дней болезни — 222,1.

¹⁾ „Социальное страхование в Ленинградской губернии в 1925/26 г.“. Статистический сборник. Изд. Ленинградской губкасссы соцстрахования 1927 г.

Заболелость рабочих в Ленинграде в 1925 году.

Названия болезней	Все отрасли труда				Вся обрабатывающая промышленность				Вся группа обработки дерева				Лесопильное производство			
	Абсолютные цифры		На 100 за- страхован- ных в ме- сяц		Абсолютные цифры		На 100 за- страхован- ных в ме- сяц		Абсолютные цифры		На 100 за- страхован- ных в ме- сяц		Абсолютные цифры		На 100 за- страхован- ных в ме- сяц	
	Число заболе- ваний	Число дней болезни	Число заболе- ваний	Число дней болезни	Число заболе- ваний	Число дней болезни	Число заболе- ваний	Число дней болезни	Число заболе- ваний	Число дней болезни	Число заболе- ваний	Число дней болезни	Число заболе- ваний	Число дней болезни	Число заболе- ваний	Число дней болезни
Все заболевания	319.119	4.970.086	6,9	107,8	230.881	3.361.663	9,6	140,3	8.012	123.517	12,0	185,1	4.028	61.256	14,6	222,2
В том числе:																
Профессиональ- ные травмы . . .	33.426	465.185	0,7	10,1	25.340	347.347	1,0	14,5	1.405	19.856	2,1	29,8	622	9.198	2,3	33,3
Туберкулез . . .	25.559	713.475	0,6	15,5	18.612	500.496	0,8	20,9	673	19.890	1,0	29,8	302	8.905	1,1	32,3
Грипп	41.791	282.589	0,9	6,1	32.674	217.154	1,4	9,1	975	6.020	1,5	9,0	500	3.113	1,8	11,3
Болезни органов дыхания и обоняния . . .	16.979	286.264	0,4	6,2	11.657	184.516	0,5	7,7	335	5.290	0,5	7,9	186	2.633	0,7	9,5
Болезни кожи .	29.247	368.200	0,6	8,0	20.465	249.687	0,8	10,4	701	9.793	1,1	14,7	365	5.333	1,3	19,3

Кроме общих цифр заболеваемости, в таблице приведены цифры для некоторых болезней, имеющих отношение к профессиональной работе застрахованных. Сюда принадлежат в первую очередь профессиональные травмы, дающие для рабочих деревообрабатывающей промышленности 17,5% (2,1 из 12,0) всех случаев заболеваний, в то время как для рабочих всей обрабатывающей промышленности это отношение равно 10,4% (1,0 из 9,6). Как по числу заболеваний, так и по числу дней болезни на 100 застрахованных в месяц профессиональные травмы дают для деревообрабатывающей промышленности цифры, более чем в два раза превосходящие соответствующие цифры для всей обрабатывающей промышленности (2,1 против 1,0 и 29,8 против 14,5). После всего, что было сказано в предыдущей главе о несчастных случаях в деревообрабатывающей промышленности, этот факт не может показаться удивительным.

Но не только в отношении профессиональных травм, а и в отношении некоторых болезней, которые можно назвать в значительной мере профессиональными, например, туберкулез,— деревообрабатывающая промышленность дает более высокие цифры, нежели средние для всей обрабатывающей промышленности, не говоря уже о средних цифрах для всех отраслей труда. Так, беря только относительные числа дней болезни (на 100 застрахованных в месяц), мы имеем следующие цифры сперва для обработки дерева, а затем для всей обрабатывающей промышленности: туберкулез—29,8 и 20,9, болезни органов дыхания и обоняния—7,9 и 7,7, болезни кожи 14,7 и 10,4; еще более высокие цифры мы получим, если возьмем одно только лесопильное производство, дающее для туберкулеза 32,3, болезней органов дыхания—9,5 и болезней кожи—19,3.

Если статистический анализ несчастных случаев сразу указывает на причины повышенного травматизма в деревообрабатывающей промышленности (наличие машин и станков особого рода), того же, к сожалению, нельзя сказать о профессиональной заболеваемости. Здесь имеют влияние несколько факторов, как-то: общие условия труда, наличие специфических вредностей, профессиональный отбор и др.; сколько-нибудь точный анализ и учет влияния каждого фактора в отдельности на основании имеющихся материалов не может быть произведен. Это—

объект для специальных санитарно-гигиенических исследований, которыми, надо надеяться, займутся наши научные учреждения. В настоящей же книге мы только наметим вредности или неблагоприятные стороны профессионального труда рабочих деревообрабатывающей промышленности.

В отношении вредности в деревообрабатывающем производстве главнейшую роль играет древесная пыль, выделяющаяся в громадном количестве при механической обработке дерева и весьма вредная для здоровья. Древесная пыль очень легка, поэтому она очень быстро распространяется по рабочему помещению и легко попадает в дыхательные пути. Под микроскопом пыль обнаруживает частицы древесины, расщепленные, коленчатые, с разорванными краями, часто снабженные крючковидными придатками и выступами. Благодаря такой форме, пылевые частицы крепко держатся на слизистой оболочке дыхательных путей и трудно удаляются от кашлевых толчков, при помощи которых организм стремится удалить посторонние частицы из дыхательных путей. Кроме того древесная пыль, особенно мелкая и сухая, жадно впитывает влагу и потом присасывается подобно пропускной бумаге, к слизистой оболочке и производит длительное раздражение последней. Раздраженная слизистая оболочка начинает усиленно секретировать, и жидкие выделения образуют с пылью клейкую и густую массу, которая только с большим трудом может быть удалена. Этот процесс особенно явственно наблюдается в отношении слизистой оболочки носа, которая сначала обнаруживает воспаления и опухоли, а затем при очень длительном воздействии слизистая оболочка носа подвергается перерождению, перестает секретировать и, наконец, совершенно разрушается. Все это не однократно наблюдалось у пожилых деревообделочников, в частности у столяров, многие годы работавших на производстве ¹⁾.

Вредное действие пыли, вдыхаемой в большом количестве, не ограничивается внешними органами дыхания и обоняния, но распространяется внутрь через дыхательные пути и легкие. Пыль мягких древесных пород — сосны, ели и липы — менее опасна, так как благодаря сравнительно большому размеру пы-

¹⁾ См., например, Zeitschrift für Ohrenheilkunde. В. 19, Heft 1.

левых частиц они с трудом проникают в легкие, оставаясь главным образом в верхних путях. Чем тверже и суше дерево, тем легче и мельче выделяющаяся при обработке пыль, тем глубже она проникает в дыхательные пути и тем больший вред причиняет здоровью. Самой вредной в этом отношении является пыль твердых древесных пород, как-то: дуба, бука, красного дерева и пр. Пыль, попадающая в большом количестве в легкие, вызывает раздражение и воспаление легочной ткани, хронические катарры и эмфиземы легких и, наконец, является одной из частых причин заболевания туберкулезом. Кроме дыхательных путей, от древесной пыли страдают и другие органы, главным образом глаза. Пыль, древесные опилки и стружки, попадая в глаза, раздражают и нередко ранят роговую оболочку и могут вызвать серьезные глазные заболевания.

Еще опаснее, чем древесная пыль, смесь древесной и минеральной пыли, выделяющаяся на станках для шлифовки дерева. В качестве рабочих органов в этих станках служат круги, диски или ремни, покрытые стеклянной или наждачной бумагой или специально шлифующими составами и материалами, в которые также входит стекло или песок. Выделяющаяся от обрабатываемого материала древесная пыль в данном случае чрезвычайно мелка и в смеси с отделяющимися при работе мелкими частицами стекла, песка или наждака она исключительно вредна, ибо соединяет в себе высокую способность приставания и прилипания к поверхности дыхательных органов, свойственную древесной пыли, с разрушительным действием на ткани, свойственным минеральной пыли, благодаря острым краям пылевых частиц.

До сих пор шла речь только о вредных механических воздействиях пыли на органы человека, главным образом дыхательные (раздражение, воспаление и т. д.). Таково именно действие пыли, возникающей при обработке всех европейских древесных пород умеренного климата, как хвойных, так и лиственных. Существует, однако, много деревьев, произрастающих в областях тропических и субтропических, пыль которых вызывает не только механические раздражения, но и отравления, являясь таким образом промышленным ядом. Сюда принадлежат некоторые сорта красного и черного дерева (*swietenia mahagoni*, *diospyros ebenum*), самшит (*buxus sempervirens*), тиковое дерево (*tectonia*

garndis), атласное дерево (chloroxylon swietenia) и др.¹⁾ Некоторые из этих пород растут в южных частях нашего Союза, главным образом на Кавказе, как, например, самшит, красное дерево, а потому имеют значение для нашей промышленности. Ядовитые свойства этих деревьев зависят от содержащихся в древесине эфирных масел и алкалоидов и варьируют даже для одной и той же древесной породы в широких пределах. Кроме того эти яды действуют на разных людей самым различным образом: одни остаются нечувствительными к ядам даже при длительном воздействии, на других отравления сказываются уже в первые часы обработки ядовитых деревьев. Такие люди не должны допускаться к подобным работам. Отравление ядовитой пылью выражается большей частью в очень острых „молниеносных“ кожных заболеваниях рожистого характера (главным образом лицо и руки, не покрытые одеждой), затем в острых воспалениях слизистых оболочек носа и глаз. В результате отравления ядовитыми сортами деревьев, особенно самшита, встречаются также болезненные явления и более общего характера, а именно: серпцебиения, головные боли, общая слабость и пр.

Основная и радикальная мера против вредного влияния пыли как ядовитой, так и неядовитой — это автоматическое удаление пыли в месте ее образования, т.-е. главным образом при деревообрабатывающих машинах и станках. Устройствам для автоматического удаления пыли и древесных опилок посвящена специальная глава (XV) в конце книги, а потому сейчас мы на этом не будем останавливаться. В случае отсутствия таких устройств, а также при работе ручными инструментами можно посоветовать защиту от пыли при помощи повязывания рта и носа платком, вкладывания в ноздри кусков ваты и т. п. Нужно, однако, признать все эти меры лишь паллиативами, далеко не достигающими полностью своей цели. Большое значение в деле защиты от пыли имеет общее благоустройство и содержание в чистоте рабочих помещений (см. главу III), а также соблюдение правил личной гигиены рабочих.

¹⁾ Подробное перечисление ядовитых деревьев имеются в брошюре Prof. Dr. Louis Lewin „Gifte im Holzgewerbe“. Berlin 1928.

Другой источник вредности, имеющий немалое значение в деревообрабатывающей промышленности, это — различные вещества и материалы, применяющиеся для склеивания, отделки и пропитки деревянных изделий. Вредное влияние этих веществ сказывается особенно в тех предприятиях, в которых варка клея, приготовление лаков и красок, а также работы по лакированию, окраске и полированию деревянных изделий происходят в общих мастерских, где стоят машины, станки и верстаки.

Пары, образующиеся при варке клея, — главным образом широко применяющегося при обработке дерева костяного или шубного клея („столярный клей“), — очень тягостны для окружающих. Парообразование особенно интенсивно, когда температура варки слишком высока и клей кипит. Так как для получения клея надлежащего качества кипение также не желательно, следует тщательно следить за процессом варки, не допуская излишнего повышения температуры и кипения клея. Далее, котлы и котелки для варки клея („клееварки, клеянки“) должны снабжаться вытяжками в виде колпаков и труб, отводящих выделяющиеся пары и газы в дымовую трубу или наружу.

Для приготовления политуры, лаков, красок и протрав применяются многие вещества, развивающие пары, которые при продолжительном вдыхании могут быть вредны для здоровья. Сюда относятся древесный спирт, денатурат, олифа, скипидар, шеллак и другие материалы. Так, например, пары скипидара и денатурата вызывают головные боли, явления мышечной слабости, дрожание рук и т. д. Следует также отметить кожные заболевания, вызываемые непосредственным соприкосновением со многими материалами, применяемыми в работах по отделке деревянных изделий. Например, безводный спирт в соединении с шеллаком вызывает экземы, особенно у людей с чувствительной кожей; ацетон и метиловой спирт являются иногда причиной острых воспалений слизистых оболочек, главным образом глаз. К очень серьезным заболеваниям, особенно желудочно-кишечным, приводит питье денатурата и политуры, к сожалению, нередко у нас практикуемое.

Некоторые из веществ, применяемых при отделке деревянных изделий, отличаются особенно ядовитыми свойствами, и их нужно отметить отдельно. Таков бензол, входящий в состав не-

которых лаков и красок. Пары бензола вызывают головную боль, тошноту и головокружение, а регулярное вдыхание этих паров в течение долгого времени приводят к острому малокровию и сильным кровотечениям. Тяжелые заболевания с признаками цинготного характера в результате отравления парами бензола наблюдались главным образом у женщин и подростков, для которых эти пары особенно опасны. Далее, в состав многих красок и протрав входит двуххромокислое кали, являющееся также сильно-ядовитым веществом. Вдыхание пыли, выделяющейся из хромистых протрав, вызывает острые воспаления и нарывы на слизистой оболочке носа, приводящие иногда к прободению носовой перегородки. Хроматы калия сильно действуют также и на кожу, вызывая глубокие и трудно излечимые язвы, нарывы и фурункулы.

Из других красящих веществ, применяемых для окраски деревянных изделий, некоторые также отличаются ядовитыми свойствами. Таковы многие анилиновые краски, в особенности дающие желтые и оранжевые тона, менее вредными являются синие, коричневые и черные анилиновые краски; безвредными обыкновенно являются фиолетовые, зеленые и красные краски. Вредные действия анилиновых красящих веществ весьма разнообразны; интересующиеся этими вопросами могут найти подробные указания в уже упомянутой нами брошюре проф. Л. Левина (L. Lewin „Gifte im Holzgewerbe“).

Наконец следует отметить вредное влияние на здоровье, главным образом на кожу, разных веществ и составов, служащих для пропитки шпал и других деревянных изделий: сюда принадлежат каменноугольные смолы, древесный деготь, сулема, некоторые хлористые соединения и др. От этих веществ страдают главным образом транспортные рабочие, переносящие на плечах пропитанные телеграфные столбы и другие материалы; эти рабочие должны быть снабжены капюшонами и наплечниками из плотной ткани, хорошо сопротивляющейся действию кислот и масел.

Основная мера в деле борьбы с вредными влияниями разных материалов и веществ, применяющихся при обработке дерева, это — локализация вредных влияний путем устройства специальных помещений для работ по изготовлению и применению вы-

шеупомянутых материалов. Эти помещения должны быть как можно лучше изолированы от других отделений деревообрабатывающих заводов. Указанная мера приводит также к увеличению производительности и улучшению качества изделий завода, ибо содействует поддержанию чистоты и порядка в главных мастерских завода, где находятся машины и станки. Далее, для работ с применением ядовитых веществ следует выбирать людей, мало чувствительных к действию данных ядов, в особенности мало чувствительных к кожным заболеваниям. Следует позаботиться о том, чтобы помещения, в которых производятся вышеуказанные работы, были тщательно вентилируемы. Наконец, в целях предохранения от кожных заболеваний необходимо частое и тщательное промывание рук и лица, что особенно важно для полировщиков и лакировщиков, имеющих дело с едкими веществами. Необходимо обеспечить эти категории рабочих умывальниками с теплой водой, а также мылом и полотенцами. Следует также рекомендовать частое натирание рук вазелином, в частности после окончания работы и вечером, перед сном.

Третий весьма серьезный источник вредности заключается в общей неблагоприятной обстановке работы многих категорий рабочих деревообрабатывающей промышленности. Дело в том, что очень многие предприятия по обработке дерева, главным образом лесопильные заводы, устраиваются в деревянных зданиях сарайного типа, с тонкими стенами, плохо закрывающимися окнами и дверями и без надлежащего отопления. Если к тому же принять во внимание, что для беспрепятственного движения лесных материалов, ввозимых и вывозимых из мастерской, главные двери или ворота с обеих сторон лесопильного помещения постоянно бывают открыты, нетрудно себе представить, какая неблагоприятная для здоровья рабочих обстановка создается на таких заводах зимой, в холодную погоду. Низкая температура, резкие сквозняки, сырость — все это является причиной простудных заболеваний, часто очень тяжелых и опасных.

В еще более неблагоприятных условиях находятся рабочие, занятые выгрузкой и транспортом дерева, а также рабочие, обслуживающие каналы и заводы при лесопильных заводах, занимающиеся вытаскиванием бревен из воды; эта работа, соединяющая очень тяжелый физический труд с пребыванием в по-

стоянной сырости и даже непосредственно в воде, — одна из самых неблагоприятных в санитарно-гигиеническом отношении.

Выше приведенные статистические данные вполне подтверждают серьезное значение рассматриваемого фактора вредности, имеющего главное значение для лесопильных заводов. Действительно, лесопильные заводы, выделенные в последних графах таблицы 6, дают особенно высокие цифры заболеваний, связанных с простудами и вообще неблагоприятными климатическими условиями. Таковы болезни органов дыхания и обоняния, грипп и туберкулез; по всем этим болезням рабочие ленинградских лесопильных заводов отличаются повышенной заболеваемостью не только по сравнению со всей обрабатывающей промышленностью, но и со всей группой обработки дерева. Так как большая часть лесопильных заводов расположена в северных частях нашего Союза, отличающихся суровым климатом, нужно полагать, что указанный фактор вредности имеет для всей лесопильной промышленности в целом не меньшее значение, чем для одного Ленинграда.

Основная мера борьбы с указанными заболеваниями в отношении рабочих, работающих внутри зданий, заключается в правильном устройстве, оборудовании и отоплении зданий лесопильных заводов, о чем будет подробнее сказано в следующей главе (глава III). В отношении рабочих, занятых транспортом леса на открытом воздухе, на заводских дворах и неотапливаемых лесных складах, приходится довольствоваться выдачей теплой и вполне непромокаемой одежды; последнее особенно относится к рабочим, обслуживающим заводские каналы и заводы. Кроме того необходимо устраивать в зимнее время для указанных категорий рабочих специальные помещения для обогрева на самом месте работы или в непосредственной близости от места работы (см. постановление НКТ СССР от 10 декабря 1923 г. № 189 о работах на открытом воздухе в холодное время года).

III. ОБЩИЕ МЕРЫ ПО УСТРОЙСТВУ И СОДЕРЖАНИЮ ЗАВОДОВ

В настоящей главе дается краткий обзор общих мер по охране труда в деревообрабатывающей промышленности. Сюда относятся: общее расположение мастерских, содержание мастерских в чистоте, освещение, устройство полов, общие правила распорядка в мастерских. Вентиляции в деревообрабатывающих мастерских, а также противопожарной охране будут посвящены отдельные главы, а потому эти вопросы в настоящей главе не рассматриваются. Что касается правил и мер безопасности при обращении с котлами, двигателями, трансмиссиями и электрическими установками, то этим вопросам посвящены в настоящем издании другие выпуски. Устройство этих машин и установок и способы их работы одни и те же для разных производств, а потому рассмотрение их в связи с отдельными производствами и отраслями промышленности, за редкими исключениями, не представляется целесообразным.

Первое условие безопасности состоит в том, чтобы деревообрабатывающие мастерские были просторны, с правильным расположением машин и станков. К сожалению, это условие далеко не всегда выполняется, особенно в старых и небольших предприятиях, где нередко наблюдается полный беспорядок в расположении станков, теснота и загроможденность. При этом свобода движений рабочих стеснена в значительной мере: рабочие, занятые на соседних станках, мешают друг другу, внимание рабочих рассеивается, и создаются весьма не благоприятные условия для возникновения несчастных случаев. Все

деревообрабатывающие машины и станки должны быть поэтому расположены по известному плану, правильными рядами, по группам или по назначению станков, в зависимости от хода производства. План расположения станков должен быть таков, чтобы обрабатываемый материал мог идти всегда вперед, по одному определенному направлению. Перемены направления создают всегда беспорядок, заторы в скопление материала, понижают производительность и повышают степень опасности производства.

Машины и станки должны быть настолько широко и просторно расставлены, чтобы рабочие на соседних станках отнюдь не мешали друг другу, чтобы проход между станками был вполне свободен и, кроме того, возможен был бы ремонт станков и передвижение материалов. Для свободного прохода людей необходимо минимальное расстояние между станками, равное 1 метру, причем это расстояние должно считаться между крайними, выступающими при работе частями машин и станков. Но большей частью для возможности передвижения громоздкого материала, расстояние между станками должно быть увеличено, иногда весьма значительно. Вообще говоря расстояние должно определяться в каждом случае отдельно, в зависимости от условий работы.

Однако даже просторное расположение станков не может предохранить от загромождения проходов и стеснения движения, если будет допущено скопление лесного материала и отбросов вблизи деревообрабатывающих станков. Если по роду производства необходимо иметь в мастерской запас лесного материала, для него должно быть отведено специальное место, где материал и должен складываться определенным образом, правильными рядами, штабелями и пр. При отведении места для материала должно быть соблюдено правило об оставлении свободных проходов шириной не менее 1 метра. Сказанное относится также и к лесным складам, где правильное расположение и доступность материалов является основным условием правильной эксплуатации и безопасности труда.

Что касается отбросов производства, то для мелких отбросов, стружек и опилок наиболее правильным и целесообразным устройством является автоматическое удаление посредством си-

Системы вытяжной вентиляции с трубами, подведенными непосредственно ко всем местам выделения отходов. Об автоматическом удалении стружек и опилок будет подробно сказано в отдельной главе. Более крупные отходы — обрезки лесных материалов, щепки, масляные тряпки, концы и пр. — необходимо убирать из мастерской по мере их накопления. В более усовершенствованном производстве удаление крупных отходов происходит также автоматически, при помощи специальных транспортеров.

Если вытяжное вентиляционное устройство отсутствует, то тщательная и регулярная чистка мастерских от всех отходов, как крупных, так и мелких, становится насущно необходимой и первоочередной задачей администрации. В противном случае при громадном обилии отходов, свойственных операциям по обработке дерева, быстро происходит загромождение и загрязнение мастерских, в сильнейшей степени понижающее производительность труда и увеличивающее степень его опасности и вредности. Очистка мастерских от отходов должна совершаться регулярно, по мере их накопления, но во всяком случае не реже одного раза в день; для очистки нужно иметь особо назначенных рабочих, при этом — только взрослых. Наблюдение за очисткой всех помещений завода должно быть вверено специальному лицу из состава администрации, несущему личную ответственность за чистоту в мастерских и правильное удаление отходов.

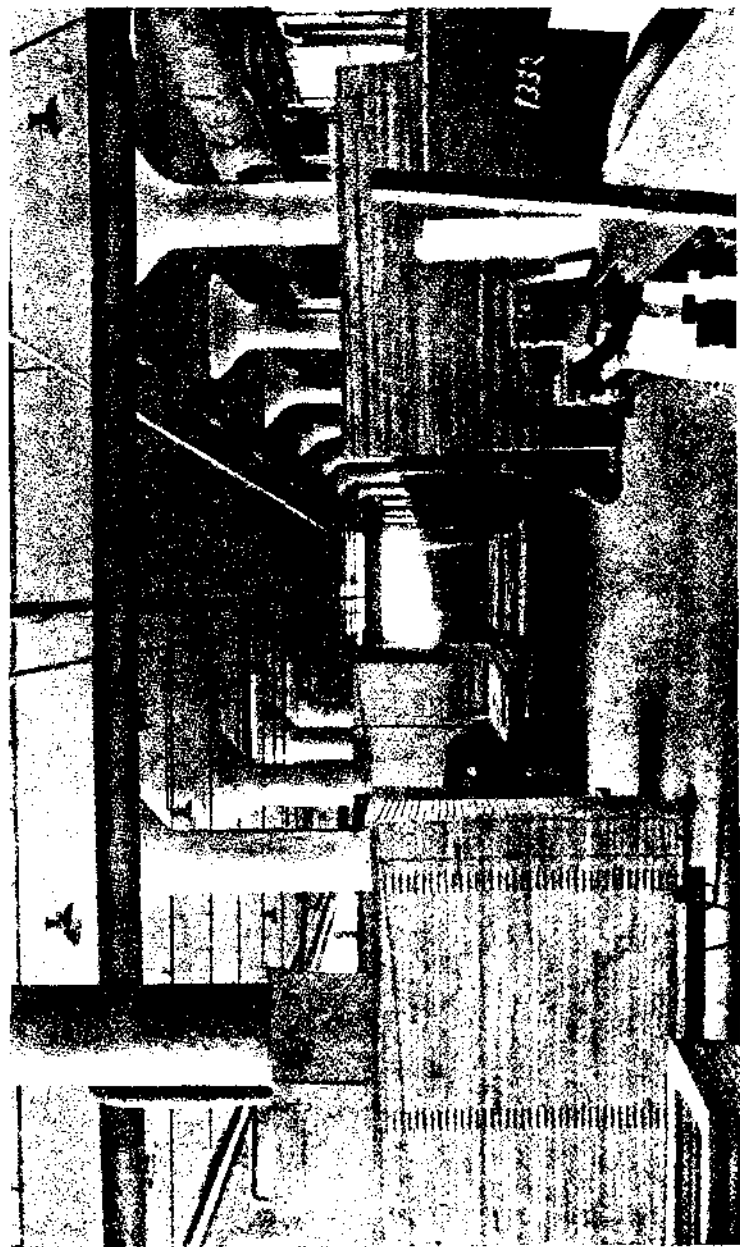
Следующее важнейшее условие безопасности труда в деревообрабатывающих заводах и мастерских — это обильное и правильное их освещение. Как неоднократно сообщают в своих докладах технические инспектора, недостаточное освещение является сплошь да рядом непосредственной причиной несчастных случаев, иногда очень тяжелых. В особенности это относится к весьма большой группе предприятий по обработке дерева, именно: к мелким лесопильным и столярным мастерским, расположенным иногда в совершенно неподходящих, темных помещениях. Искусственное освещение в этих предприятиях также часто бывает совершенно недостаточным, ибо среди администраторов и хозяйственников еще сильно распространено мнение о том, что богатое освещение мастерских есть излишняя роскошь, на которую не стоит тратить денег. Между тем, наоборот,

с чисто экономической точки зрения, расход на освещение является наиболее продуктивным расходом, ибо улучшение освещения, достигаемое затратами сравнительно небольших сумм, сопровождается всегда значительным увеличением производительности труда и улучшением качества изделий, чем в кратчайший срок оправдываются понесенные расходы. Увеличение безопасности труда получается при этом даром, в виде некоего попутного, но чрезвычайно важного результата.

Для характеристики влияния недостаточного освещения на степень опасности производства в деревообрабатывающей промышленности воспользуемся данными из доклада английской осветительной комиссии¹⁾. Согласно докладу, в Англии в 1913 году при работе на деревообрабатывающих машинах и станках частота несчастных случаев при искусственном освещении значительно превышала частоту несчастных случаев при естественном освещении. Превышение это составляло 33% и несомненно должно быть отнесено за счет недостаточности искусственного освещения.

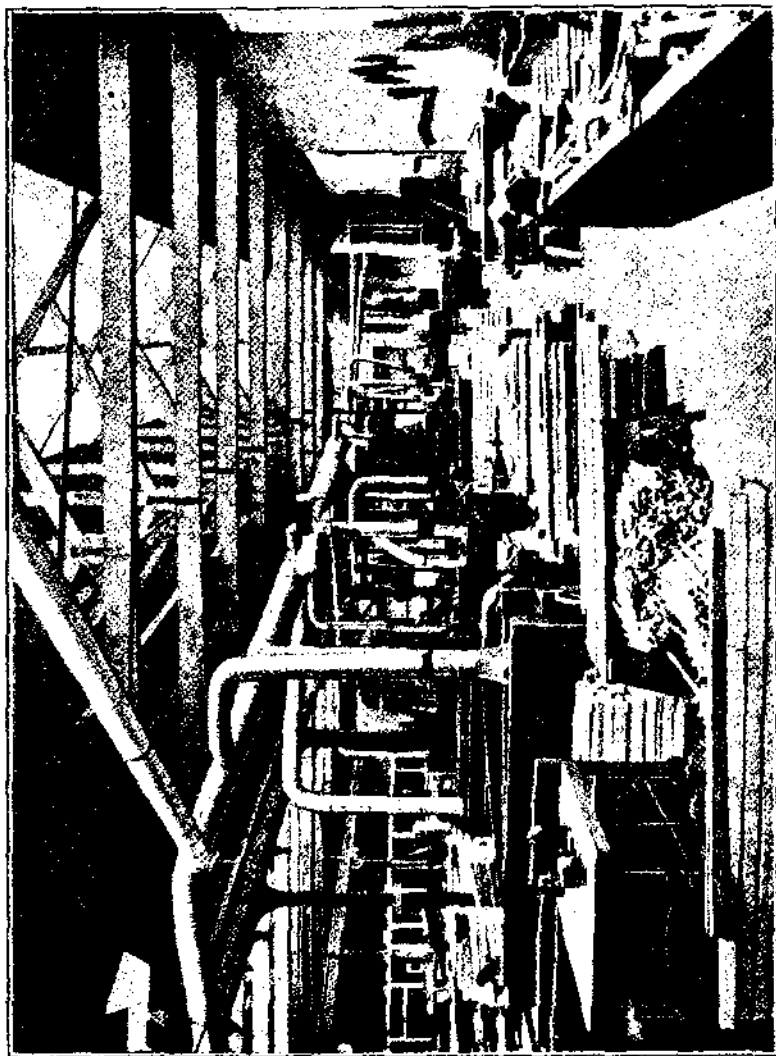
Для того чтобы деревообрабатывающие станки, с их быстро вращающимися и острыми резцами, были вполне и ярко освещены, необходимо ставить станки как можно ближе к источникам света. Наиболее правильно поэтому располагать станки вдоль наружных стен с окнами. Если мастерская, как это часто бывает в хорошо устроенных предприятиях, занимает удлиненное помещение, с окнами в обеих продольных стенах, то станки целесообразно ставить в два ряда, вдоль каждой из этих стен, оставляя между ними широкое пространство, служащее как для прохода людей и передвижения материалов, так и для склада материалов, необходимых по ходу производства в мастерской. Подобное расположение показано на фиг. 1, представляющей усовершенствованную американскую мастерскую в рабочее время. Станки, закрываемые на рисунке штабелями с лесным материалом, стоят у больших окон, занимающих почти всю поверхность обеих продольных стен. Как дневное, так и вечернее освещение, ввиду очень большого количества потолочных ламп, весьма интенсивно. Лесной материал тщательно сложен в правильно рас-

¹⁾ См. First Report on lighting of factories, 1915.



Фиг. 1. Деревообрабатывающая мастерская, освещаемая окнами.

положенные штабеля. Поэтому, а также благодаря очень широкому среднему проходу и общей безукоризненной чистоте и по-



Фиг. 2. Деревообрабатывающая мастерская, освещаемая верхним светом.

рядку, мастерская остается просторной и свободной, несмотря на весьма большое количество находящегося в ней материала.

Другой способ хорошего освещения мастерских — верхний свет, при котором можно интенсивно и равномерно осветить помещения значительной ширины. Мастерская, освещенная верхним светом, изображена на фиг. 2. Станки здесь также расположены правильными рядами, однако не только у наружных стен, как в вышеописанном случае, ибо освещение здесь не зависит от окон. Изображенная на фиг. 2 мастерская также отличается



Фиг. 3. Шведский лесопильный завод на 8 рам с верхним и боковым освещением.

значительной шириной проходов, правильной укладкой лесных материалов, общей опрятностью и простором. Как и мастерская, изображенная на фиг. 1, она богато оборудована вентиляционными устройствами, о чем речь будет ниже, в особой главе.

На фиг. 3 изображено главное помещение современного шведского лесопильного завода, оборудованного 8 пильными рамами. Несмотря на громадные размеры, помещение прекрасно освещено, благодаря применению как верхнего света, так и почти сплошного застекления всех стен — и продольных

и торцовых. Лесопильный завод, изображенный на фиг. 3, богато оборудован транспортными устройствами, в особенности для пиленого материала. Механизация транспорта в лесопильном производстве имеет первенствующее значение, как это будет выяснено подробнее в главе о транспорте.

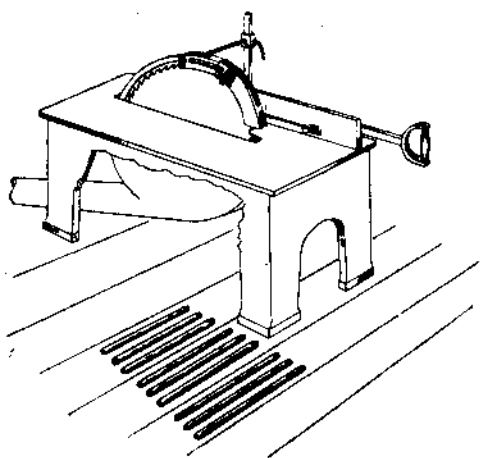
При устройстве искусственного освещения главное внимание должно быть обращено на местное освещение станков и рабочих мест. Так как все деревообрабатывающие станки имеют опасные и доступные для прикосновения части (вращающиеся с большой скоростью пилы, ножи и пр.), то для них, согласно действующим правилам искусственного освещения фабрик и заводов, утвержденным НКТ СССР 17 сентября 1928 года, установлены высокие нормы освещенности. Станки, предназначенные для обработки мелких предметов и вообще для тонкой работы, как напр. фрезерные станки и мелкие круглые пилы, должны, на основании указанных правил, иметь минимальную освещенность в 100 люкс, остальные деревообрабатывающие и лесопильные станки — 60 люкс.

Необходимо также, чтобы рабочие были защищены от прямых лучей, исходящих от источников света, так как прямые лучи, ударяющие в глаза, значительно уменьшают остроту зрения и сильно стесняют рабочего в его работе. Для избежания прямых лучей необходимо затенять источники света матовыми стеклами, колпаками и пр.

Очень большое число несчастных случаев происходит из-за того, что рабочие, находящиеся у деревообрабатывающих станков, а также занятые переноской, перевозкой, нагрузкой и выгрузкой лесных материалов, спотыкаются или скользят ногами по полу; при этом они теряют равновесие и падают или же, хватаясь руками за движущиеся части, подвергаются увечьям. Особенно тяжкие увечья происходят тогда, когда рабочий, занятый на деревообрабатывающем станке, с силой прижимает обрабатываемый предмет к режущим частям станка, например, при работе на строгальном станке. Для предохранения от этой опасности необходимо обратить самое серьезное внимание на устройство полов в деревообрабатывающих мастерских. Полы в мастерских, в особенности вокруг машин и станков, должны быть ровными, т. е. без уклонов и больших выступов, и не-

скользкими, шероховатыми, с тем чтобы ноги всегда имели вполне твердую и надежную опору.

Кирпичные, каменные или бетонные полы не вполне подходят для мастерских, так как они легко становятся гладкими и скользкими. При наличии таких полов необходимо тщательно следить за состоянием их поверхности, которую следует время от времени искусственно делать шероховатой путем надрубков и нарезов. При деревянных полах также необходимо принимать особые меры для избежания скольжения путем набивания на доски пола часто расположенных узких планок или же путем вырезания в досках частых канавок. Деревянный пол с канавками, вблизи круглой пилы, показан на фиг. 4. Нужно, однако, тщательно следить за тем, чтобы планки не были слишком редки и высоки, а канавки — слишком редки и глубоки; в противном случае пол будет неровным, рабочие будут на нем спотыкаться, и степень опасности работы на станке будет сильно увеличена. Для избежания скольжения часто прибегают к деревянным решеткам, укладываемым свободно, без прикрепления, на пол вокруг станков. Применение таких решеток нельзя рекомендо-



Фиг. 4. Пол с канавками для устранения скольжения.

вать, так как они сами легко могут поскользнуться или покачнуться на полу, что может привести к несчастному случаю. Только при надежном прикреплении решеток к полу их можно признать безопасными и отвечающими своему назначению. Сказанное относится также ко всякого рода половикам и матам вокруг станков. Более надежным является, однако, устройство постоянного настила, отличающегося шероховатостью и прочностью. Сюда относятся, например, каменные или бетонные полы с частыми вставками из железных плиток, несколько

выдающимися над полом. Более простым, но, конечно, менее надежным является способ придания шероховатости посредством покрывания влажного пола песком; песок пристаёт к полу и делает его шероховатым. Посыпание пола песком обычно применяется в пропиточных отделениях лесопильных заводов, где пол бывает особенно скользким. Иногда посыпают пол опилками, предварительно покрыв его клеем или краской. Очень хорошо также покрывать пол линолеумом в тех местах, где стоят рабочие, обслуживающие станки.

Нужно, однако, сказать, что как бы хорошо ни был устроен пол, он может быть вполне безопасным только при надлежащей уборке и очистке от обрезков, стружек и опилок: На самом лучшем полу рабочий будет неминуемо спотыкаться, если пол будет усеян обрезками, кусками лесного материала и пр. С другой стороны, опилки, сплошь покрывая пол толстым слоем, заполнят все щели, канавки и неровности и сделают всякий пол гладким и скользким. В этом отношении отбросы, получающиеся при обработке дерева, особенно опасны, ибо древесные опилки, лежащие плотным слоем на полу, представляют особенно скользкую поверхность. Это обстоятельство даёт ещё одно основание требовать тщательной и частой очистки помещений деревообрабатывающих мастерских.

Переходя теперь к общему распорядку в деревообрабатывающих мастерских, нужно прежде всего указать на основное правило о том, что все деревообрабатывающие машины и станки, как неподвижные, так и переносные, должны приводиться в действие и обслуживаться теми лицами, которые специально представлены к этим машинам и станкам. Всем другим лицам должно быть воспрещено пускать в ход и работать на этих машинах и станках. Значение этого правила для охраны жизни и здоровья рабочих настолько ясно, что на нем не стоит более подробно останавливаться.

Чтобы не отвлекать внимания рабочих, занятых на деревообрабатывающих станках, а также с целью избежания сутолоки необходимо строго воспрещать вход в мастерские посторонним лицам, не имеющим прямой надобности в посещении мастерских. Всякого рода посетители со стороны, приходящие для того, чтобы поглазеть и потолкаться, являются чрезвычайно нежела-

тельным элементом, сильно нарушающим правильную работу мастерской.

С той же целью возможно более полного сосредоточения внимания на работе следует двери в мастерской располагать так, чтобы рабочие, занятые на наиболее опасных станках, именно: на круглых пилах, строгательных и фрезерных станках, стояли спиной к входным дверям. При таком положении рабочие не будут видеть входящих и выходящих людей, и внимание их не будет отвлекаться от работы.

Важную роль в деле предохранения от несчастных случаев имеет также надлежащая одежда рабочих. Одежда должна быть свободна и удобна, не стеснять движения рабочего; кроме того одежда должна плотно облегать тело рабочего. Всякого рода висящие части и концы одежды представляют большую опасность, так как они легко могут быть зацеплены и захвачены движущимися частями станков. Поэтому следует запрещать носить свободно висящие передники, широкие и длинные рукава, всякого рода свисающие и развевающиеся части одежды, вроде платков, кушаков, длинных и широких юбок и пр. Равным образом, следует запрещать работницам носить длинные развевающиеся волосы и косы; длинные волосы лучше всего убирать под чепец или платок, плотно закрывающий голову. О специальной одежде для рабочих в холодных помещениях и на открытом воздухе было сказано в предыдущей главе.

В заключение настоящей главы скажем несколько слов об общем устройстве здания деревообрабатывающего завода. В предыдущей главе было уже сказано о том вреде для здоровья рабочих, который получается из-за плохого устройства лесопильных заводов в зданиях сарайного типа, плохо отапливаемых, с постоянно открытыми дверями. С этим злом необходимо решительно бороться, не останавливаясь перед основательным ремонтом и переустройством здания лесопильного завода, с тем чтобы заводские помещения в отношении дверей, окон, отопления и пр. вполне удовлетворяли общим обязательным постановлениям об устройстве и содержании промышленных заведений, изданным Народным комиссариатом труда СССР. В особенности следует подчеркнуть важность устройства, согласно этим постановлениям, тамбуров, экранов или защитных стенок при наружных дверях

или воротах, служащих для ввоза и вывоза лесных материалов, с целью защитить рабочих в холодное время от резкого понижения температуры и от сквозняков.

Для варки клея, изготовления политуры, лаков, красок про-
трав, а тем более для сушки, пропаривания и пропитки дерева
должны быть устроены отдельные помещения, хорошо изолиро-
ванные от главных мастерских завода.

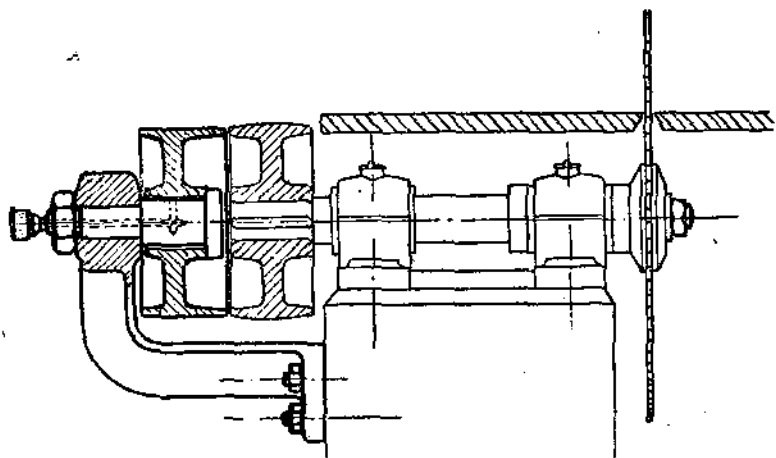
*

IV. ОБЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН И СТАНКОВ

Всякого рода вибрации и сотрясения машин затрудняют обработку на них материалов и увеличивают опасность работы. В особенности это относится к деревообрабатывающим машинам и станкам, отличающимся весьма большой скоростью вращения и потому особенно подверженным опасным вибрациям и качаниям. Поэтому совершенно необходимо, чтобы все деревообрабатывающие машины и станки были установлены на прочных фундаментах, тщательно проверены по ватерпасу и после проверки прочно закреплены болтами или клиньями.

Самое серьезное внимание следует также обратить на устройство приспособлений для пуска в ход и остановки станков. Если станок, будучи в движении, не может быть быстро и надежно остановлен или, будучи в неподвижном состоянии, может случайно прийти в движение, то работа на таком станке недопустима, ввиду возможности и даже вероятности увечий. В отношении легкости быстроты и точности пуска в ход и остановки наилучшим является электрический привод станков, который поэтому всячески можно рекомендовать не только с точки зрения удобства обслуживания и повышения производительности, но и с точки зрения безопасности работы. Пусковые реостаты электродвигателей для деревообрабатывающих станков должны быть снабжены пружиной для мгновенного отведения ручки в нулевое нерабочее положение и для надежного удержания ручки в этом положении. Следует также применять для более крупных и ответственных станков автоматический выключатель, который

размыкает цепь двигателя при перегрузке станка, происходящей при защемлении пилы, слишком быстрой подаче дерева и других неправильностях в работе станка. Такого рода перегрузки часто влекут за собой несчастные случаи, а потому быстрая и автоматическая остановка является чрезвычайно важной. При электрическом приводе легко и удобно устроить выключение тока для остановки станка с нескольких мест, на разных сторонах станка, что дает возможность рабочему, где бы он в данный момент ни находился, мгновенно выключить двигатель, не идя к пусковому реостату. При крупных и наиболее ответственных станках



Фиг. 5. Устройство особой оси для холостого шкива при круглой пиле.

необходимо поэтому устройство, кроме главного, дополнительных выключателей, действующих в случае опасности.

В случае ременного привода вопрос о надежном пусковом приспособлении приобретает особое значение. О предохранительных мерах при обслуживании трансмиссий, в частности при включении и выключении ременного привода подробно излагается в выпуске, посвященном трансмиссиям ¹⁾.

Большое применение для деревообрабатывающих станков имеет устройство особой оси для холостого шкива, при котором

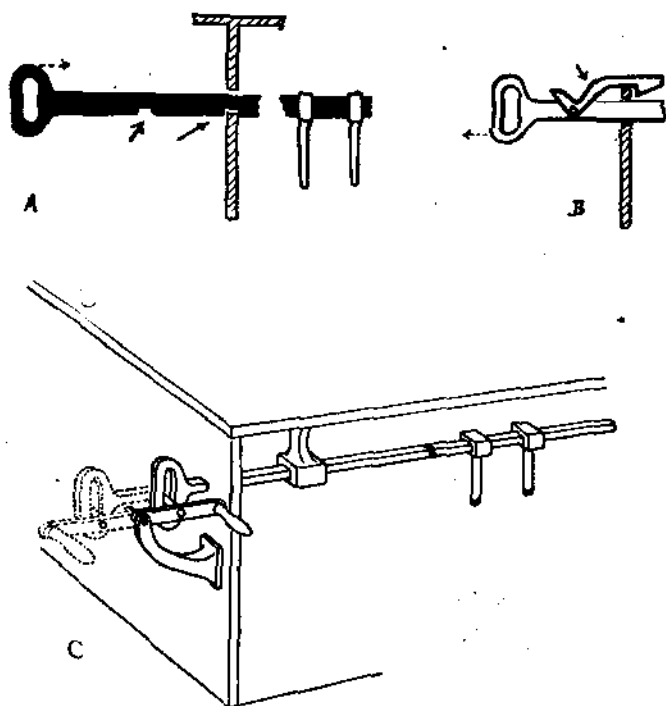
¹⁾ См. „Безопасность труда“. Вып. III. Проф. А. А. Пресс и инж. С. А. Пресс, „Трансмиссии“. Второе издание. 1930.

вполне устраняется опасность произвольного пуска в ход вследствие заедания холостого шкива. Подобное устройство для круглой пилы показано на фиг. 5.

Для деревообрабатывающих машин и станков необходимо требовать применения усовершенствованных переводных рычагов с вилками, посредством которых можно было бы быстро и надежно выключать и останавливать станки. Особенно важно устройство приспособлений для надежного закрепления переводных рычагов в положениях, соответствующих ходу станков и их останову. Действительно, свободно болтающийся пусковой рычаг, дающий возможность случайного приведения станка в движение, представляет громадную опасность для рабочих; если последние заняты чисткой, смазкой и ремонтом станка, то произвольный пуск в ход, происшедший благодаря случайному передвиганию рычага проходящими людьми, приведет неминуемо к более или менее тяжелому увечью.

Для закрепления переводных рычагов в рабочем и нерабочем положениях можно рекомендовать несколько устройств, изображенных на фиг. 6, *A*, *B* и *C*. На фиг. 6 *A* рычаг снабжен двумя зарубками или выемками, западающими в особый выступ на станине деревообрабатывающего станка; одна выемка соответствует ходу, другая — останову станка. На фиг. 6 *B* рычаг снабжен защелкой, также западающей за выступ на станине станка. Обе эти конструкции имеют тот недостаток, что переводный рычаг может быть оставлен, при небрежности со стороны рабочего, также и в промежуточном положении, близком к нерабочему; станок при этом остановится, но легко может прийти в движение при случайном передвигании рычага. Более надежное устройство представлено на фиг. 6 *C*. Здесь переводный рычаг приводится в движение не непосредственно за рукоятку, а посредством второго перекидного рычага, ось вращения которого укреплена на кронштейне. Перекидной рычаг, благодаря силе тяжести, автоматически устанавливается только в двух горизонтальных положениях, соответствующих холостому и рабочему положению ремня. Это устройство, которое всячески можно рекомендовать для деревообрабатывающих станков, весьма просто приделать к существующему переводному рычагу, как это ясно видно на рисунке.

Приспособление, предохраняющее от случайного пуска в ход станка при ножном пусковом устройстве (педали), показано на фиг. 7. В подшипнике вала, поворачиваемого при нажатии педали, шарнирно укреплен рычаг, западающий в выемку педали, когда последняя находится в холостом положении, соответствующем останову станка. Таким образом педаль может быть повернута и станок пущен в ход только после того, как рычаг будет при-

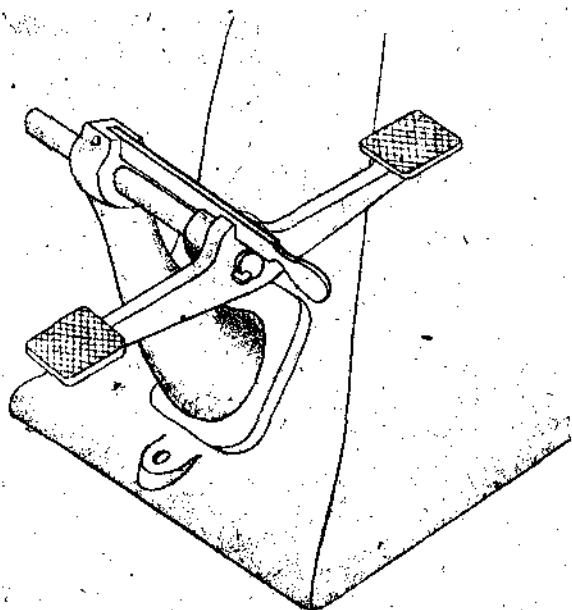


Фиг. 6. Устройства для закрепления переводных рычагов.

поднят при помощи рукоятки. Случайное нажатие на педаль не вызовет пуска в ход станка.

Кроме надлежащих пусковых приспособлений, многие станки должны быть снабжены также и тормазными устройствами, служащими для скорой остановки станка. В особенности это относится к машинам и станкам с тяжелыми движущимися частями, обладающими значительной инерцией; к таким станкам относятся

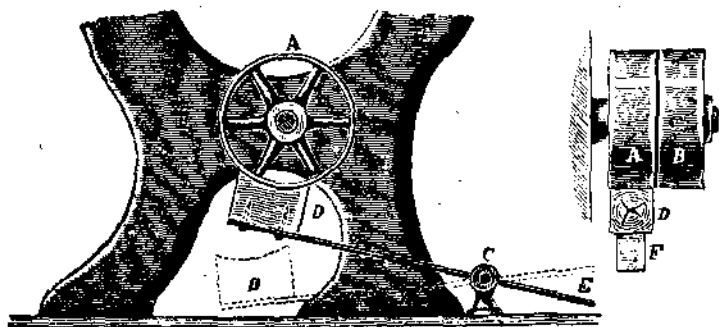
лесопильные рамы, ленточные пилы, крупные станки с круглой пилой и др. В этих станках даже быстрое выключение не приводит к остановке, и рабочие, желая остановить станок, пытаются задержать движение частей при помощи куска дерева, а иногда прямо руками и ногами, что легко может привести к несчастному случаю. Для избежания этого необходимо применение надежного и быстро действующего тормоза. Такой тормаз, в применении



Фиг. 7. Педаль для пуска в ход станка с предохранением от случайного включения.

к ленточной пиле, показан на фиг. 8. Тормаз состоит из деревянной колодки *D*, прикрепленной к качающемуся ножному рычагу или педали *E*. После перевода ремня на холостой шкив *B* колодка *D* прижимается посредством недали к вращающемуся рабочему шкиву *A*, благодаря чему этот шкив, а вместе с ним и весь станок быстро останавливается. Помимо увеличения безопасности станков, благодаря тормазам увеличивается также их производительность, так как при тормазе сильно сокращаются потери времени, связанные с частыми остановками станка.

Следующее правило, являющееся общим для всех деревообрабатывающих станков, гласит, что все режущие орудия, как-то: зубцы пил, ножи и резцы строгательных и фрезерных станков и т. д., должны быть хорошо заточены. Кроме того зубцы всех пил должны быть правильно заострены и разведены. О надлежащей форме пильных зубцов для разных работ подробно говорится в общих руководствах по лесопильному делу ¹⁾, а потому мы на этом останавливаться не будем. Отметим только необходимость заострения зубцов равномерно со всех сторон, а не только с передней режущей стороны; таким образом можно сохранить правильную, первоначальную форму зубца. Раз-



Фиг. 8. Тормаз для быстрой остановки станка.

водить зубцы необходимо настолько, чтобы предотвратить трение дерева о плоскость пилы. Если зубцы недостаточно или неправильно заточены или разведены, то сильно увеличивается возможность защемления пилы деревом, что, как уже объяснено выше, представляет большую опасность для рабочих. Равным образом и при строгательных, фрезерных, токарных и других станках тупые резцы нередко, вместо того чтобы начать снятие стружки, отбрасывают подводимое дерево, что опять-таки легко может повести к несчастному случаю. Вообще при недостаточно острых резцах увеличивается сопротивление при движении обрабатываемых частей; для подачи дерева к резцу требуется гораздо

¹⁾ См., например, А. А. Пресс, „Лесопильное производство“; Н. А. Песочный, „Лесопильное дело“.

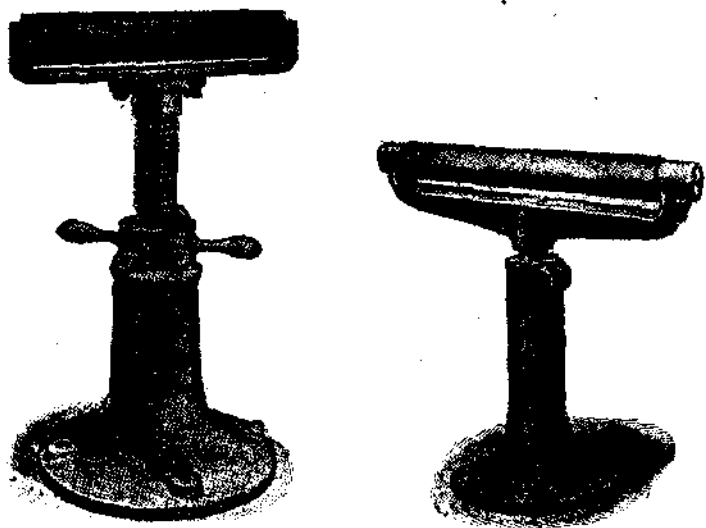
большее усилие, а следовательно, возрастает опасность срыва руки с обрабатываемого предмета и опрокидывании последнего, что часто вызывает тяжелые несчастные случаи. Вот почему на содержание режущих частей станков в порядке следует обратить самое серьезное внимание, тем более что работа при этом будет гораздо успешнее и изделия получатся лучшего качества.

Все работы по чистке, обтирке и смазке деревообрабатывающих станков, а равно смена инструментов и уборка стружек и опилок от станков должны производиться исключительно во время полной остановки, при условии применения надежного закрепления пусковых приборов для предотвращения случайного пуска в ход. Только совершенно автоматические операции, происходящие без всякого участия человека, как-то: удаление опилок посредством вытяжной вентиляции или самодействующая смазка станков могут производиться на ходу. Удобный и легкий пуск в ход и остановка станка, не требующие затраты времени и физического усилия, имеют весьма большое значение именно потому, что рабочие при этом не ленятся останавливать станок во всех случаях, когда его движение представляет какую бы то ни было опасность. Но как бы то ни было, при любом устройстве пусковых приспособлений необходимо строго следить за исполнением изложенного правила о полной остановке станков, не останавливаясь перед дисциплинарными мерами.

При обработке на станках длинных предметов, например, длинных бревен, досок и брусьев, необходимо следить за тем, чтобы эти предметы не оставались на весу и чтобы их не приходилось поддерживать руками. При поддержании тяжелых бревен и досок рабочий обыкновенно находится в напряженном, неустойчивом положении, а такое положение вблизи быстро-вращающихся зубцов или резцов представляется, несомненно, опасным. Следует поэтому работать на станках со столами достаточной длины, а если все-таки на станке приходится обрабатывать предметы длиной более рабочего стола, необходимо применять надежные опоры в виде стоек с роликами, подставок и пр. Типы роликовых опор представлены на фиг. 9. В зависимости от положения рабочего стола станка и длины обрабатываемых предметов, опора должна переставляться по высоте. На фигуре 9 справа это достигается простым выдвиганием стержня ролика из

стойки и закреплением его при помощи нажимного винта. Более усовершенствованной является опора на фиг. 9 слева; стержень здесь снабжен винтовой нарезкой. Вращая гайку, снабженную для удобства работы четырьмя рукоятками, можно поднимать или опускать опорный ролик. Опоры должны быть поставлены с обеих сторон станка, спереди и сзади, с тем чтобы обрабатываемый предмет поддерживался как до своей обработки, так и после, по выходе из станка.

Переходя к ограждениям и другим предохранительным при-



Фиг. 9. Типы роликовых опор.

способлениям, в узком смысле этого слова, следует прежде всего установить крайнюю желательность применения станков, в которых эти приспособления предусмотрены в самой их конструкции, так, чтобы они явились органической составной частью станка. Интересно отметить, что в 1925 г. издано постановление Народного комиссариата труда и Высшего совета народного хозяйства о том, что машиностроительным заводам запрещается выпускать машины без ограждений, по самой своей конструкции предохраняющих от несчастного случая. Равным образом, хозяйственным органам запрещено покупать за границей машины, не отвечающие

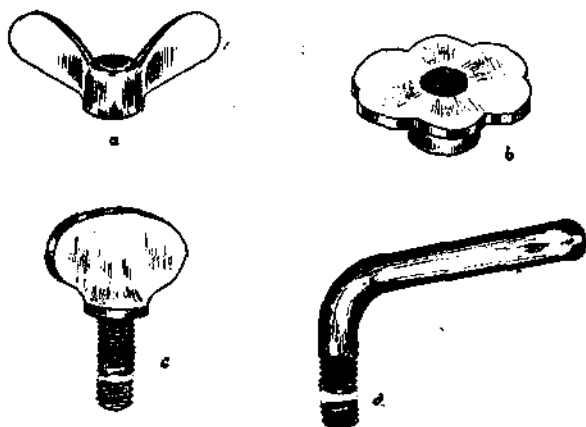
Вышеупомянутому требованию. И действительно, никакие приспособления, изготовленные и приделанные на месте, в мастерской, как бы хорошо они ни были придуманы, не могут обыкновенно заменить станка, пришедшего с завода с готовыми предохранительными устройствами. Приделанные приспособления обыкновенно оказываются не совсем удобными для тех или иных операций на станке, часто стесняют движения рабочего и поэтому являются нередко предметом споров и нареканий. Часто подобные приспособления для ускорения работы совсем снимаются рабочими со станков, и работа идет без всяких ограждений, что, конечно, представляет громадную опасность. В станках, имеющих готовые ограждения, особенно в станках известных зарекомендовавших себя фирм, эти ограждения обыкновенно расположены и сконструированы так, что не представляют для рабочих никаких помех и неудобств, или же эти неудобства сведены до минимума.

С точки зрения безопасности труда всего лучше было бы постоянное укрепление, наглухо, предохранительных приспособлений к станку, с тем чтобы их нельзя было снять и чтобы рабочие принуждены были ими пользоваться. Однако в целом ряде случаев такое укрепление наглухо невозможно, ибо для многих операций, как-то: смена рабочих частей и инструментов, заправка пил и ножей, затачивание и заострение зубцов, иногда чистка и смазка, — необходимо снимать коллаки и другие ограждения. Кроме того очень многие ограждения и притом хороших систем устанавливаются так, чтобы их можно было установить

отрегулировать для каждой данной работы, в зависимости от толщины и других размеров обрабатываемого предмета. Поэтому чаще всего ограждения устраиваются съемные, откидные, поворотные, передвижные и пр. Для быстрого передвижения ограждений и закрепления их в нужном положении следует применять болты, крючки и петли, но никак не гвозди и клинья, требующие всякий раз известного труда и времени для своего закрепления и освобождения. Кроме того гайки болтов и головки шурупов должны быть такой формы, чтобы их легко можно было завинчивать и отвинчивать рукой, без помощи ключей и отверток. Такого рода гайки и головки в виде барашков, маховиков и рычажков изображены на фиг. 10. Только при условии

максимальной легкости и быстроты установки можно быть уверенным, что рабочие действительно будут ставить ограждения на место каждый раз перед началом работы. В противном случае из-за какого-нибудь недостающего или не оказавшегося под рукой ключа ограждение может оказаться в нужный момент оставленным или откинутым, т.е. бесполезным для предотвращения несчастного случая.

Полезно окрашивать ограждения и другие предохранительные приспособления в яркий цвет, например, красный, с тем чтобы сразу и издали можно было заметить, стоят ли ограждения на месте и правильно ли установлены или нет. Это значительно облегчает надзор за безопасностью машин и станков,



Фиг. 10. Гайки и головки болтов для укрепления ограждений.

а также контроль над рабочими в отношении применения ограждений и исполнения предохранительных правил.

В нижеследующих главах дан разбор разнообразных предохранительных устройств для главных категорий деревообрабатывающих машин и станков, а именно: круглых пил, ленточных пил, лесопильных рам, строгальных станков и фрезерных станков, а также вкратце цилиндрических пил, прямых рам, сверлильных, токарных и долбежных станков. Точильные станки, широко применяемые в деревообрабатывающих производствах для заточки пил и резцов, в настоящей книге не рассматриваются, так как они относятся по существу к обработке метал-

лов и рассматриваются в соответствующем выпуске ¹⁾. Деревообрабатывающие станки специальных назначений, в особенности для массовой продукции, в настоящем издании также не рассматриваются, так как они по своему устройству и действию могут быть подведены к тому или другому станку простого типа или к комбинации этих типов, а следовательно, и разбор предохранительных приспособлений при специальных и сложных станках может быть сведен к разбору приспособлений при станках главных, основных типов.

В заключение настоящей главы нужно сказать несколько слов об имеющих довольно широкое распространение комбинированных станках, т.-е. станках, обладающих двумя или более рабочими орудиями или инструментами. Например, довольно часто встречаются станки с круглой и ленточной пилой, с круглой пилой и с фрезой и др. Как общее правило, для таких станков следует установить, что одновременная работа на двух орудиях не допускается; если в работе один инструмент, то другой должен быть остановлен и закрыт своим ограждением. На практике, однако, это правило далеко не всегда выполнимо, ибо часто конструкция станка такова, что каждое орудие в отдельности не может быть выключено. Ввиду этого, а также ввиду большой трудности тщательного ограждения комбинированных станков, следует пожелать с точки зрения охраны труда по возможности меньшего применения комбинированных станков, за исключением, конечно, специальных и автоматических станков.

¹⁾ См. „Безопасность Труда“. Выпуск X. Инж. Ф. В. Дроздов „Холодная обработка металлов“.

V. КРУГЛЫЕ ПИЛЫ

а. Опасности работы на круглых пилах

Станки с круглыми пилами по своей простоте, дешевизне и удобству работы пользуются таким широким распространением, что трудно представить себе завод по обработке дерева без этого станка. В небольших мастерских круглая пила представляет универсальный станок, применяемый для самых разнообразных работ. Также и на заводах, не занимающихся непосредственно обработкой дерева, станок с круглой пилой постоянно встречается для пилки дров, изготовления деревянной тары и т. д.

Круглые пилы считаются по справедливости одними из самых опасных деревообрабатывающих станков, так как дают наибольший процент несчастных случаев, превосходя в этом отношении все прочие машины орудия, применяемые при обработке дерева; при этом несчастные случаи принадлежат весьма часто к категории тяжких увечий и нередко кончаются даже смертью.

Для характеристики степени опасности круглых пил приведем следующую таблицу 8 (стр. 59), составленную по статистическим данным Северо-германского страхового товарищества по обработке дерева. Данные относятся как ко всем несчастным случаям, так и отдельно к более тяжелым, сопровождавшимся выдачей страховых пособий.

Таблица показывает, какое значительное место в ряду причин несчастных случаев занимают круглые пилы. Все остальные материальные причины несчастных случаев, взятые порознь,

Таблица 8

Г о д ы	Все несчастные случаи			Тяжелые несчастные случаи		
	Абсолютное число случаев на круглых пилах	%-ное отношение к общему числу случаев	%-ное отношение к числу случаев, вызванных исполнительными механизмами	Абсолютное число случаев на круглых пилах	%-ное отношение к общему числу случаев	%-ное отношение к числу случаев, вызванных исполнительными механизмами
1925	2.434	13,9	32,5	511	25,0	48,6
1926	2.128	10,0	28,5	393	21,4	43,8
1927	3.321	10,3	29,6	474	24,2	44,3

в том числе и все отдельные машины-орудия отстают от круглых пил по числу несчастных случаев. Кроме того и относительное значение тяжелых несчастных случаев гораздо более велико для круглых пил, нежели для других причин, чем вполне подтверждается высказанное выше мнение о тяжести причиняемых круглой пилой увечий. Если взять соотношение числа тяжелых несчастных случаев к числу всех несчастных случаев, то для круглых пил это соотношение за три года равно в среднем 17,5% (1 тяжелый случай приходится на 5-6 случаев), для всех исполнительных механизмов — 11,6% (1 тяжелый случай приходится на 8-9 случаев), а для всех материальных причин, т. е. беря общее число несчастных случаев — 8% (1 тяжелый случай приходится на 12-13 случаев).

Если обратиться к английским источникам (годовые отчеты главного фабричного инспектора) получится примерно та же картина. В таблице 9 (стр. 60) приведены данные за три года (1924, 1925 и 1927) о несчастных случаях с круглыми пилами в деревообрабатывающей промышленности, а кроме того и во всех отраслях промышленности.

Особенно интересно отметить цифры, относящиеся ко всем отраслям английской промышленности; круглая пила дает в среднем за три года около 1,15% всех несчастных случаев и около 6% несчастных случаев на исполнительных механизмах. Эти проценты нужно признать чрезвычайно высокими для отдельной

Таблица 9

Г о д ы	Деревообрабатывающая промышленность			Все отрасли промышленности		
	Абсолютное число случаев на круглых пилах	Процентное отношение к общему числу случаев	Процентное отношение к числу случаев, вызванных исполнительными механизмами	Абсолютное число случаев на круглых пилах	Процентное отношение к общему числу случаев	Процентное отношение к числу случаев, вызванных исполнительными механизмами
1924	1.433	21,1	48,8	2.034	1,20	6,1
1925	1.379	19,6	47,1	1.870	1,17	6,1
1927	1.196	17,3	43,3	1.695	1,08	5,9

машины-орудия или исполнительного механизма, каким является круглая пила, притом не пользующегося такой всеобщей распространенностью, как многие станки по обработке металлов. Из отдельных машин, считающихся опасными, можно сравнить с круглыми пилами только пресса и штампы, применяющиеся в разных отраслях промышленности. Но и они значительно уступают круглым пилам в отношении числа вызываемых ими несчастных случаев.

С другой стороны, следует отметить, что последняя таблица дает, вообще говоря, за последние годы уменьшение числа несчастных случаев на круглых пилах. Этот факт можно объяснить, с одной стороны, улучшением предохранительных средств и ограждений на круглых пилах, а с другой стороны — происходящей заменой круглых пил другими, менее опасными машинами-орудиями (например, ленточными пилами).

Исключительное, преобладающее положение в ряду причин несчастных случаев имеют круглые пилы в американской деревообрабатывающей и лесопильной промышленности, очевидно в связи с гораздо более широким применением круглых пил в Америке, нежели в Европе. В таблице 10 приведены числа несчастных случаев и потерянных дней, а также процентные отношения к итогам, для главнейших типов деревообрабатываю-

щих машин; эти данные относятся к штату Нью-Йорк и к периоду времени от 30 июля 1924 года по 30 июля 1925 года¹⁾.

Таблица 10

Тип станков	Число несчастных случаев	%-ное отношение к итогу	Число потерянных дней	%-ное отношение к итогу
Круглые пилы	1.148	59,5	252.000	67,5
Строгательные станки	368	19,2	67.950	18,3
Фрезерные станки	98	5,1	17.874	4,8
Все другие станки	312	16,2	34.896	9,4
Итого	1.921	100,0	372.720	100,0

Таким образом, в Америке круглые пилы, по числу вызванных ими несчастных случаев и, особенно, по числу потерянных дней, далеко превосходят все остальные машины и станки, применяемые в производствах по обработке дерева.

Интересно также проанализировать несчастные случаи на круглых пилах по месту их возникновения. По данным Северогерманского страхового товарищества по обработке дерева за 1926 где несчастные случаи на круглых пилах распределялись следующим образом (см. табл. 11 на стр. 62).

Как показывает эта таблица, подавляющее большинство несчастных случаев, как всех, так и тяжелых, происходит у режущей части пильного диска, т. е. связано с опасным приближением к движущейся пиле при подведении обрабатываемого дерева.

Несчастья на круглых пилах происходят главным образом от одной из следующих причин: 1) рабочий при направлении дерева попадает руками на быстро движущиеся зубцы пилы, которые его калечат; 2) при работе отрываются щелки и сучки от разрезаемого дерева, а иногда и зубцы от самой пилы, и со значительной скоростью летят на рабочего; 3) при распиливании сырого, косослойного или сучковатого леса пила заще-

¹⁾ Данные взяты из брошюры по технике безопасности для деревообрабатывающих машин, изданной Американской организацией „National Safety Council“.

Таблица 11

Тип пильного станка	Место возникновения несчастного случая	Число всех несчастных случаев	Число тяжелых несчастн. случаев
Пилы с неподвижной осью.	Режущая, передняя часть пилы (пильного диска)	1.599	321
	Верхняя часть пилы	56	12
	Задняя часть пилы (у расклинивающегося ножа	79	19
	Нижняя часть пилы (под рабочим столом)	15	5
	Другие места	283	26
Пилы с подвижной осью (маятниковые и балансирные).	Пильный диск	77	10
	Приводный ремень	6	—
	Другие места	13	—
Итого		2.128	393

мляется в пропиле или, как говорят, заклинивается, — и тогда задние зубья, поднимающиеся вверх, захватывают дерево и со значительной силой отбрасывают его на рабочего, стоящего перед пилой.

Распределение несчастных случаев на круглых пилах по указанным причинам произведено инж. Я. Колтуновым в упоминавшемся уже исследовании промышленного травматизма на 2-м деревообделочном заводе Мосдрева и в деревообделочных цехах Подольского, Мытищенского и Люберецкого заводов. Расследованные подробно 119 несчастных случаев на круглых пилах, имевших место на указанных заводах, распределяются по материальным причинам следующим образом (табл. 12 на стр. 63).

Особенное значение имеют несчастные случаи от попадания пальцев под зубцы, как показывает таблица 12. Опасность прикосновения к быстро движущимся зубцам пилы нетрудно себе представить, стоит только посмотреть на приве-

Материальная причина	Число несчастных случаев	Процентное отношение к итогу
Попадание пальцев под зубцы	54	45,4
Отбрасывание назад обрабатываемых частей	31	26,0
Выскакивание сучка или щепки	14	11,8
Разные причины	20	16,8
Итого	119	100,0

денный здесь рисунок (фиг. 11). Работа, изображенная на рисунке, производится без надлежащих ограждений и подводящих устройств. Малейшее неловкое движение руки рабочего, оче-



Фиг. 11. Опасное положение рук рабочего при работе на круглой пиле.

видно, может привести к тяжкому поранению ее. Менее очевидна опасность, причиняемая отбрасыванием обрабатываемого дерева. Однако при той весьма большой скорости, с какой движется пильный диск, отброшенный кусок дерева, даже небольшой величины, может причинить большие несчастья. Известен случай,

когда паркетина, величиной не больше чем с кирпич, отброшенная пилой на рабочего, убила его наповал ¹⁾).

в. Общие меры предохранения от несчастных случаев

Несчастия от попадания руками на зубцы пилы, а также от отлетающих щепок предупреждаются применением ограждений в виде предохранительных чехлов, колпаков или ящиков, а несчастия от защемления и отбрасывания дерева могут быть устранены применением расклинивающего ножа.

Кроме применения расклинивающего ножа, для устранения возможности отбрасывания распиливаемого дерева очень важно рациональное устройство и содержание самой пилы и других частей, входящих в состав пильного станка. Поверхность диска пилы должна быть совершенно гладкая, при чем она должна двигаться в плоскости, перпендикулярной к ее валу; всякое шатание (биение) пилы должно быть тщательно избегаемо. С этой целью нужно обращать внимание на следующие обстоятельства: стол пилы должен быть по возможности массивный; диаметр вала должен иметь прочные размеры; подшипники его (или один из них) следует снабдить подпятником или другим каким-либо устройством, воспринимающим осевое давление; подшипники должны быть прочно соединены между собой, при чем вкладыши их необходимо сделать достаточно длинными и снабдить надежно действующими приспособлениями для смазки.

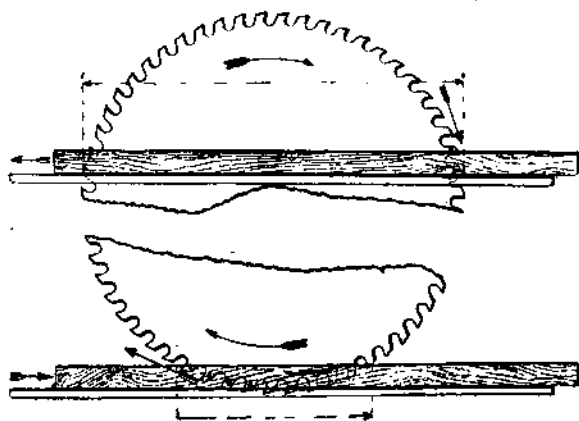
Неправильно сконструированная или неправильно поставленная направляющая линейка может быть причиной несчастного случая вследствие зажатия дерева между линейкой и пилой. Направляющая или опорная линейка должна быть строго параллельной плоскости пильного диска, и при передвижении должна сохранять этот параллелизм. Для устранения возможности зажатия дерева иногда доводят направляющую линейку лишь до одной трети диаметра пилы, а при поперечном распиливании дерева делают ее еще короче; при этом, даже при возможной

¹⁾ См. Safety Pamphlet № 8, Issued by the Home Office, 1923. (Английская брошюра по технике безопасности для деревообрабатывающих машин, изданная Британским министерством внутренних дел).

боковой игре дерева, последнее не будет заклиниваться между пилой и линейкой.

Весьма важное значение в деле предохранения от несчастных случаев имеет правильное направление вращения пилы по отношению к направлению подачи материала, а также надлежащая, не слишком высокая, скорость вращения пилы.

На фиг. 12 изображены два способа работы пилы. Сверху изображен обыкновенный способ, применяющийся в громадном большинстве случаев. Ось вращения пилы находится здесь под столом, на весьма близком расстоянии от уровня рабочего стола (настолько близко, насколько позволяет высота подшипников).



Фиг. 12. Два способа работы на круглой пиле.

Пила при этом работает зубцами, находящимися почти на одной горизонтальной линии с осью, т. е. зубцы имеют около обрабатываемого дерева направление движения, близкое к вертикальному. Дерево должно при этом подвигаться к пиле у того конца, где зубцы движутся сверху вниз. При подведении дерева с другого конца дерево будет захвачено поднимающимися зубцами и отброшено вверх, как это хорошо известно каждому пильщику.

Менее известен другой способ работы, изображенный на фиг. 12 внизу. Этот более новый способ не нашел еще широкого распространения (кроме пил специальных типов, напр., маятниковых), хотя обладает известными преимуществами. При

нем ось пилы расположена высоко над столом, так что рабочая часть пилы, проходящая вблизи уровня стола, находится на самом низу пильного диска (пила с „нижней подачей“). Пиление при этом происходит интенсивнее, нежели в первом случае, ибо большее число зубцов распиливает в каждый данный момент дерево. Кроме того обрабатываемое дерево гораздо меньше приходит в соприкосновение с полотном пилы, благодаря чему уменьшается опасность защемления и заклинивания пилы. На фиг. 12 показана длина, на которой происходит соприкосновение дерева с пилой при обоих способах пиления. С другой стороны, подача дерева при втором способе должна быть гораздо более надежной, с большим нажатием на рабочий стол, ибо сама пила здесь не прижимает дерево к столу, как в первом случае. Дерево должно подаваться к пиле, как показано на рисунке, навстречу движению зубцов, ибо в противном случае оно будет отброшено назад. Здесь пилят дерево не опускающиеся, как в первом случае, а поднимающиеся зубцы, и это правило нужно твердо помнить во избежание несчастных случаев, причиняемых отброшенными назад кусками дерева. Далее, при втором способе увеличивается опасность поранения отскакивающими сучками и щелками, ибо последние летят прямо на рабочего, подводящего дерево к пиле.

Существует еще третий способ работы, при котором ось пилы опущена глубоко под рабочий стол, и пиление производится верхними зубцами (см. фиг. 11). Способ этот распространен в Америке, в Европе же применяется только в пазорезных станках, при выемке канавок и т. п. (см. фиг. 49). Преимущества и недостатки его те же, что и у второго способа; направление вращения зубцов должно быть также навстречу подаваемому дереву.

Что касается скорости вращения пил, то определяющим фактором является окружная скорость или скорость движения зубцов, число же оборотов пилы значения не имеет. При слишком малой скорости движения зубцов, пиление происходит не гладкое, толчками, вызываемыми неоднородностью строения дерева; при этом увеличивается опасность заедания и отбрасывания дерева. При слишком большой скорости возрастает опасность повреждения рук, становится более возможным биение

пилы и, наконец, даже ее повреждение, вплоть до разрыва пильного диска. В качестве нормальных, наиболее желательных окружных скоростей для круглых пил можно указать на скорости в пределах от 40 до 50 м в секунду.

По американским данным¹⁾ нормальная окружная скорость круглых пил, при обработке мягких пород дерева (сосна, ель), составляет 9,425 футов в минуту, что соответствует 48 м в секунду. Максимальная же скорость установлена в Америке на

Таблица 13

Диаметр пилы		Нормальное число оборотов в минуту	Максимальное число оборо- тов в минуту
Дюймы	Сантиметры		
8	20,3	4500	5400
10	25,4	3600	4320
12	30,5	3000	3600
14	35,6	2570	3085
16	40,6	2250	2700
18	45,7	2000	2400
20	50,8	1800	2160
22	55,9	1635	1965
24	61,0	1500	1800
26	66,0	1385	1660
28	71,1	1285	1540
30	76,2	1200	1440
32	81,3	1125	1350
34	86,4	1060	1270
36	91,4	1000	1200
40	101,6	900	1080
44	111,8	820	980
48	121,9	750	900
54	137,2	665	800
60	152,4	600	720
72	182,9	500	600

¹⁾ См. State of New-York. Department of Labor. Special Bulletin, № 139, 1925.

20% выше, т. е. 11.310 футов в минуту, или 57,6 м в секунду. При этих скоростях получаются следующие числа оборотов, в зависимости от диаметра пилы (табл. 13 на стр. 67).

Для твердых пород дерева (дуб, бук и др.) окружные скорости и соответственно числа оборотов должны быть понижены на 20%—25% по сравнению с указанными величинами.



Фиг. 13. Уборка стружек и опилок с рабочего стола.

В отношении ухода за круглой пилой следует указать на опасность работы по очистке рабочего стола станка от обрезков, стружек и опилок. Уборку обрезков не следует производить руками (фиг. 13 сверху), а необходимо для этого пользоваться деревянной палкой, как показано на фиг. 13 снизу¹⁾.

¹⁾ На фиг. 13 снизу предохранительный колпак и расклинивающий нож показаны, ясности ради, в неправильном, слишком удаленном от пильного диска положении.

• Мелкие отбросы, стружки и опилки должны удаляться автоматически при помощи пневматического устройства (см. главу XV).

В дальнейшем будут изложены специальные предохранительные приспособления, применяющиеся при круглых пилах сначала для продольной, а затем для поперечной распиловки.

с. Расклинивающие ножи

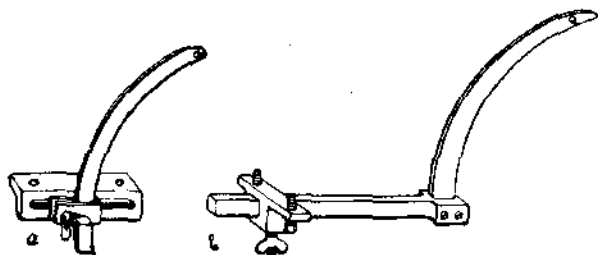
Расклинивающий нож должен составлять необходимую принадлежность всякой круглой пилы, применяемой для продольной распиловки леса; такой нож, входя в сделанный пропи́л, устраняет возможность защемления пилы, а следовательно, возможность отбрасывания распиливаемого дерева.

Расклинивающие ножи изготавливаются из листовой стали и устанавливаются сзади пилы, в плоскости этой последней. По своему сечению расклинивающие ножи более или менее приближаются к клиньям с узкой стороной, прилегающей к пильному диску. Часто ножи делаются также прямоугольного сечения, со спущенной на-нет передней кромкой или лезвием. Наибольшая толщина расклинивающего ножа должна быть, для предотвращения возможности защемления пилы, немного больше (примерно на 10%), нежели толщина зубцов пилы. Согласно правилам Народного комиссариата труда СССР, толщина ножа, исключая лезвие, не должна быть менее ширины развода пилы. Ширина ножа в плоскости пилы зависит от размеров пилы и обрабатываемого на ней дерева; ширина должна быть такова, чтобы нож был вполне прочен и не изгибался под давлением дерева. Высота ножа над рабочим столом должна быть больше толщины наиболее толстого леса, распиливаемого на данной пиле, с тем чтобы нож всегда выступал своей высшей точкой из дерева.

Укрепление ножа на столе станка должно быть вполне прочно и надежно, так, чтобы нож не имел никакого шатания при работе пилы. Привинчивание ножа прямо к столу, при помощи какого нибудь имеющегося в столе отверстия, или же заклинивание в щели, через которую проходит пильный диск, совершенно недостаточно и не должно допускаться. Прочное закрепление расклинивающего ножа показано на фиг. 14, *a* и *b*.

В обоих случаях к пильному столу прикрепляется на двух болтах особый суппорт, в щели которого может передвигаться в горизонтальном направлении нож, закрепляемый в нужном положении винтом.

Расклинивающий нож тем надежнее выполняет свое назначение, чем ближе находится к зубцам пилы. Расстояние между лезвием ножа и зубцами пилы не следует допускать более 1 см. В противном случае куски дерева могут быть зажаты в промежутке между пилой и ножом, и вместо пользы нож может принести вред. Для того чтобы нож по всей высоте мог как можно ближе подойти к зубцам, он должен быть выгнут или вырезан по форме пилы, а также должен быть устроен так, чтобы его можно было устанавливать ближе или дальше от пилы, в зави-



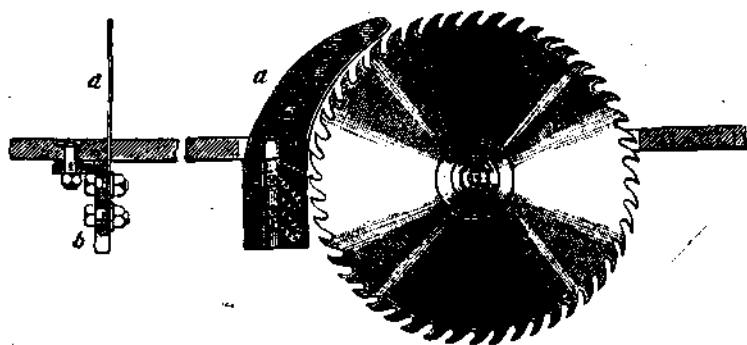
Фиг. 14. Закрепление расклинивающего ножа.

симости от ее диаметра. То и другое условие выполнено в устройствах, показанных на фиг. 14.

Однако для станков, работающих с пилами разного диаметра, одного горизонтального передвижения ножа для правильной его установки у самой окружности пилы бывает недостаточно, а требуется также возможность передвижения его и в вертикальном направлении. Указанное условие выполняется очень просто и хорошо в станках фирмы Геде (A. Goede) в Берлине, как это видно на фиг. 15 и 16. Угольник *b*, который прикрепляется к столу станка и служит для удержания ножа *a*, снабжается двумя косыми прорезами; самый же нож *a* имеет один вертикальный прорез. При освобождении двух болтов, прикрепляющих нож к угольнику, является возможность установить нож близко к окружности пилы, как при нормаль-

ном ее диаметре (фиг. 15), так и при уменьшенном диаметре (фиг. 16).

Тот же результат, но без применения косых прорезов, до-



Фиг. 15. Раскливающий нож формы А. Goede для пилы нормального диаметра.

стигается при конструкции, изображенной на фиг. 17. Угольник *b*, поддерживающий нож *a*, снабжен двумя вертикальными прорезами, а сам нож имеет в нижней расширенной части горизонтальный прорез. При помощи этих прорезов можно установить нож в любом месте, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.

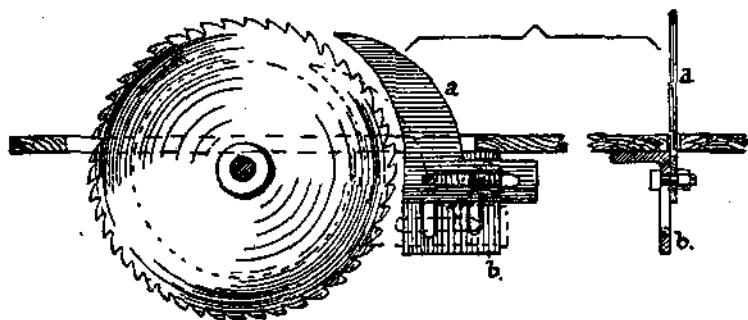
При пилах малого диаметра, с передвигаемым по высоте



Фиг. 16. Раскливающий нож фирмы А. Goede для пилы уменьшенного диаметра.

столом, назначаемых для прорезания пазов и узких отверстий, укрепление раскливающих ножей очень затрудняется. В этом случае раскливающий нож *a* (фиг. 18) укрепляется при по-

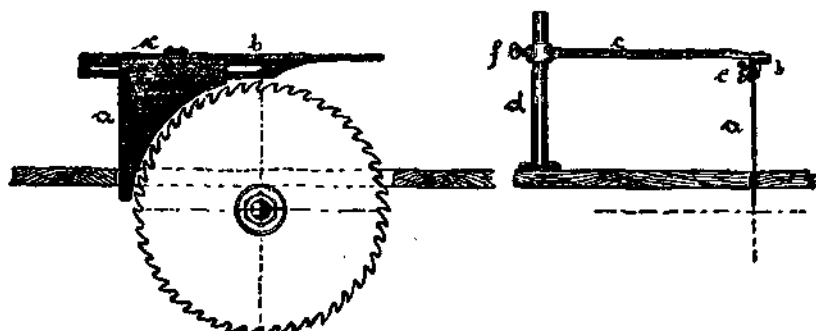
мощи особой стойки на поверхности стола и при поперечном распиливании быстро убирается, а при продольном легко уста-



Фиг. 17. Расклинивающий нож для пил разного диаметра.

навливается на место. Железный угольник *b*, снабженный длинным прорезом, укрепляется на поперечине *c*, которая, в свою очередь, надевается на стойку *d* и закрепляется на ней установительным винтом *f*.

Для некоторых работ, однако, стол станка должен не только передвигаться на высоте, но также должен быть наклоняем в плоскости пильного диска. В этих случаях нельзя установить стойку с ножом на столе, а приходится подвешивать все устройство к стене или к потолку. Подобная конструкция показана на фиг. 19. Угольник с ножом прикрепляется к железной

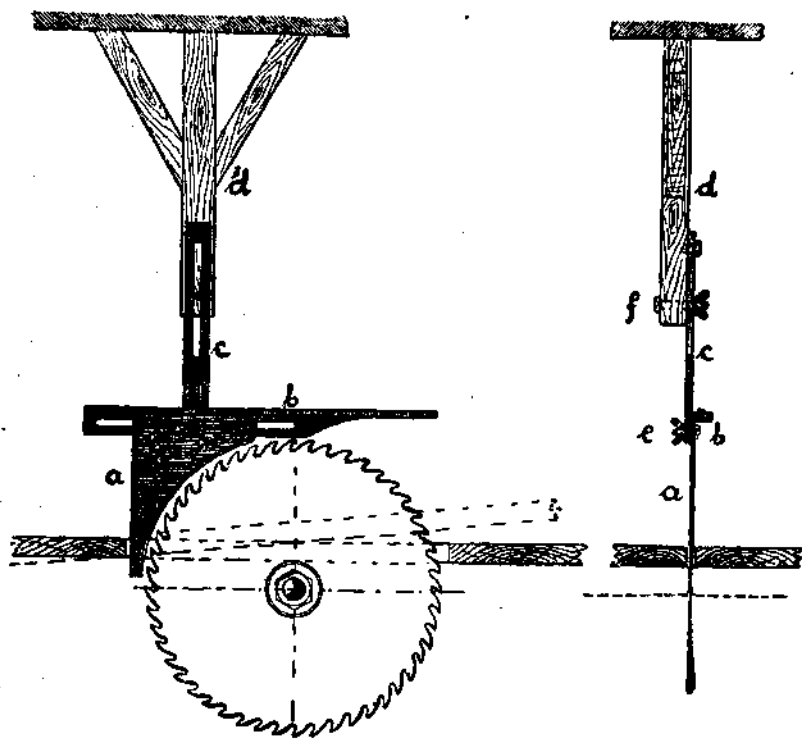


Фиг. 18. Укрепление расклинивающего ножа на стойке.

планке *c*, с прорезом, которая в свою очередь прикрепляется к деревянной подвеске *d*. Расклинивающий нож в обоих слу-

чаях (фиг. 18 и 19) укрепляется в прорезе угольника *b* при помощи двух установительных винтов *e*.

При употреблении на одном и том же станке пил, очень отличающихся друг от друга своими размерами (диаметром), одной установкой расклинивающего ножа в том или другом положении уже нельзя обойтись, а приходится применять раскли-



Фиг. 19. Укрепление расклинивающего ножа на подвеске.

нивающие ножи разных размеров. Для обычных условий работы достаточно иметь набор из трех ножей разной величины.

Согласно специальным опытам, произведенным в Швейцарии, при надлежащем устройстве ножа и приборов для его закрепления достаточно не более 30 секунд для установки ножей в требуемом положении и не более 1 минуты для смены ножей. Таким образом правильная установка расклинивающих ножей не связана со сколько-нибудь значительной тратой времени.

д. Другие приспособления против отбрасывания дерева

До недавнего времени считалось, что расклинивающий нож дает полную охрану в смысле предупреждения защемления пилы и отбрасывания пилой обрабатываемого дерева. Практика, однако, показала, что расклинивающий нож не всегда предупреждает подобный несчастный случай. Действительно, хотя защемление и отбрасывание происходит в большинстве случаев у заднего, нерабочего края пилы, где зубцы с большой скоростью движутся вверх, однако бывают иногда случаи, когда дерево защемляет пилу, еще не доходя до заднего края, ближе к середине диска. В этом случае расклинивающий нож не может оказать своего действия, и дерево может быть отброшено на стоящего вблизи рабочего. В особенности это может случиться при употреблении тонких пил, когда нужен узкий пропил, а также при обработке очень косослойного и сучковатого дерева. В таких случаях необходимо применять, помимо расклинивающего ножа, особые приспособления против отбрасывания дерева, описываемые ниже.

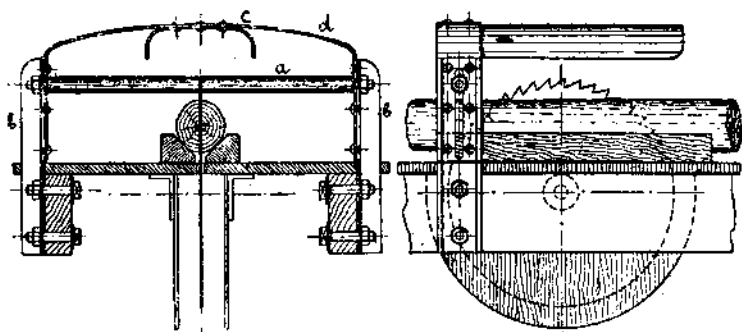
Иногда указанные приспособления применяются вместо расклинивающего ножа там, где последний неудобно приспособить к данной конструкции станка. Расклинивающий нож не совсем удобно применять в тех случаях, когда на данном станке работают с пилами разной толщины. При этом приходится либо иметь набор расклинивающих ножей соответственно применяемым пилам, либо же довольствоваться одним ножом для всех пил, толщина которого по необходимости должна быть равной ширине развода наиболее тонкой из пил. В этом последнем случае нож не представит достаточной гарантии безопасности при работе с пилами большей толщины: он окажется слишком тонким для них и в силу этого не сможет предотвратить защемление пилы деревом. Описанные ниже приспособления могут быть применены для пил любой толщины.

Кроме того недостатком расклинивающего ножа при обработке сырого дерева является то обстоятельство, что он быстро ржавеет и становится негодным к употреблению.

С другой стороны, нужно признать, что расклинивающий нож имеет большое преимущество перед другими приспособле-

ниями, заключающееся в простоте устройства и отсутствии какой бы то ни было помехи в работе.

На фиг. 20 изображен пильный станок для распиловки бревен, в котором вместо расклинивающего ножа устроен предохранительный железный брус *a* круглого сечения. Концы бруса проходят в прорезы двух стоек *bb* коробчатого сечения, укрепленных по краям пильного стола. В этих прорезах брус может быть закреплен в любом положении при помощи гаек, в зависимости от толщины распиливаемых бревен, причем желательно, чтобы брус был установлен как можно ниже, вплоть до соприкосновения с бревном. Для уменьшения трения между брусом и



Фиг. 20. Предохранительный брус против отбрасывания дерева.

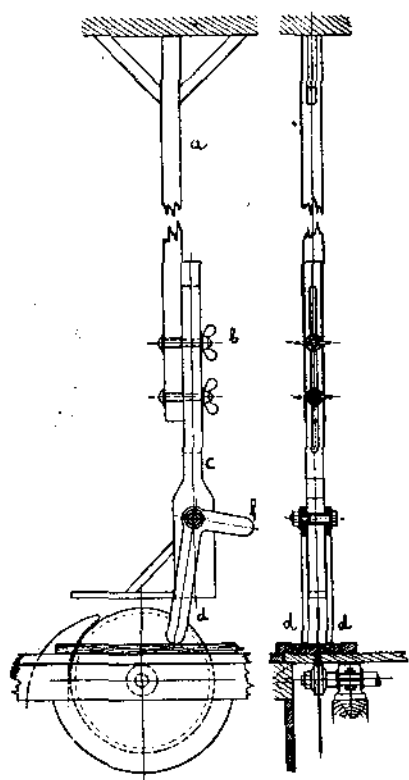
бревном, в случае их соприкосновения, на брус надета свободно вращающаяся железная трубка. Описанное устройство предотвращает малейшее движение бревна вверх в случае защемления пилы, а следовательно, и отбрасывание дерева назад верхней частью пильного диска, так как для соприкосновения с этой частью необходимо, чтобы бревно было несколько приподнято.

На другом принципе основано приспособление, показанное на фиг. 21. На деревянной подвеске *a* прикреплена штанга *c*. На оси, укрепленной в нижней части этой штанги, свободно вращается двусторонний рычаг, состоящий из двух стержней *dd* по одному с каждой стороны штанги, и ручки *f*. Штанга *c* устанавливается с помощью двух болтов *b*, входящих в вертикальный прорез подвески на такой высоте, чтобы стержни *d* упира-

лись в обрабатываемое дерево, имея слегка наклонное направление в сторону подачи. При этом дерево легко может двигаться в нужном направлении; обратное же движение или движение вверх при защемлении пилы будет остановлено упорками *dd*. В случае если необходимо потянуть дерево к себе, против направления подачи, упорки *dd* могут быть приподняты легким нажатием на ручку *f*. Описанное устройство отличается тем большим преимуществом, что может быть легко приспособлено к любому пильному станку.

Вместо простых упорков более надежно применять зубчатые секторы или „когти“, совершенно не допускающие обратного движения распиливаемого дерева. Подобное устройство изображено на фиг. 22. На стойке, привинченной к пильному столу, надета поперечина, которая может быть установлена в вертикальном направлении, в зависимости от толщины распиливаемой доски. На этой поперечине свободно надет зубчатый сектор, который, благодаря эксцентричному положению оси вращения, пропускает дерево только в направлении подачи и предохраняет от отбрасывания дерева назад.

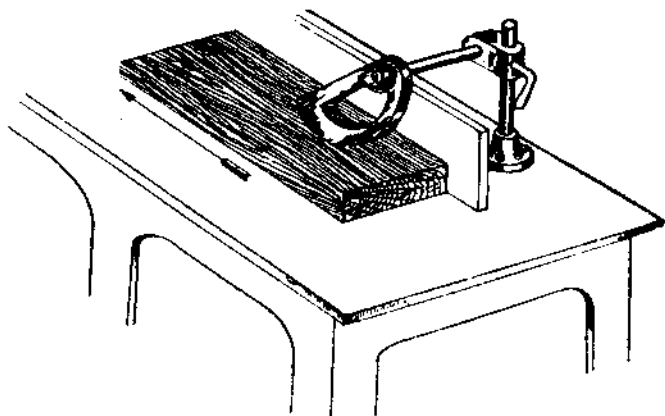
Более усовершенствованным является устройство фирмы Бинц (E. Bienz) в Германии в виде зубчатого сектора, изображенное на фиг. 23. Это устройство отличается своеобразным способом подвеса эксцентричного сектора, ось которого можно передвигать в наклонном прорезе клювообразной стойки и устанавливать на разной высоте, смотря по размерам обрабаты-



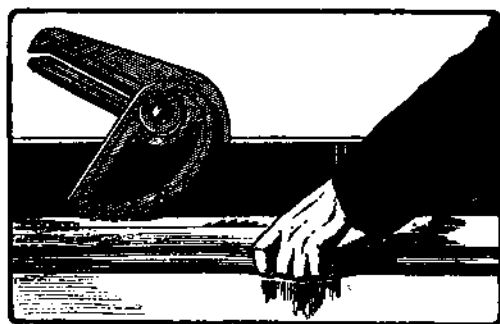
Фиг. 21 Приспособление против отбрасывания дерева в виде качающегося рычага.

Более усовершенствованным является устройство фирмы Бинц (E. Bienz) в Германии в виде зубчатого сектора, изображенное на фиг. 23. Это устройство отличается своеобразным способом подвеса эксцентричного сектора, ось которого можно передвигать в наклонном прорезе клювообразной стойки и устанавливать на разной высоте, смотря по размерам обрабаты-

ваемого дерева. Установка сектора по высоте в рассматриваемом устройстве производится особенно легко и быстро.



Фиг. 22. Зубчатый сектор, предупреждающий отбрасывание дерева.

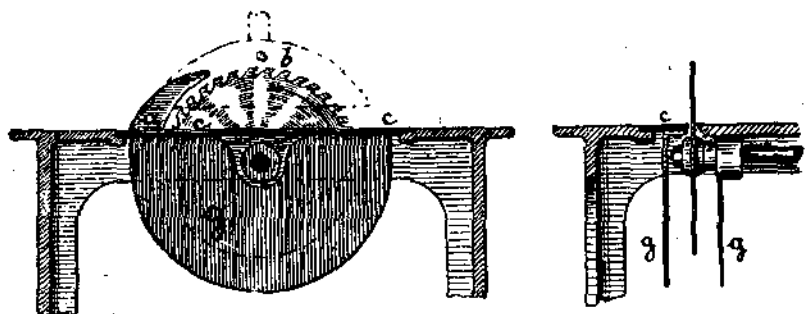


Фиг. 23. Приспособление фирмы E. Bienz против отбрасывания дерева.

е. Ограждение нерабочей части пилы

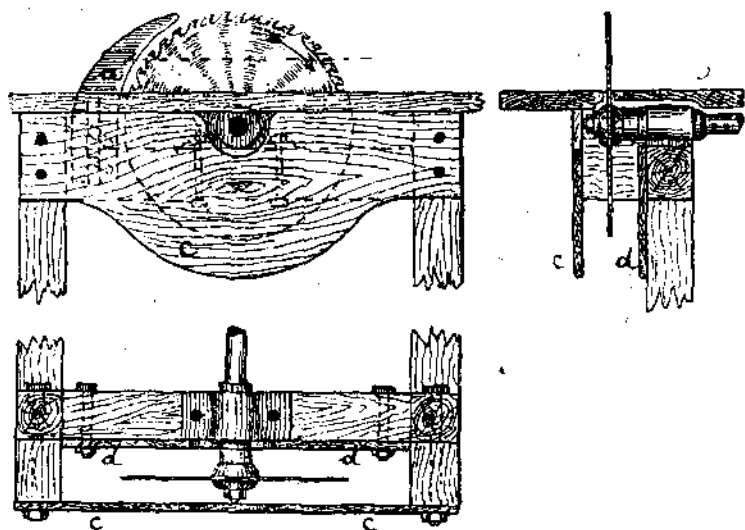
В громадном большинстве случаев ось круглой пилы расположена под рабочим столом, и пила работает своей верхней частью. При этом нижняя нерабочая часть цильного диска, находящаяся под столом, должна быть закрыта с обеих сторон вертикальными предохранительными щитами во избежание возможных увечий ног рабочего, а также и рук его, в том случае,

если рабочему нужно будет поднять что-либо с полу или вообще произвести какую-либо работу под пильным столом.



Фиг. 24. Железное ограждение нижней части пилы.

Согласно правилам НКТ СССР, предохранительные щиты под столом должны быть расположены на расстоянии не более 5 см от пильного диска, так, что общее расстояние между

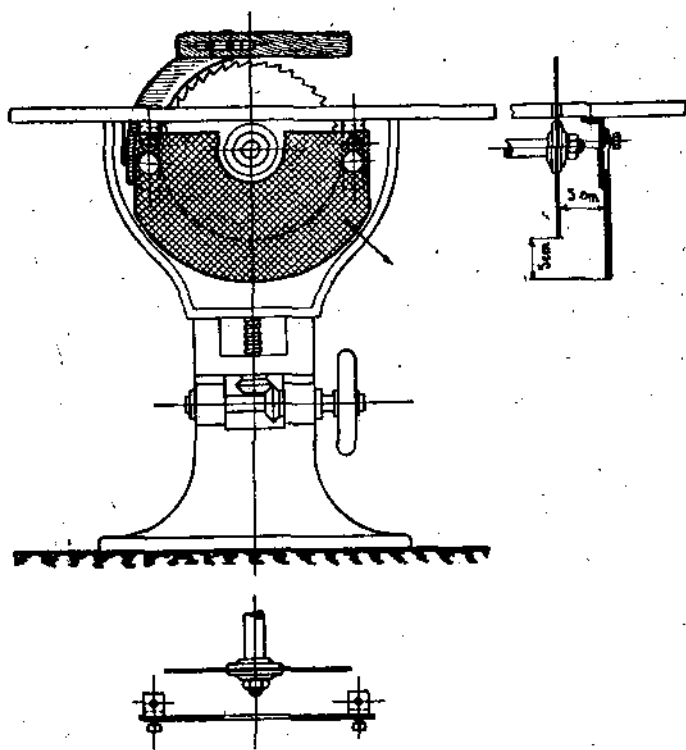


Фиг. 25. Деревянное ограждение нижней части пилы.

обои щитами не должно превосходить 10 см. Для того чтобы нельзя было коснуться пилы снизу, со стороны пола, предохра-

нительные щиты должны опускаться ниже диска пилы не менее как на 5 см. Если на станке применяются пилы разных диаметров, необходимо, чтобы щиты опускались не менее как на 5 см ниже диска пилы наибольшего диаметра.

На фиг. 24 и 25 изображены ограждения нижней части пилы, на фиг. 24—для пилы с железным столом, а на фиг. 25—

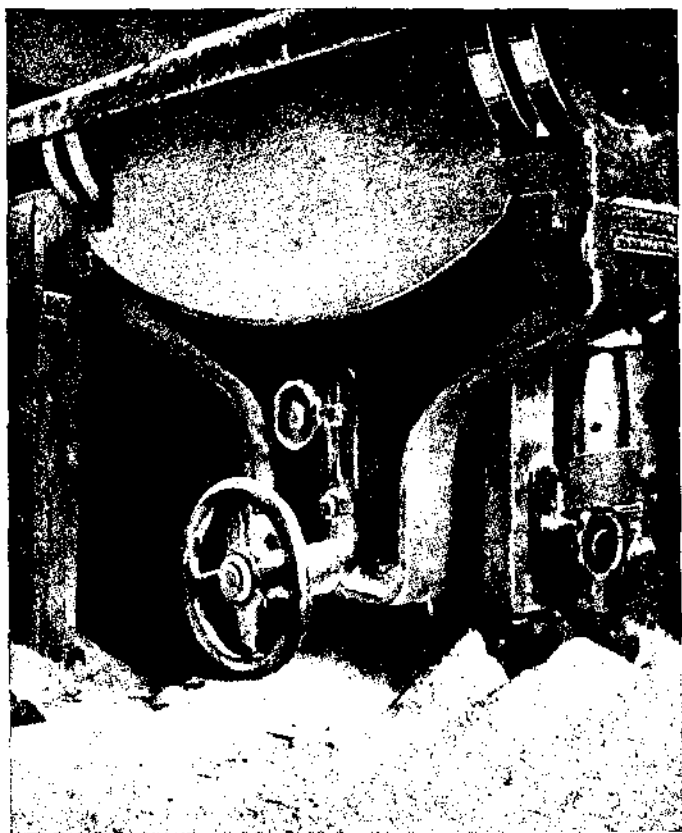


Фиг. 26. Закрытие нижней части пилы на небольшом станке с передвижным столом.

для пилы с деревянным столом. На фиг. 24 предохранительными щитами служат два железных листа *gg*, из которых один, задний, прикреплен прямо к столу, а другой, передний, к железной горизонтальной полосе *c*, вкладываемой в соответствующую выемку в пильном столе. В месте, соответствующем оси пильного диска, оба листа имеют полукруглый вырез. Подобное же ограждение,

но посредством деревянных досок *c* и *d*, прикрепляемых болтами к станине станка, показано на фиг. 25.

На фиг. 26 изображено закрытие нерабочей части пилы на небольшом станке с железным столом, передвигаемым в верти-



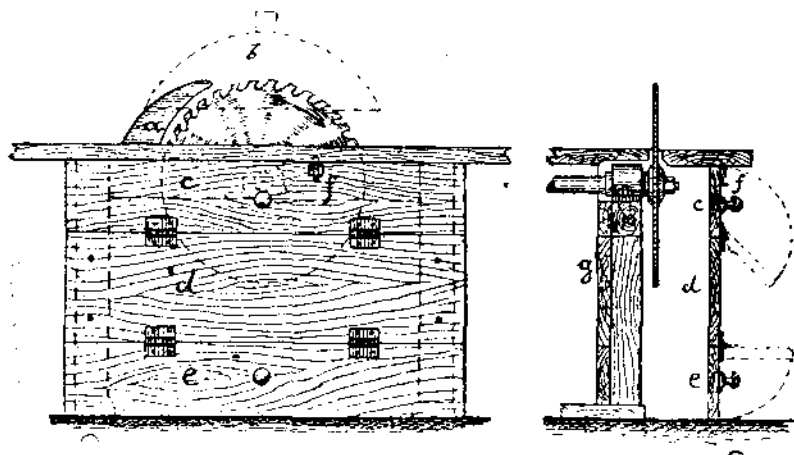
Фиг. 27. Внешний вид ограждения нижней части пилы (под столом).

кальном направлении. С задней стороны пильный диск огражден сплошной стенкой станины станка, а с передней, открытой стороны, подвешивается на двух болтах предохранительный щит, сделанный из железного листа, сплошного или сетчатого. При подняв щит и пропустив головки болтов через круглые отверстия в щите, можно его быстро и легко снять или надеть по

мере надобности. Болты укреплены на двух угольниках, прикрепленных, в свою очередь, к пильному столу. Нижняя вертикальная полка угольников делается довольно длинной, с тем чтобы щит имел надлежащую опору и не прогибался по направлению к пильному диску.

Внешний вид деревянного ограждения нижней части пилы на станке с передвижным столом показан на фиг. 27. Способ укрепления предохранительной доски ясен из рисунка.

Более безопасным является полное ограждение нижней части пилы щитами или стенками, доходящими до самого пола. По-

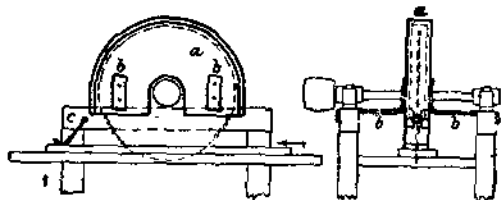


Фиг. 28. Ящик для закрытия нижней части пилы.

добное ограждение, изображенное на фиг. 28, служит в то же время ящиком для собирания стружек и опилок, благодаря чему при отсутствии вытяжной вентиляции уменьшается количество пыли в мастерской. Задняя стенка ящика *g* устроена глухой, а передняя состоит из трех частей: одной неподвижной *d* и двух откидывающихся частей или ставней—*c* и *e*. Ставни *c* и *e* соединены со стенкой *d* шарнирами, причем нижняя ставня служит для удаления накопляющихся опилок, а верхняя облегчает доступ к валу станка. Для надежного запора верхней ставни служит задвижка *f*. Неподвижная стенка *d* должна опускаться, по крайней мере, на *б см* ниже зубцов наибольшей пилы, при-

меняемой на данном станке. Описанное устройство можно особенно рекомендовать для небольших лесопильных и столярных заведений.

Для тех изредка применяющихся пил, ось которых расположена над пильным столом и которые работают своей нижней частью, необходимо, чтобы вся верхняя нерабочая часть пилы была со всех сторон закрыта колпаком или футляром; в противном случае работа на такой пиле будет сопряжена с очень большой опасностью. Подобное ограждение показано на



Фиг. 29. Ограждение верхней нерабочей части пилы.

фиг. 29. Предохранительный колпак *a* из железного листа, совершенно закрывающий верхнюю часть пилы, прикреплен к четырем железным полосам *bb*, по две с каждой стороны. Полосы выгнуты в виде угольников и опираются своими горизонтальными концами, снабженными загибами, на раму станка. Таким образом колпак свободно опирается на станину и может быть с максимальной быстротой снят и установлен на место. Загибы на полосах *bb* предохраняют колпак от бокового сдвига.

i. Ограждение рабочей части пилы

Наибольший процент несчастных случаев на круглой пиле падает на увечья, причиняемые верхней, рабочей частью диска, и потому вопрос об ограждении этой части имеет первостепенное значение в деле охраны труда. Как уже было сказано выше, ограждение пилы должно предупредить, с одной стороны, поранение зубцами пилы рук рабочего, подвигающего распиливаемое дерево, а с другой стороны—отлетание в сторону щепок и кусков дерева, которые также могут причинить поранения. При автоматической подаче дерева путем питательных роликов, кареток и других механизмов рабочему не приходится подводить руки близко к движущейся пиле, а потому первая задача

ограждения отпадает и остается только вторая—защита от отлетающих кусков дерева. Оставляя сейчас в стороне станки с автоматической подачей, которые будут рассмотрены далее, можно сказать, что ограждения рабочей части должны надежно защищать руки рабочего от соприкосновения с зубцами пилы, в особенности в ее передней части, там, где происходит распиливание. Ясно поэтому, что ограждение должно возможно ближе примыкать к пильному диску или зубчатому венцу пилы и возможно ниже опускаться спереди на обрабатываемое дерево. Одновременно с этим ограждение должно быть достаточно прочным и в то же время несколько не должно мешать работе пильщика, не стеснять его движений и не препятствовать наблюдению за ходом распиловки. Из изложенного явствует, насколько сложен вопрос о надежном и целесообразном ограждении рабочей части круглой пилы. И действительно, имеется великое множество типов и конструкций предохранительных щитов, чехлов и колпаков и прочих приспособлений, из которых мы в дальнейшем рассмотрим только главнейшие.

Для укрепления всех этих ограждений применяются подставки разных типов в виде рамок и стоек, укрепляемых на пильном столе, либо же подвески, прикрепляемые к стенам или к потолочным балкам. Несколько типов таких подставок и подвесок изображено на фиг. 30, подставки—на фиг. 30 сверху, а подвески—на фиг. 30 снизу. При применении подвесков стол станка остается совершенно свободным, но зато они являются более сложными и громоздкими, нежели подставки.

Кроме того во многих случаях ограждения верхней рабочей части пилы укрепляются на расклинивающем ноже. Такой способ укрепления, вообще говоря, менее прочен и надежен, нежели на особой подставке или подвеске, и применяется главным образом для пил малого диаметра, в небольших станках, когда применение особой подставки затруднительно. Обратная конструкция, т. е. укрепление расклинивающего ножа на предохранительном чехле или колпаке, является нежелательной, так как нож должен быть вполне жестко и неподвижно укреплен на станине станка, в противном случае он будет только мешать работе.

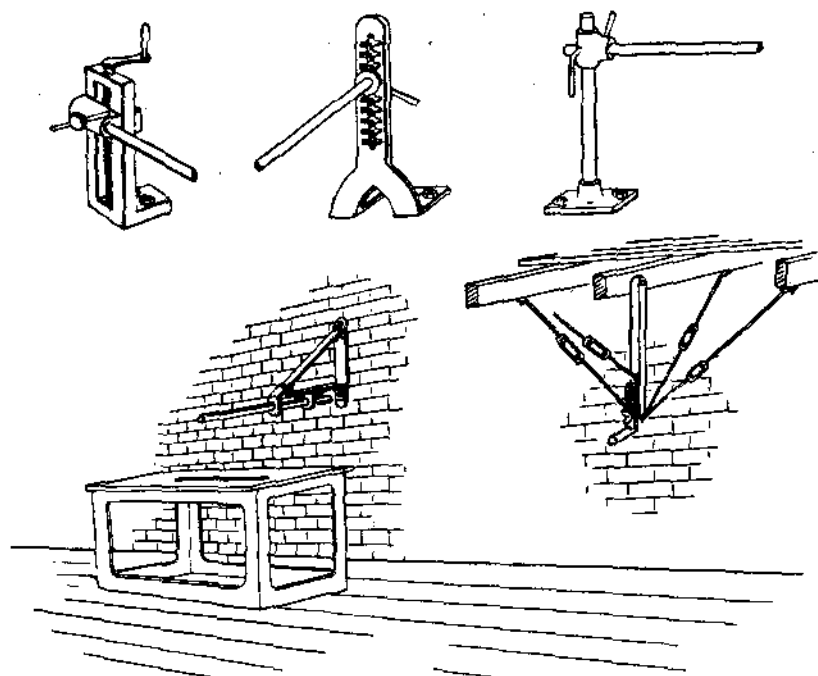
По способу укрепления ограждения можно еще разделить на следующие группы:

1. Ограждения с неподвижным укреплением, не могущие изменить своего положения.

2. Ограждения, положение которых можно устанавливать от руки, в зависимости от размеров обрабатываемого дерева.

3. Ограждения, автоматически устанавливающиеся по высоте, в зависимости от размеров обрабатываемого дерева.

Ограждения первой группы, неподвижные, могут быть допущены только в некоторых случаях. С одной стороны, они



Фиг. 30 Подставки и подвески для укрепления ограждения верхней рабочей части пилы.

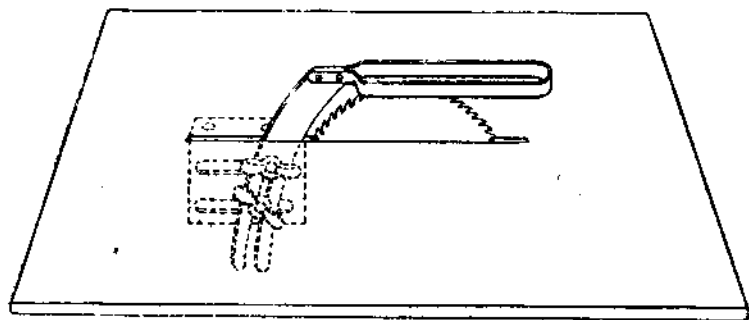
применяются там, где нужно ограждать рабочих только от отлетающих сучков и щенок, а опасность поранения рук невелика, напр., при автоматической подаче или при грубой распиловке кряжей, где аккуратное направление дерева не имеет значения, так что направлять дерево можно издали, не подходя близко к зубцам пилы. В этом случае нужно только оградить пилу щитом для уловления щенок и кусков дерева, а точная уста-

новка ограждения, возможно близко от движущихся зубцов, не играет роли.

Подобное неподвижное ограждение показано на уже приведенной раньше фиг. 20, изображающей пилу для продольной распиловки кряжей пополам. Здесь применен предохранительный щит *c* в виде перевернутого корыта, прикрепленный заклепками к изогнутой железной полосе *d*, которая укреплена, в свою очередь, на стойках *b*. Подобное же ограждение показано на фиг. 58.

Другой пример неподвижного ограждения для пилы с автоматической подачей распиливаемого дерева показан на фиг. 65.

С другой стороны, неподвижные ограждения рабочей части могут быть применены для пил очень малого диаметра, служа-



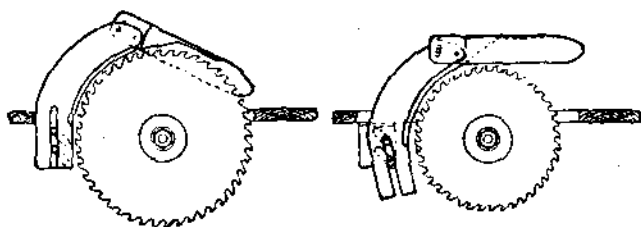
Фиг. 31. Ограждение верхней части очень малых пил.

щих для обработки тонких досок постоянной толщины. В этих пилах устройство подвижных ограждений представляет иногда большие трудности, и потому приходится довольствоваться в отдельных случаях ограждением, не устанавливаемым по высоте.

В качестве примера на фиг. 31 изображена конструкция неподвижного ограждения для очень малых пил (не более 15 см в диаметре), выступающих над рабочим столом обыкновенно не более как на 2,5 см. К расклинивающему ножу, укрепленному под рабочим столом, приклепана или привинчена железная полоска, прикрывающая верх пилы и сильно выступающая вперед, за пилу. Полоска сделана двойной, с просветом над самой пилой, для того чтобы можно было удобнее следить за пропилом.

Вообще, за исключением приведенных выше случаев, ограждение рабочей части должно быть устроено передвижным в плоскости пильного диска, с тем чтобы его можно было установить настолько низко, насколько позволяет толщина распиливаемого дерева.

Для пил небольших размеров удобнее прикреплять ограждение к расклинивающему ножу так, чтобы предохранительный щиток или чехол мог вращаться около точки прикрепления. Подобное устройство фирмы Геде (A. Goede) в Берлине показано на фиг. 32. Предохранительный щиток сделан из дерева и внутри выдолблен, чтобы иметь возможность охватить зубцы пилы с обеих сторон. Щиток поворачивается около одного из болтов на расклинивающем ноже, находящемся ближе к диску



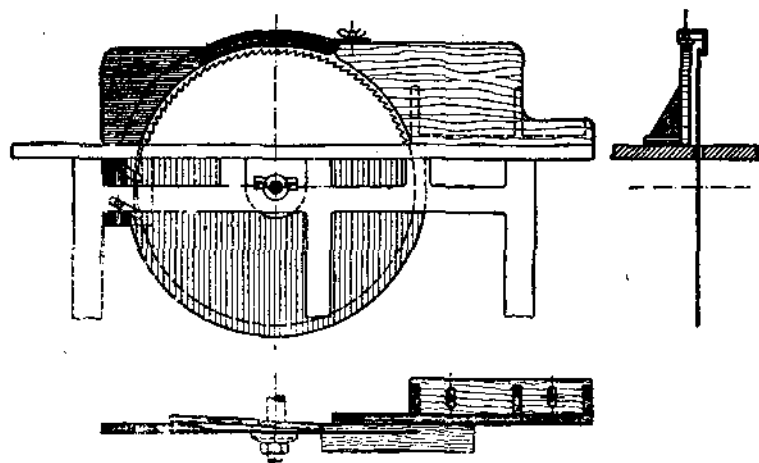
Фиг. 32. Деревянный предохранительный щиток формы A. Goede.

пилы, а другим, задним болтом, находящимся в прорезе, закрепляется прочно в данном требуемом положении. Правая часть фигуры представляет установку для пилы меньшего диаметра, а левая — для пилы несколько большего диаметра.

На фиг. 33 показано другое предохранительное устройство для тонких пил малого диаметра, предназначенных для обработки мелких предметов. Металлический предохранительный щиток, закрывающий верхнюю часть пилы, прикреплен, с одной стороны, к расклинивающему ножу, а с другой — к деревянной направляющей линейке.

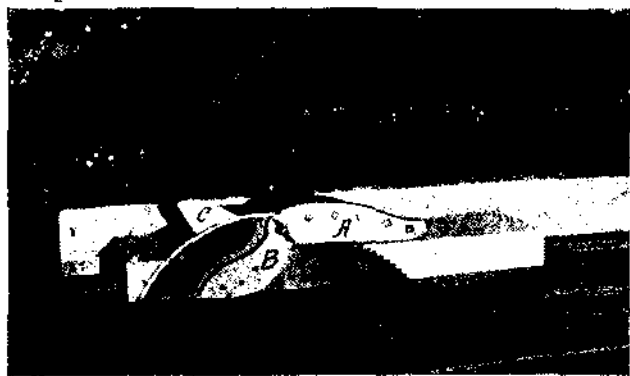
На фиг. 34 показано устройство, применяемое на одной американской фабрике роялей. Здесь к расклинивающему ножу прикреплены, кроме переднего предохранительного щитка А, также два задних щитка в виде крыльев В и С. Последние закрывают щель между пильным диском и расклинивающим

ножом, в которую при неосторожности могут попасть пальцы рабочего. Как щиток *A*, так и крылья *B* и *C* могут быть устано-



Фиг. 33. Ограждение верхней части пилы малого диаметра.

влены в зависимости от толщины распиливаемой доски. Передняя отпиленная часть доски для ясности на рисунке не показана, а потому крыло *B* опущено до нижнего положения.

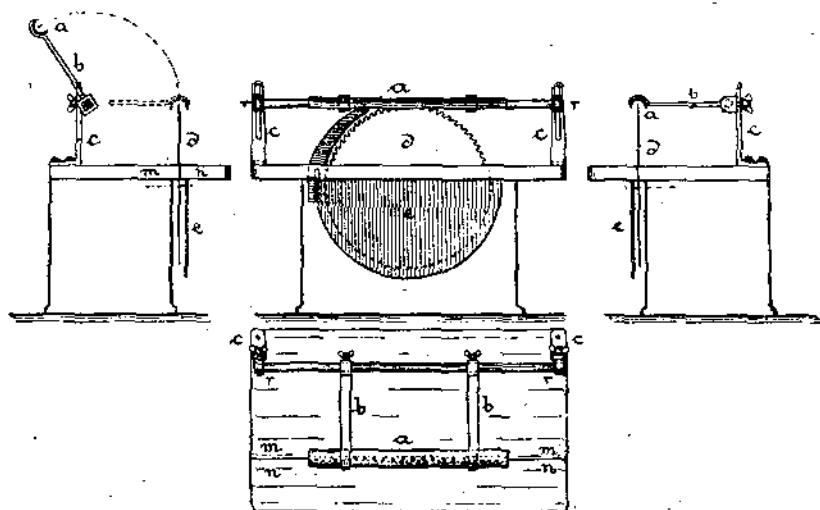


Фиг. 34. Предохранительный щиток и крылья для ограждения верхней части пилы.

Более прочным и надежным является укрепление ограждения на особой стойке или подвеске, независимо от расклинива-

ющего ножа. Кроме того при независимом укреплении достигается более тонкая установка, смотря по толщине распиливаемого дерева.

На фиг. 35 изображена выгнутая в виде перевернутого лотка предохранительная полоса *a*, поддерживаемая двумя поперечинами *bb*. Поперечины надеты на штангу *rr* круглого сечения, на которой они могут быть передвинуты в горизонтальном направлении и укреплены в нужном положении нажимными винтами. Штанга *rr*, в свою очередь, укреплена на двух стойках *cc*, причем штанга может быть установлена в прорезах стоек в разных поло-

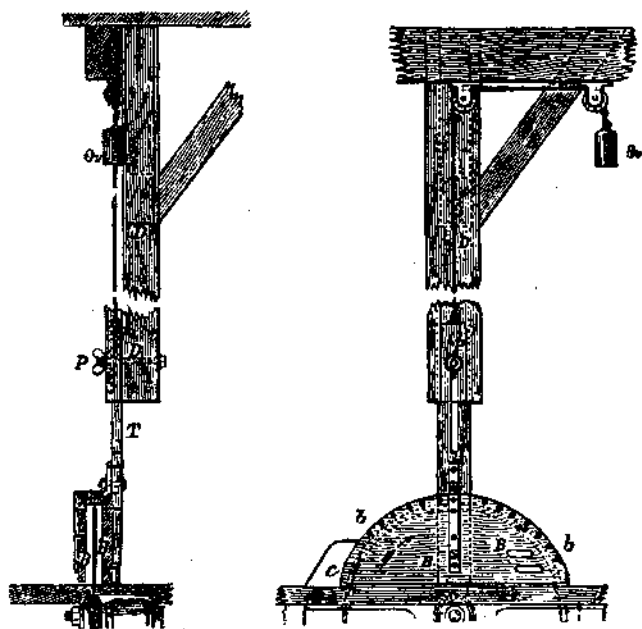


Фиг. 35. Предохранительная полоса для закрытия верхнего края пилы.

жениях в вертикальном направлении. Поперечины *bb* вместе с предохранительной полосой могут быть легко откинuty в нерабочее положение, как показано на фиг. 35 слева. Описанное устройство находит себе применение главным образом для обработки высокого дерева, при распиловке досок, идущих на ребро, при нарезывании пазов и т. д.

Более надежное закрытие пильного диска не только с верхней, но и с передней стороны получается, если применить вместо щитка или полосы целый футляр или колпак, со всех сторон обхватывающий верхнюю рабочую часть пилы.

На фиг. 36 представлен такой предохранительный колпак, который делается из дерева и может быть вследствие этого изготовлен в каждой столярной мастерской. К потолку или к стене здания мастерской подвешивается брус *D*, который внизу снабжается направляющим пазом; в этом последнем может скользить планка *T*, соединенная с деревянным колпаком *B*. Груз *Q*, при посредстве веревки или цепи и двух блоков, уравновеши-

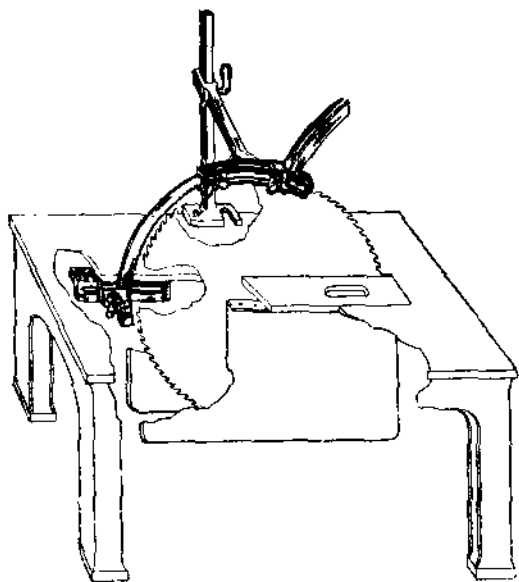


Фиг. 36. Деревянный колпак для закрытия верхней части пилы.

вает колпак *B*, причем болт с барашком *P* дает возможность закрепить колпак в любом положении, в зависимости от толщины распиливаемого дерева. Прорезы в верхней дуге *b* и в передней стенке колпака позволяют рабочему следить за состоянием и действием пильных зубцов.

Описанное приспособление хорошо ограждает пильный диск, но зато громоздко и тяжело, а установка его в нужном положении далеко не столь быстра и удобна, как это желательно для рабочего. Поэтому в последнее время стали распростра-

няться, особенно в Англии и Америке, легкие ограждения в виде предохранительных полос или щитков, состоящие из двух частей: одной — для верхнего сегмента пилы, а другой — для передней, режущей части. Подобное устройство изображено на фиг. 37. На стойке, укрепленной на пильном столе, надета поперечина, несущая предохранительную U-образную полосу для верхней части пилы. Для большей жесткости всего механизма эта полоса связывается еще с расклинивающим ножом, входящим внутрь



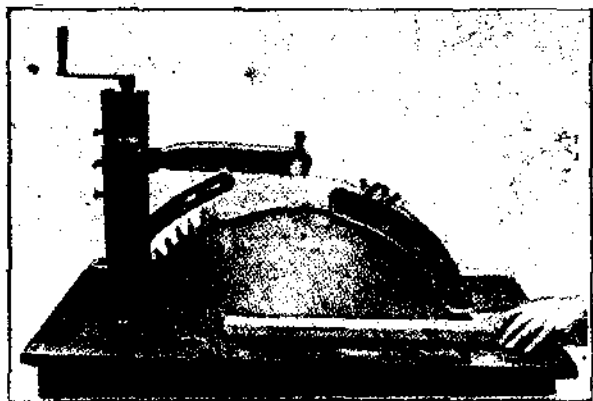
Фиг. 37. Ограждение верхней части пилы, состоящее из двух частей.

полосы и закрепляемым там гайкой в виде барашка. В прорезе указанной полосы может быть закреплена, также посредством барашка, другая полоса или щиток, закрывающий передние режущие зубцы пилы. Эта часть укреплена на шарнире, а потому легко может быть откинута в случае надобности вверх. Передвигая поперечину на стойке (а вместе с тем и расклинивающий нож в своей державке), можно точно установить верхнюю

полосу в зависимости от диаметра пилы. В данном положении предохранительное приспособление будет оставаться все время, пока работают с одной и той же пилой, независимо от формы и размеров обрабатываемого дерева. Дальнейшая установка, смотря по толщине дерева, производится только передвижением легкого переднего щитка в прорезе верхней полосы. Таким образом получается значительный выигрыш во времени на установку предохранительного приспособления.

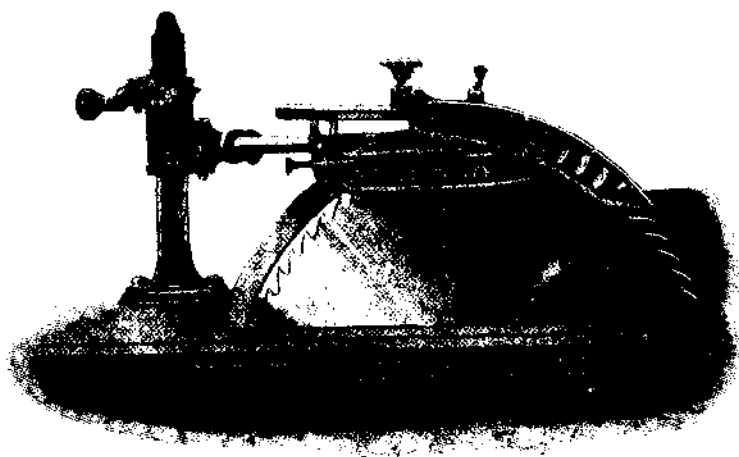
На указанном принципе построены предохранительные приспособления английских заводов, показанные на фиг. 38 и 39,

отличающиеся между собой только конструктивными деталями. В конструкции, изображенной на фиг. 38, завода Кук (W. Cook)



Фиг. 38. Ограждение круглой пилы фирмы W. Cook.

в Глазго, поперечина снабжена гайкой, передвигающейся вверх и вниз на винте при вращении последнего посредством рукоятки; в остальном эта конструкция мало отличается от схемы фиг. 37.

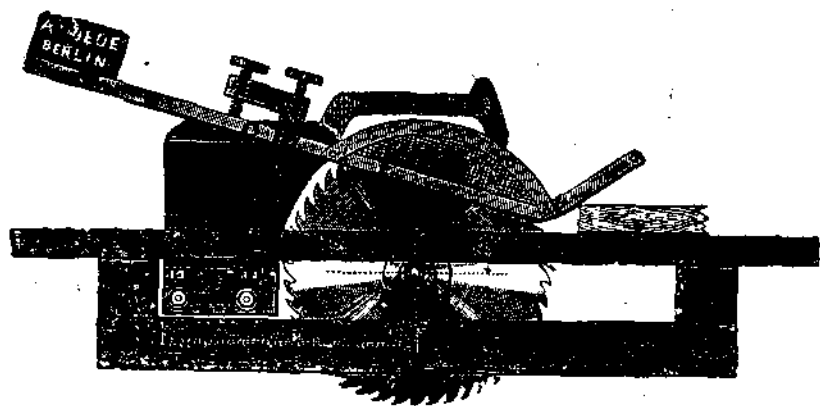


Фиг. 39. Ограждение круглой пилы фирмы M. Glover.

Несколько более сложна конструкция завода Главер (M. Glover) в Лидсе, показанная на фиг. 39. Для подъема поперечины здесь

устроена зубчатая рейка с шестерней, и такой же механизм применен для передвижения передней предохранительной части, что допускает более точную ее установку, нежели в предыдущих случаях. Отверстия в предохранительных полосах служат для лучшего наблюдения за пильными зубцами.

Как ни легка установка ограждений только что описанных усовершенствованных типов, она все же отнимает у рабочего довольно много времени, если размер распиливаемых брусков и досок постоянно меняется. Нередко рабочие, переходя с обработки более толстого дерева на менее толстое, оставляют предохранительный щиток или колак в верхнем положении, соответ-



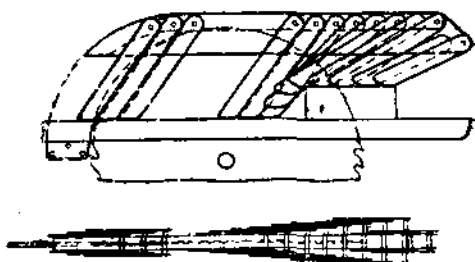
Фиг. 40. Автоматически опускающийся колак фирмы А. Oeде, укрепленный на расклиниваемом ноже.

ствующем толстому дереву, вследствие чего передняя часть пильного диска остается незащищенной. Поэтому в случае большого разнообразия в величине распиливаемого леса целесообразнее применять ограждения, автоматически устанавливающиеся в зависимости от толщины дерева. В особенности это относится к пилам большого диаметра, на которых распиливаются очень часто самые разнообразные сорта дерева. Кроме того неполное закрытие большой пилы может представить гораздо большую опасность, нежели малой, вследствие большой поверхности быстро движущихся острых зубцов. Ввиду этого, согласно обязательным постановлениям НКТ СССР, необходимо применять для пил диаметром более 50 см, служащих для распиловки

брусьев и досок разной толщины, колпаки, автоматически опускающиеся на распиливаемое дерево. В дальнейшем мы рассмотрим несколько конструкций таких колпаков и чехлов, сначала тех, которые укрепляются на расклинивающем ноже, а затем таких, которые снабжаются отдельными подставками или подвесками.

На фиг. 40 изображено устройство автоматически опускающегося предохранительного колпака фирмы Геде (A. Goede). Ось вращения колпака укреплена на расклинивающем ноже. Для облегчения подъема колпака при подведении к нему дерева на заднем конце поворотного рычага укреплен противовес; последний выбран таким образом, что предохранительный колпак лишь слегка его перевешивает. При распиливании досок и брусьев одинаковой, определенной толщины можно ограничить высоту подъема предохранительного приспособления при помощи особых установительных винтов и тем достичь большей безопасности при работе. Передняя часть предохранительного приспособления, представляющая загнутый бугель или козырек, прикасается при подаче дерева к пальцам рабочего и препятствует попаданию пальцев на вращающуюся пилу; этот же козырек служит также для облегчения подъема колпака обрабатываемым предметом.

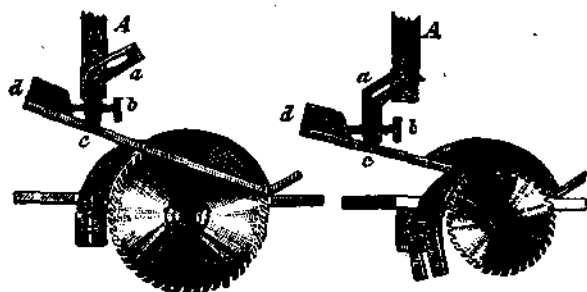
Иначе действует предохранительное приспособление, изображенное на фиг. 41. Здесь с расклинивающим ножом соединен чехол, к которому с боков подвешены тонкие железные пластинки, наклоненные в сторону расклинивающего ножа. При своем вращении около болтов, к которым они подвешены, пластинки перекрывают друг друга и таким образом хорошо ограждают диск пилы. Так как каждая пластинка может подниматься в направлении продвижения дерева вполне независимо от других, то при распиловке какого-либо куска дерева пластинки



Фиг. 41. Пластинчатый прибор для закрытия верхней части пилы.

располагаются соответственно форме этого куска; пила же остается открытой лишь на столько, сколько требуется для производства работы. Еще до того, как дерево будет распилено до конца, оно освобождает первые пластинки, которые падают на руки рабочего, подводящего дерево к пиле; таким образом рабочий предупреждается об опасности, грозящей ему вследствие приближения его пальцев к зубцам пилы.

Переходя к колпакам, укрепляемым на особых подвесках или стойках, остановимся прежде всего на колпаке Геде (A. Goede), изображенном на фиг. 42. Колпак, уравновешенный грузом *d*, подвешивается на шарнире *c* к промежуточной железной части *a*,

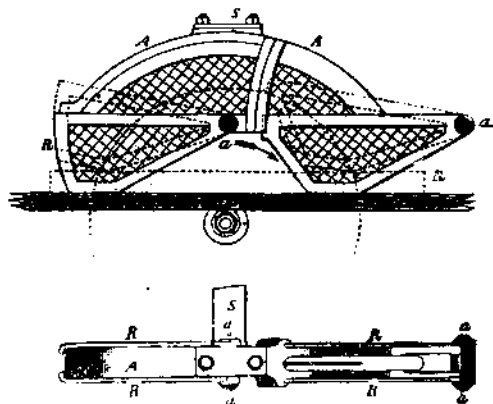


Фиг. 42. Предохранительный колпак фирмы A. Goede с автоматическим опусканием, укрепленный на подвеске.

которая снабжается косым прорезом. Спускающийся с потолка брус *A* оканчивается железною планкою с направляющими выступами, по которым скользит часть *a*, могущая быть в каждом положении прочно закреплена особым болтом. Этим путем колпак может быть надлежащим образом установлен в зависимости от диаметра пил, что наглядно изображено на приведенных фигурах. Винт *b*, упирающийся в противовес *d*, дает возможность постоянно держать колпак в несколько приподнятом положении, что способствует облегчению работы при распиливании досок одинаковой толщины. Колпак состоит из прочной дуги, снабженной одной решетчатой стенкой, закрывающей переднюю сторону пилы; задняя же сторона ее остается открытою, и направляющая линейка станка может быть придвинута весьма близко к диску пилы. Как уже упомянуто раньше, колпак должен быть

несколько тяжелее противовеса d , с тем, чтобы колпак всегда закрывал пилу.

Та же фирма Геде предложила еще следующий прибор, основанный на другом принципе. Этот прибор состоит из неподвижного колпака A (фиг. 43), который прикрепляется к полосе S на высоте, достаточной для прохода самого толстого дерева. Полоса S соединена с особой (стойкой, прочно укрепленной на столе станка (стойка не показана на фигуре). Колпак A снабжается двумя осями aa , около которых свободно могут поворачиваться крылья RR , закрывающие зубцы передней и задней части пилы, причем крылья эти поднимаются совершенно независимо друг от друга. Распиливаемое дерево при своем подвигании упирается в наклонные края крыльев RR и автоматически поднимает каждое из них, при проходе дерева крылья немедленно опускаются, закрывая все части пилы. Описанная конструкция особенно пригодна в тех случаях, когда пила применяется как для продольного, так и для поперечного распиливания (см. дальше, фигура 74).

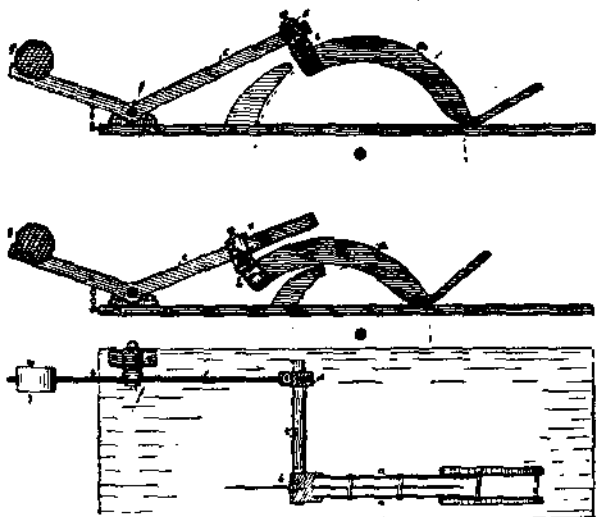


Фиг. 43. Предохранительный колпак с крыльями фирмы A. Goede для закрытия верхней части пилы.

На фиг. 44 изображена установка предохранительного колпака на особой стойке в виде рычага. Одно плечо двуплечего рычага e , поворачивающегося вокруг оси f , несет на себе противовес g ; на другое плечо надета поперечина c , несущая предохранительный колпак a , который состоит из двух железных листов, соединенных между собой болтами. Поперечина может передвигаться по плечу так, чтобы можно было установить колпак в зависимости от диаметра пилы. Фигура сверху изображает установку колпака для пилы большого диаметра, а фигура снизу — для пилы меньшего диаметра. Кроме того колпак может

передвигаться по поперечине, благодаря чему его можно установить точно над пилой. Груз g также передвигается на своем плече и устанавливается так, чтобы плечо с колпаком немного перевешивало.

Одним из наиболее усовершенствованных предохранительных приборов является тот, который разработан Швейцарским управлением страхования от несчастных случаев (Schweizerische Unfallversicherungsanstalt¹⁾). Чертеж этого прибора

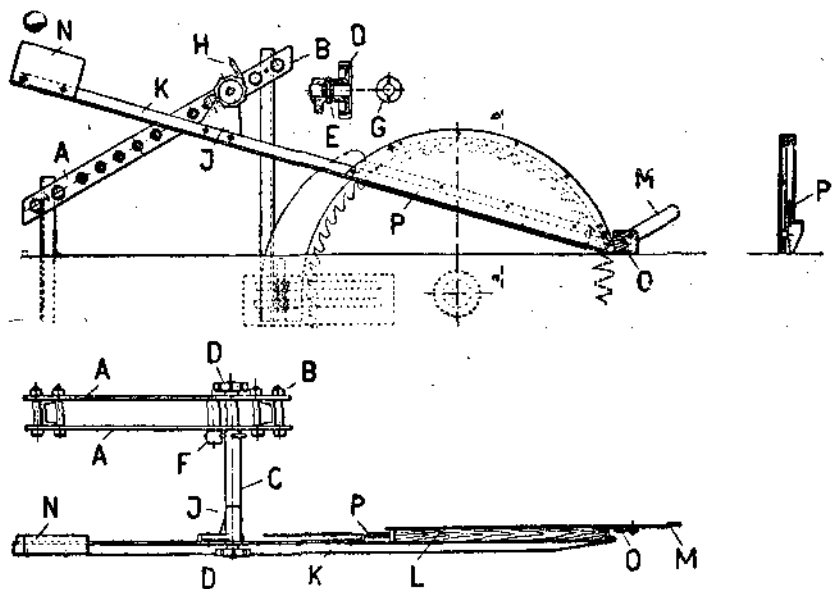


Фиг. 44. Предохранительный колпак с автоматическим опусканием, установленный на стойке в виде рычага.

показан на фиг. 45, внешний вид спереди — на фиг. 46 и внешний вид сзади — на фиг. 47. Качающийся рычаг, сделанный из железной полосы углового сечения, несет на одном конце предохранительный колпак P из листового железа, а на другом конце — противовес N . Как показано на фиг. 45 — 47, колпак закрывает пильный диск только спереди и сверху, задняя же сторона пилы

¹⁾ В отличие от государственных страховых учреждений других стран Западной Европы и Америки, Швейцарское страховое управление занимается разработкой и производством предохранительных приборов, которые оно поставляет промышленным фирмам на льготных условиях. Конструкции страхового управления пользуются исключительным, почти монопольным распространением в Швейцарии.

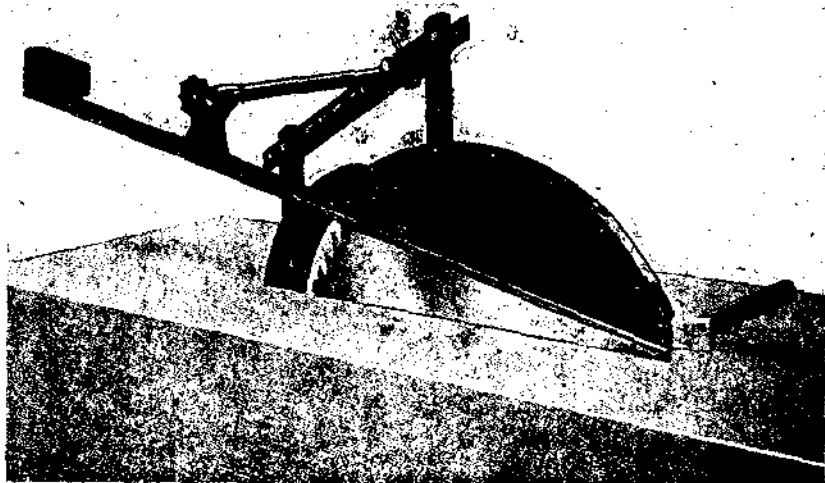
остается открытой для возможности распиливания тонких брусьев и досок по направляющей линейке. Колпак изнутри покрыт деревянной обшивкой *L*, предохраняющей пилу от повреждения при случайном ее соприкосновении с колпаком. Спереди к колпаку прикреплена, кроме козырька *M*, тонкая деревянная дощечка *O*, находящаяся в плоскости пилы и указывающая линию распила; дощечка эта в значительной степени облегчает работу на пиле.



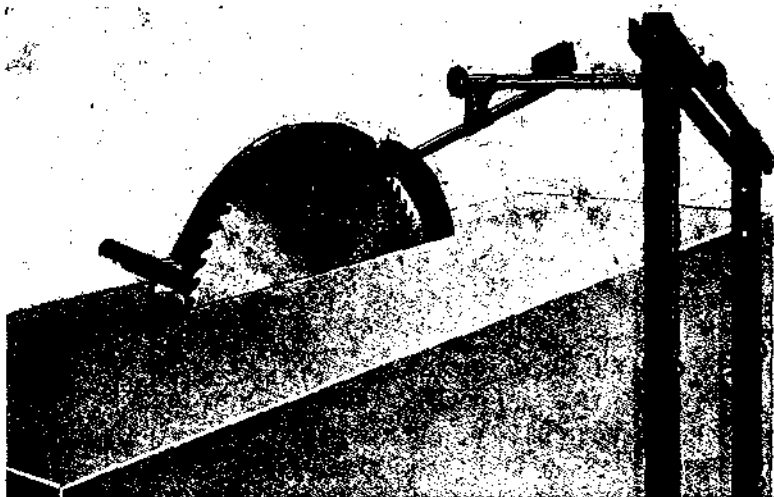
Фиг. 45. Предохранительный прибор для круглой пилы Швейцарского страхового управления.

Особенностью рассматриваемого устройства является способ укрепления предохранительного прибора. Рычаг *K* подвешен при помощи соединительной части *J* на стержне или шпинделе *C*, который другим концом вставляется в одно из отверстий в наклонных полосах *АА*. Последние вместе с двумя стойками коробчатого сечения, к которым полосы прикрепляются посредством болтов *B*, представляют поддерживающее устройство, устанавливаемое на рабочем столе позади пильного диска. В зависимости от диаметра пилы стержень вставляется в то или иное отверстие в полосах *АА*, причем для определения нужного отверстия

ставят колпак так, чтобы дощечка *O* прилась бы как можно ближе к краю пилы (см. фиг. 48, *a* и *b*).

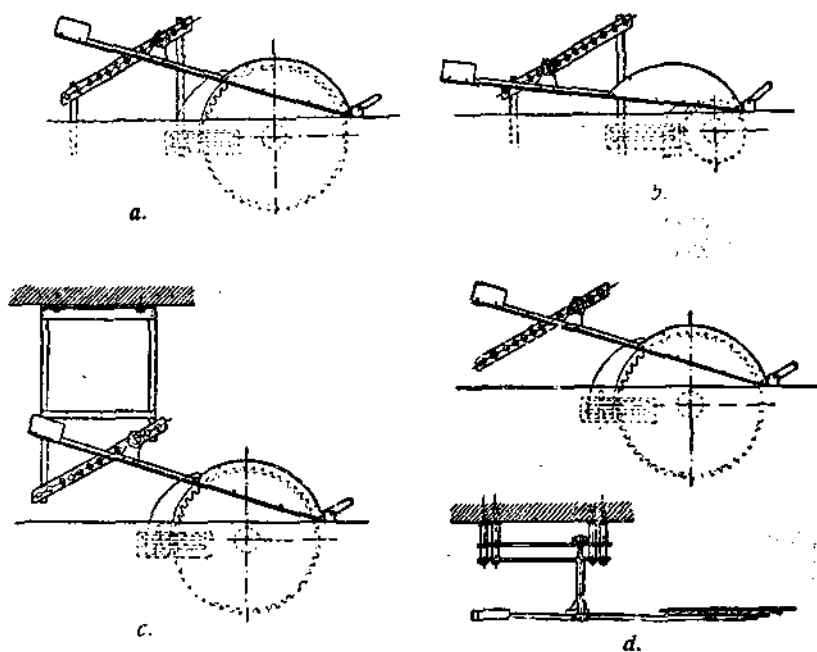


Фиг. 46. Внешний вид спереди прибора, показанного на фиг. 45.



Фиг. 47. Внешний вид сзади прибора, показанного на фиг. 45.

Шпиндель *C* свободно вращается в своем отверстии, что дает возможность колпаку автоматически устанавливаться по высоте, в зависимости от толщины распиливаемого дерева. Однако, с точки зрения охраны труда, более желательно закрепление колпака в определенном наименьшем для возможности производства данной работы положении. Такое закрепление, практически выполнимое, однако, только при обработке серии однородных



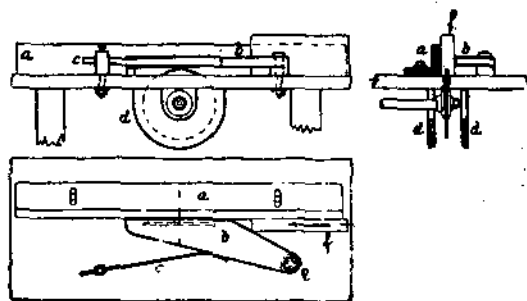
Фиг. 48. Способы укрепления прибора, показанного на фиг. 45.

предметов, достигается путем завинчивания гаек *D*, на обоих концах шпинделя *C*; для предохранения от развинчивания служат запорные штифты *H*.

Различные способы укрепления предохранительного устройства показаны на фиг. 48, *a—d*. На фиг. 48, *a* и *b* показан основной способ прикрепления к рабочему столу: на фиг. 48 *a* — для пилы большого диаметра, а на фиг. *b* — для пилы малого диаметра. На фиг. 48 *c* изображен способ прикрепления наклонных полос с отверстиями к потолку при помощи особой под-

вески, а на фиг. 48 *d* — способ прикрепления к стенке (для случая расположения пильного станка у стены). В последних двух случаях пильный стол остается совершенно свободным для обработки громоздких предметов.

Швейцарское страховое управление изготовляет свои предохранительные приборы четырех размеров для пил диаметром: 1) от 250 до 350 мм, 2) от 250 до 450 мм, 3) от 450 до 700 мм и 4) от 700 до 1.000 мм. Последний наиболее крупный тип строится несколько видоизмененной конструкции — со стойками, укрепленными в передней части рабочего стола. Нужно, однако, сказать, что для каждого станка можно обойтись предохранительным прибором одного только размера, ввиду возможности



Фиг. 49. Щиток для ограждения верхней части пилы на пазорезном станке.

широкого приспособления его для установки с пилами разных диаметров (см. фиг. 48 *a* и *b*).

В случае обработки высокого дерева, идущего на ребре, например, при выемке пазов, нарезании фальцов или прорезывании на пазорезных и шипорезных станках, которые часто применяются на паркетных фабриках, передвижение колпака в вертикальной плоскости является неудобным. В этом случае удобно применение автоматического приспособления, показанного на фиг. 49. Предохранительный щиток *b* вращается в горизонтальной плоскости вокруг оси *e*, причем под действием пружины *c* щиток всегда прижимается к направляющей линейке *a*. Когда доска *f*, поставленная на ребро, подается на пилу, она отодвигает щиток в сторону ровно на столько, сколько нужно для

прохода доски, после чего щиток опять возвращается в свое положение и закрывает пилу. Две деревянных доски *d*, вырезанные в виде полукругов, ограждают пилу снизу.

Наконец для пил, работающих своей нижней частью, простое, но автоматически действующее приспособление изображено на фиг. 29. Оно состоит из щитка *c*, свободно подвешенного на шарнире, который прикреплен к станине станка. Под давлением распиливаемого дерева щиток отгибается и по проходе дерева снова падает вниз.

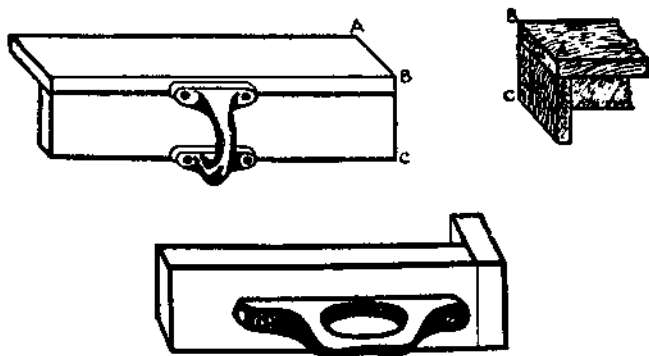
г. Приборы для направления и подачи

Ограждения рабочей части пилы, как бы хорошо и совершенно они ни были устроены, не могут предохранить пальцы рабочего от соприкосновения с зубцами пилы в последний момент распиловки, когда задний конец распиливаемого бруса или доски приближается к зубцам. Если дерево подается к пиле прямо руками, то только внимание и осторожность самого рабочего могут предотвратить несчастный случай, ибо в момент окончания распиловки и появления пильных зубцов из дерева предохранительный колпак, даже автоматически действующий, еще не успеет опуститься на рабочий стол и предупредить поранения пальцев. Такого рода несчастный случай может быть вполне предупрежден лишь применением направляющих приборов, при которых пальцы рабочего не находятся в момент окончания пиления непосредственно на обрабатываемом дереве.

Применение таких приборов при надлежащем их устройстве и при умелом пользовании ими рабочих не только не затрудняет и не замедляет работу, но, наоборот, может ускорить ее, так как в этом случае рабочий ведет распиловку до конца уверенно и с полной скоростью, в то время как без применения направляющих приспособлений рабочий обыкновенно из предосторожности сильно замедляет подачу, подходя к заднему концу дерева. Всячески поэтому следует рекомендовать употребление направляющих приборов.

Простейшими направляющими приборами являются всякого рода направляющие колодки. Эти колодки рассматриваются более подробно дальше, в главе о строгательных станках, где

они имеют еще большее значение, нежели для круглых пил. Многие из колодок, изображенных на фиг. 135 — 139, применимы



Фиг. 50. Направляющие колодки.

также для круглых пил. Здесь мы упомянем только о двух самых простых деревянных колодках, которые легко изготовить на



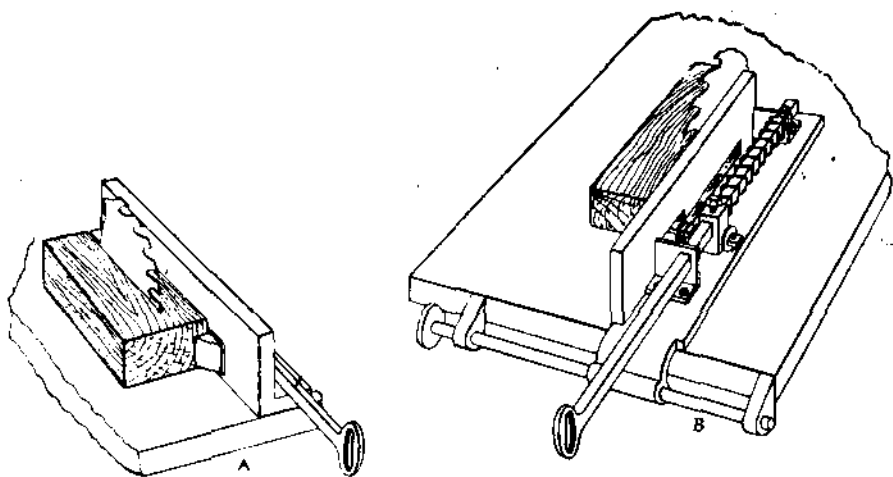
Фиг. 51. Работа на круглой пиле с направляющей колодкой.

месте, в любой столярной мастерской. Эти колодки изображены на фиг. 50 и состоят из двух или трех деревянных досок, скре-

пленных под прямыми углами и снабженных рукояткой. Рисунок сверху справа изображает вид верхней колодки с торца.

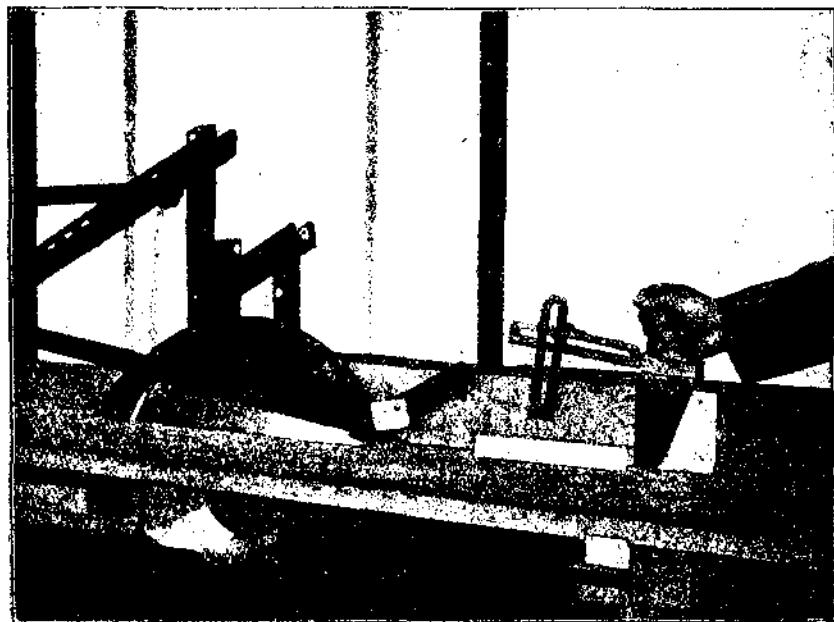
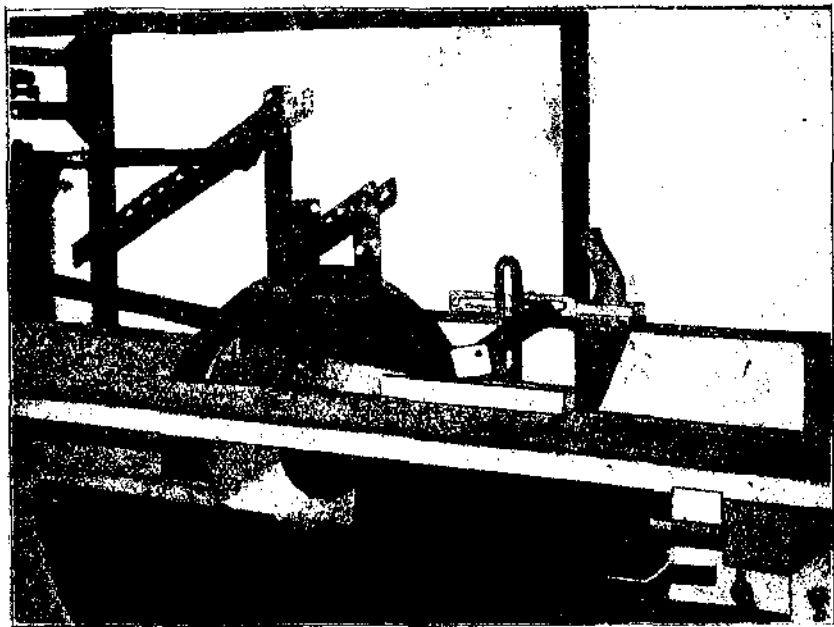
Работа на круглой пиле при помощи направляющей колодки показана на фиг. 51. Как видно из рисунка, руки рабочего находятся на вполне безопасном расстоянии от пилы, и рабочему нечего опасаться какого-либо поранения или увечья. В этом отношении фиг. 51 представляет резкий контраст с фиг. 11.

Гораздо более усовершенствованной является колодка, изображенная на фигурах 52, А и В, представляющих два перспективных вида одной и той же колодки. Колодка эта состоит из



Фиг. 52. Усовершенствованная направляющая колодка для работы на круглой пиле.

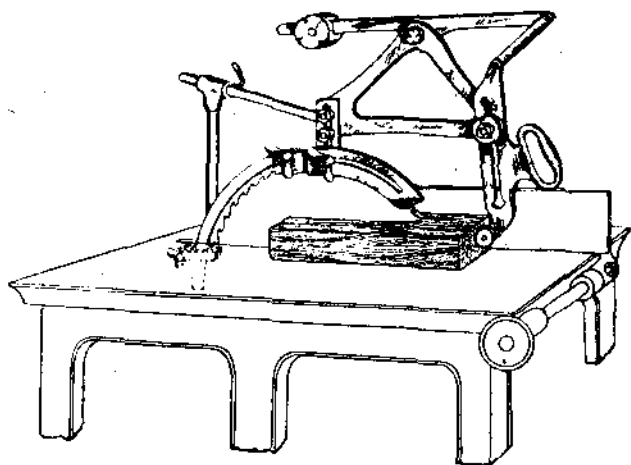
железного стержня прямоугольного сечения, снабженного на конце рукояткой, который движется в направляющих угольниках, укрепленных на пильном столе непосредственно позади направляющей линейки. Линейка снабжена длинным прорезом, в который входит упорка, закрепленная на железном стержне. При давлении на переднюю, скошенную часть упорки она может быть отодвинута внутрь прореза, но если прекратить давление, упорка под влиянием пружины вновь выскакивает из прореза в направляющей линейке на переднюю рабочую сторону станка. Ра пиливаемая доска подводится к пиле рукою, причем упорка



Фиг. 53. Направляющий прибор для круглой пилы Швейцарского страхового управления.

отжимается деревом назад и не мешает продвижению дерева. Когда же распиливание доски подойдет к концу, то упорка заскочит за заднюю кромку доски, и тогда можно будет закончить пиление, пользуясь рукояткой на стержне. Если по окончании пиления отпустить рукоятку, стержень под влиянием продольной пружины автоматически придет в переднее положение, для следующей распиловки.

Для распиловки тонких брусков и дощечек Швейцарское страховое управление применяет направляющий прибор, изображенный на фиг. 53. Прибор состоит из рукоятки, скользящей

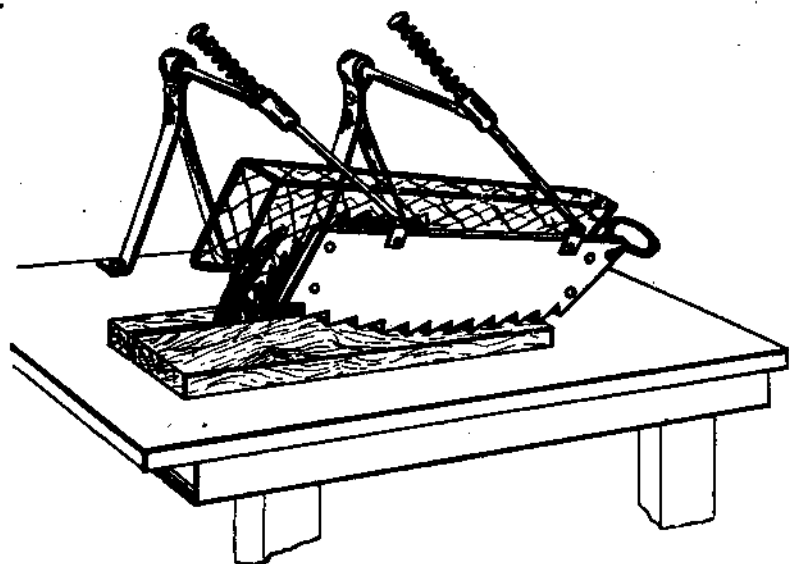


Фиг. 54. Направляющий прибор для круглой пилы фирмы Aublet, Harry & Co.

по верхней горизонтальной кромке направляющей линейки, и соединенных с этой рукояткой двух упорок. Одна упорка, неподвижно соединенная с рукояткой, упирается сзади в обрабатываемый брусок и служит для его передвижения. Другая же упорка, служащая для нажатия бруска к столу, состоит из двух частей и может быть установлена в зависимости от толщины обрабатываемого материала. На фиг. 53 сверху прибор показан в рабочем положении, а на фиг. 53 снизу прибор отодвинут от пилы и нажимающая упорка приподнята. Большим достоинством прибора является то, что при пользовании им предохранитель-

ный колпак остается на месте. По миновании надобности в приборе он легко может быть снят с направляющей линейки.

Направляющий прибор довольно сложной конструкции фирмы Облет (Aublet, Hargy & Co) в Лондоне изображен на фиг. 54. Треугольная рама, поддерживающая колодку, укреплена вместе с предохранительным щитком на поперечине, надетой на стойку. Сама колодка вместе с уравнивающим ее противовесом укреплена на раме так, чтобы ее можно было устанавливать выше и ниже, в зависимости от толщины распиливаемого дерева.



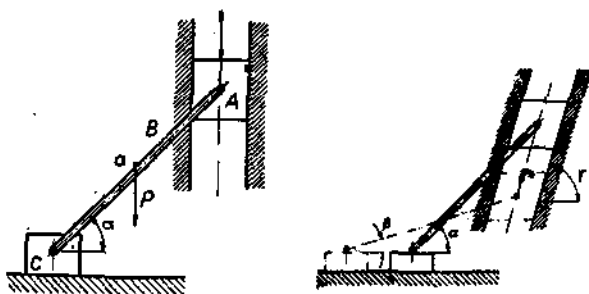
Фиг. 55. Комбинированный прибор для направления дерева, закрытия пилы и предохранения от отбрасывания дерева.

Для облегчения нажатия на дерево и уменьшения трения колодка внизу снабжена роликом.

Комбинированный прибор, соединенный с предохранительным чехлом и предупреждающий в то же время отбрасывание дерева пилой, представлен на фиг. 55. Колодка состоит из зубчатого сектора, вроде тех, которые рассмотрены были выше, снабженного рукояткой. Благодаря такой форме, колодка служит одновременно приспособлением против отбрасывания дерева, так как мешает дереву подвинуться назад. Сектор укреплен на двух стержнях, подвешенных посредством пружин на двух стойках

с поперечинами. Стержни могут двигаться в своих направляющих втулках, а поперечины вращаются на стойках — и таким образом получается возможность поступательного движения колодки, что необходимо для правильного направления дерева. К сектору приклепан проволочный чехол, закрывающий пильный диск сверху и с боков.

Совершенно своеобразной конструкцией отличается направляющий прибор или толкатель для круглой пилы, системы М. М. Тамарова, разработанный в Государственном Институте Охраны Труда в Москве. Схема действия прибора показана на фиг. 56, а конструктивное его выполнение — на фиг. 57. Основной частью толкателя является шатун *B* (фиг. 56), один конец

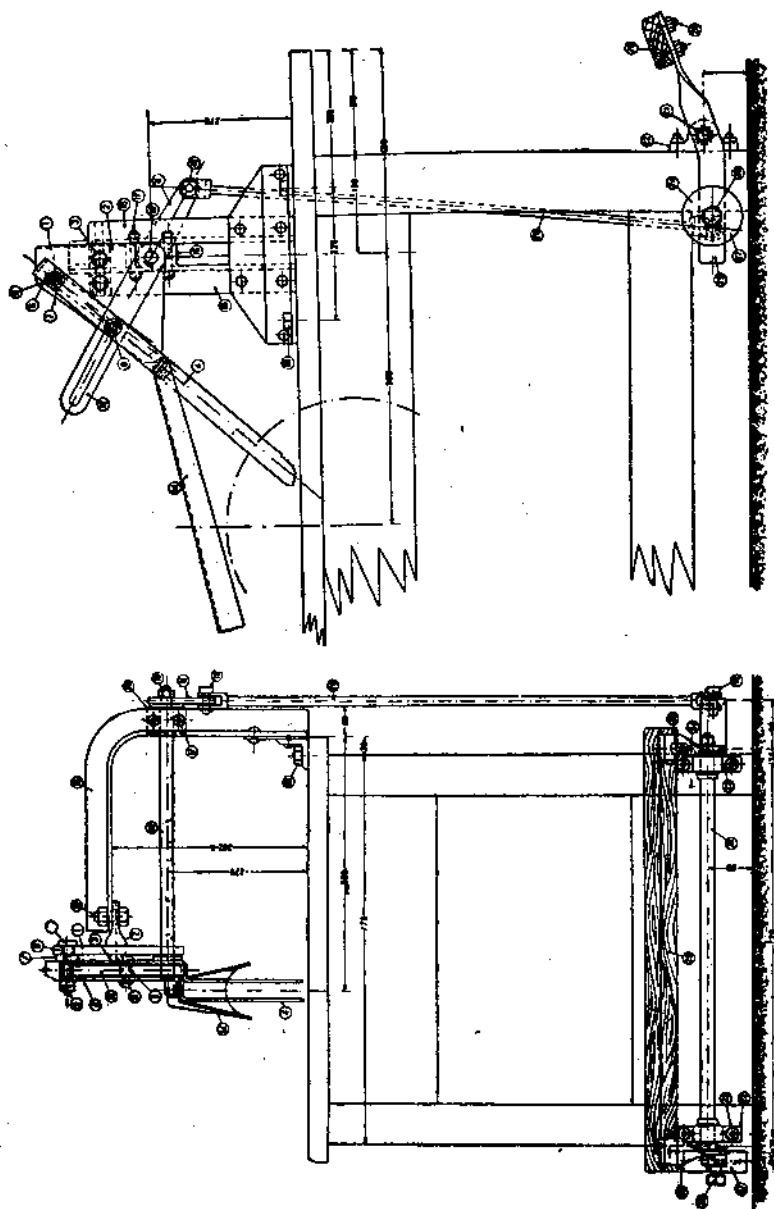


Фиг. 56. Схема действия педального толкания системы М. М. Тамарова

которого связан с ползуном *A*, а другой конец упирается в обрабатываемое дерево и передвигает его вперед. Движение системы получается от рычага, связанного шарнирно с шатуном в точке *a*; при этом шатун не только толкает расклиниваемую доску, но и прижимает ее к столу. Указанный рычаг связан системой тяг с педалью, так что продвигание дерева производится не рукой, а ногой рабочего. Выбором надлежащего угла наклона γ пути ползуна *A* к горизонту, а также углов α и β (фиг. 56 справа) можно достичь наибольшей удобоподвижности и легкости управления механизмом.

На фиг. 57 шатун состоит из двух полос *4* с зазубренными краями, для лучшего сцепления с деревом. На шатуне укреплен железный щиток *14*, предохраняющий рабочего от отлетающих

щепок и сучков. Рычаг 12, передающий движение шатуну, за-
клинен на валу 10, подшипник которого 16 укреплен на стойке



Фиг. 57. Педальный толкатель системы М. М. Тамарова.

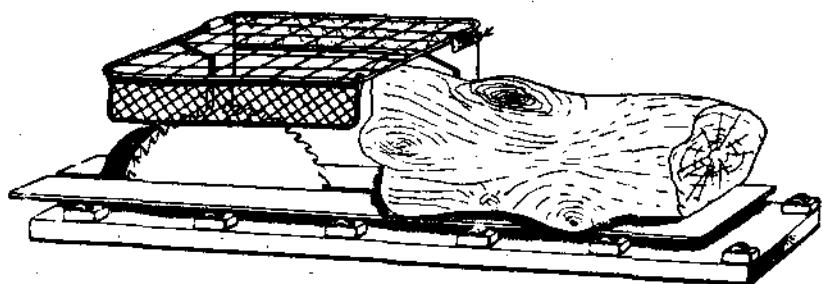
15. Задний конец вала 10 связан с рычажком 11, а последний в свою очередь с тягой 20, посредством двулучевого рычага 25, вращающегося около оси 21, тяга 20 связана с педалью 29, проходящей во всю ширину стола, с тем, чтобы рабочий, где бы он не стоял, мог пользоваться педалью. Ползун 5 шатуна движется в направляющей плитке 6, прикрепленной к горизонтальной, выгнутой в виде кронштейна части стойки 15; в плитке имеется отверстие, через которое проходит валик 10.

Работа с толкателем происходит следующим образом. Рабочий производит распиловку доски обычным способом, подвигая доску рукой. Когда же остается нераспиленной часть доски, примерно около 100—150 мм, рука наталкивается на упор, и ручная подача должна быть прекращена. Чтобы закончить распиловку, рабочий должен нажать ногой на педаль, вследствие чего шатун проталкивает доску до конца. Большим достоинством описанного прибора является то, что благодаря передаче части работы на педаль, руки в конце рабочего процесса освобождаются, и рабочий получает возможность взять в это время следующую доску для распиловки. Таким образом прибор может не только предохранить рабочего от увечий, но и повысить производительность его труда. С другой стороны нельзя не отметить, что прибор является довольно сложным, что может затруднить его широкое распространение.

При распиливании крупных штук дерева, бревен и кряжей применяются для направления и подачи дерева особые салазки,двигающиеся на роликах по пильному столу. Подобные салазки для больших кряжей изображены на фиг. 58. На этой же фигуре изображено ограждение пилы в виде плоской металлической решетки, укрепленной сзади посредством шарнира на станине станка. Спереди с этой решеткой соединен вертикальный проволочный щит. Решетка укреплена настолько высоко, чтобы возможно было пропустить под ней наиболее толстый из распиливаемых на данной пиле кряжей.

Более усовершенствованная конструкция салазок в виде каретки показана на фи. 59. Каретка *в* снабжена колесиками, катящимися по рельсам, уложенным на поверхности пильного стола. Каретка, устанавливаемая с наружной стороны пилы, имеет на своих концах упорки *а*, между которыми закрепляется

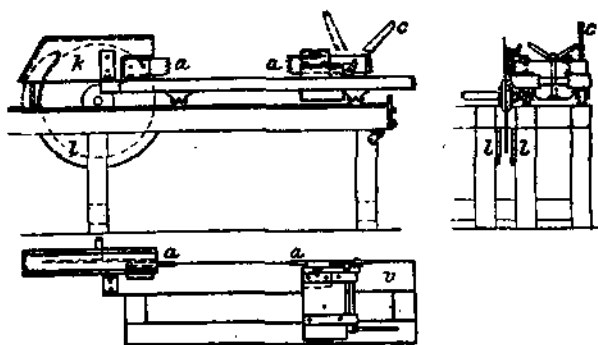
распиливаемое дерево, причем правая упорка *a* может передвигаться и устанавливаться при посредстве рычага *c*; тот же



Фиг. 58. Салазки для продольного распиливания кражей на круглой пиле.

рычаг *c* служит и для передвижения всей каретки. Далее, *k* и *l* — чехлы для защиты верхних и нижних зубцов пилы.

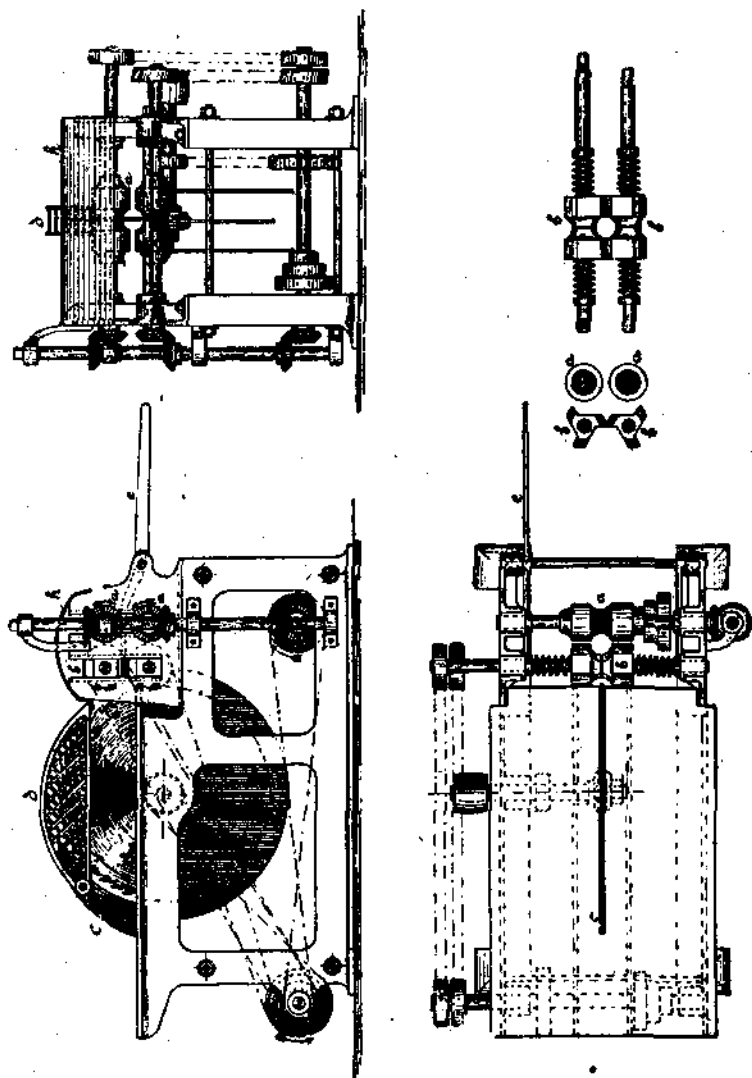
Наиболее безопасными и усовершенствованными являются пильные станки с автоматической подачей; вместе с тем они отличаются очень высокой производительностью, благодаря быстрому продвиганию обрабатываемого дерева. С другой стороны, эти станки сравнительно сложны и дороги, а потому употребляются только в случае массового производства, а так-



Фиг. 59. Круглая пила с кареткой для подачи дерева.

же для очень крупных пил. Автоматическая подача дерева производится либо питающими роликами, либо бесконечной цепью, либо же, наконец, кулисными механизмами.

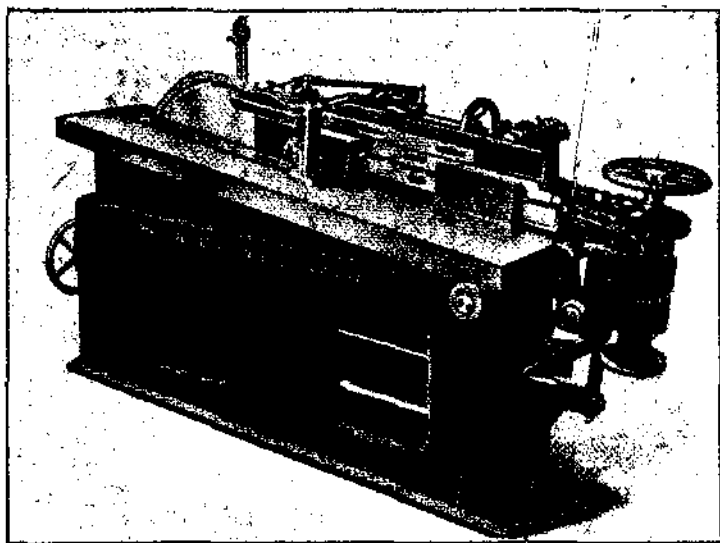
Станок для снятия коры и распиливания краевой системы Шумахера в Мюнстере (Th. Schumacher) с подачей посредством питающих вальцов изображен на фиг. 60. Пара рифленных пита-



Фиг. 60. Пильный станок с автоматической вальцевой подачей системы Th. Schumacher.

ющих роликов или вальцов *aa* приводится во вращение от приводного шкива посредством вертикального вала и двойной кони-

ческой передачи. Дерево, захватываемое вальцами *aa*, подается сначала к ножевым вальцам *bb*, сдирающим с бревна кору, а затем уже к пильному диску. Для того чтобы питающие вальцы могли захватить кряжи разной толщины, ось верхнего питающего вальца (равно как и верхних ножевых вальцов) устроена подвижной в вертикальном направлении. Для этого подшипники этих вальцов могут передвигаться вверх и вниз двулучим рычагом, если действовать на плечо *e* этого рычага. Кроме полной безо-

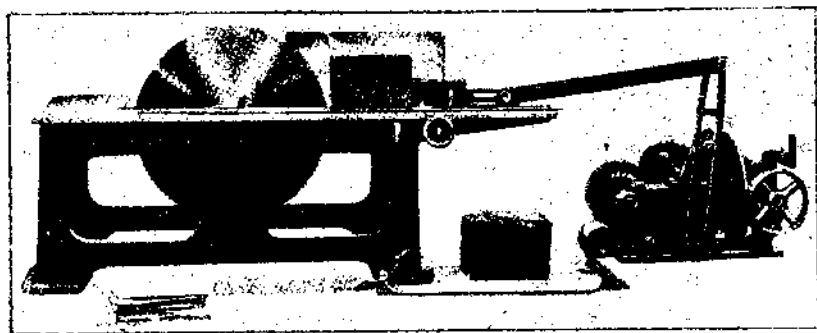


Фиг. 61. Пильный станок с автоматической подачей дерева фирмы W. & L. Cole

пасности в отношении поранения пальцев, вальцы предохраняют дерево от отбрасывания вверх и назад. Сетчатый колпак *d* предохраняет рабочего от отлетающих щепок, а расклинивающий нож *c* предупреждает защемление дерева пилой. Станок представляет во всех отношениях максимальную степень безопасности даже для необученных рабочих, которые успешно могут на нем работать ввиду автоматичности его действия.

Другие примеры пильных станков с автоматической подачей представлены на фиг. 61 и 62. Станок, изображенный на фиг. 61, фирмы Коль (W. Cole) в Лондоне снабжен цепным

транспортным механизмом. Бесконечная цепь, снабженная пальцами или острьями и приводимая в движение двумя блоками с вертикальной осью, захватывает дерево, подводя его к пиле. Станок, изображенный на фиг. 62, английского завода Рэнсом (A. Ransome), снабжен отдельной лебедкой, установленной на полу и дающей посредством качающейся кулисы и ша-



Фиг. 62. Пильный станок с автоматической подачей дерева фирмы A. Ransome.

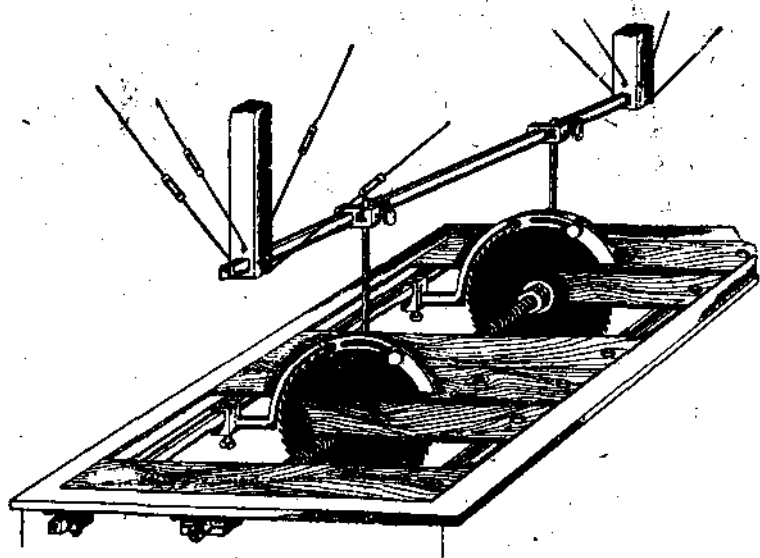
туна медленное прямолинейно-возвратное движение колодке, направляющей дерево. Путем перестановки камня в прорезе кулисы можно изменять длину хода колодки в зависимости от длины распиливаемого дерева. Предохранительный колпак и расклинивающий нож, которыми пила снабжена, не показаны на рисунке. Равным образом не показаны предохранительные чехлы зубчатых колес лебедки.

h. Пильные станки с несколькими пилами

Для одновременной продольной распиловки дерева на несколько частей иногда применяют станки с двумя и более пильными дисками. Приемы предохранения от несчастных случаев здесь те же, что и для станков с одиночными пилами. Каждый диск должен быть снабжен отдельным расклинивающим ножом; что же касается предохранительных чехлов или щитков, то иногда они устраиваются также для каждой пилы отдельно, а в других случаях, когда диски находятся в неболь-

шом расстоянии друг от друга, бывает удобнее устроить для них один общий предохранительный чехол.

Пример устройства первого рода с отдельным ограждением для каждой пилы показан на фиг. 63. Ограждение каждой пилы подобно тем, которые рассмотрены выше (фиг. 37, 38, 39), с отдельными частями для верхней и передней части пилы и с добавочным скреплением — с расклинивающим ножом. Тяги, на которых подвешены ограждения, могут передвигаться на горизонтальной штанге подвески и устанавливаться в зависимости от

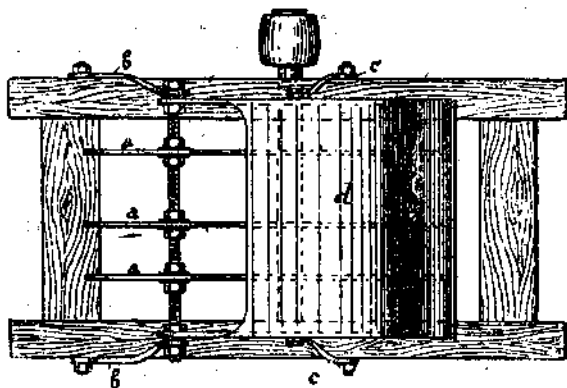
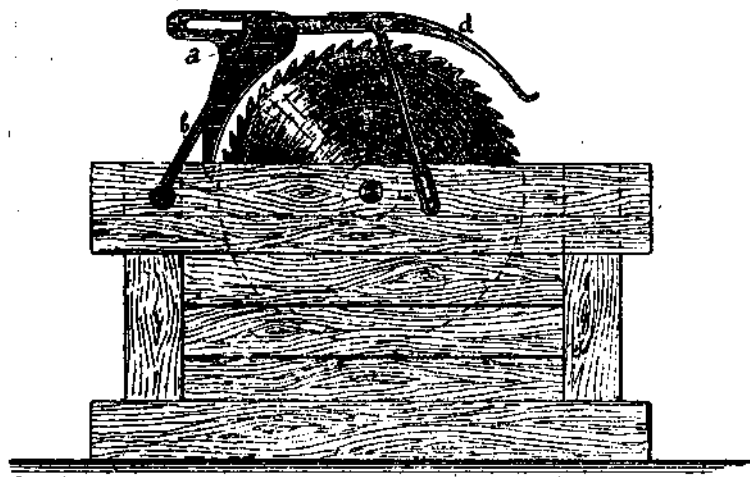


Фиг. 63. Станок с двумя круглыми пилами, снабженными каждая своим ограждением.

взаимного положения пильных дисков; равным образом передвигаются на своей штанге и устанавливаются в требуемом положении расклинивающие ножи.

Ограждение второго рода с общим предохранительным колпаком представлено на фиг. 64. Расклинивающие ножи *aa* сидят на поперечине, снабженной винтовой нарезкой, на которой они могут быть расставлены в любом положении и закреплены с помощью гаек. Кроме того, благодаря своим прорезам, ножи могут передвигаться и устанавливаться в вертикальной

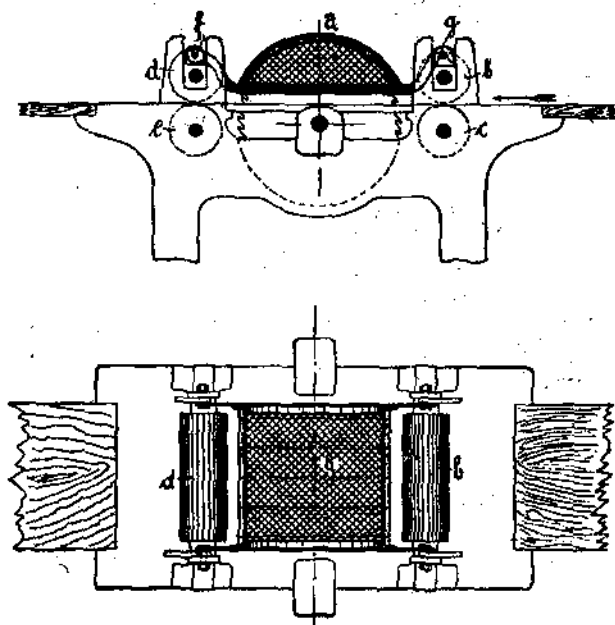
плоскости. Поперечина поддерживается двумя стержнями *bb*, укрепленными на станине станка. Предохранительный щит *d*, общий для всех дисков, поддерживается стержнями *cc*, также укрепленными на станине станка, причем, благодаря прорезам



Фиг. 64. Станок с несколькими пилами и с общим предохранительным щитом.

в нижней части этих стержней, можно установить щит *d* в вертикальной плоскости так, чтобы он близко подходил к пильным зубцам. В качестве добавочной опоры щит *d* связан также с поперечиной, несущей расклинивающие ножи.

Наиболее безопасными и производительными являются станки с автоматической подачей, которые могут быть устроены без расклинивающих ножей (питающие вальцы могут представить достаточную охрану от отбрасывания дерева) и с неподвижным ограждением рабочей части пильных дисков. Подобное устройство показано на фиг. 63. Здесь *b* и *c* — передние питающие вальцы, *d* и *e* — задние отводные вальцы, *a* — проволочный

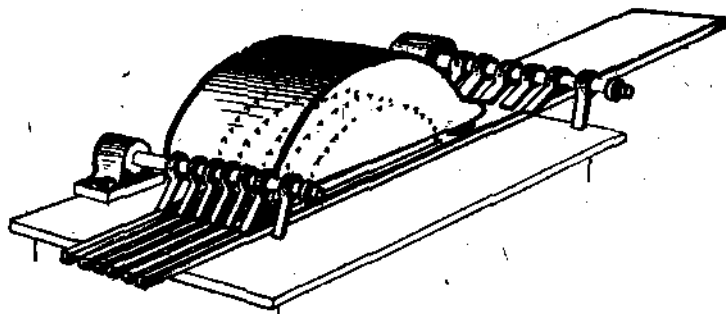


Фиг. 65. Станок с несколькими пилами и с автоматической подачей дерева.

чехол или колпак, общий для всех дисков. Рама чехла вращается на шарнирах сзади пилы, спереди же она свободно лежит передними загнутыми концами на болтах *g*; таким образом чехол может быть легко откинут назад в случае надобности. Оба станка изображенные на фиг. 64 и 65, служат для распиливания досок на обрешетины, планки и т. п.

Станок с несколькими пилами для нарезания тонких брусков, с подачей питающими роликами, показан на фиг. 64. Как пильные диски, так и питающие ролики вполне закрыты общим

предохранительным колпаком. Кроме того этот станок снабжен приспособлением для предохранения от отбрасывания брусков пильными дисками. Как спереди, так и сзади пилы на двух поперечинах подвешены два ряда упорок, наклоненных в сторону



Фиг. 66. Станок с несколькими пилами и с приспособлением против отбрасывания дерева.

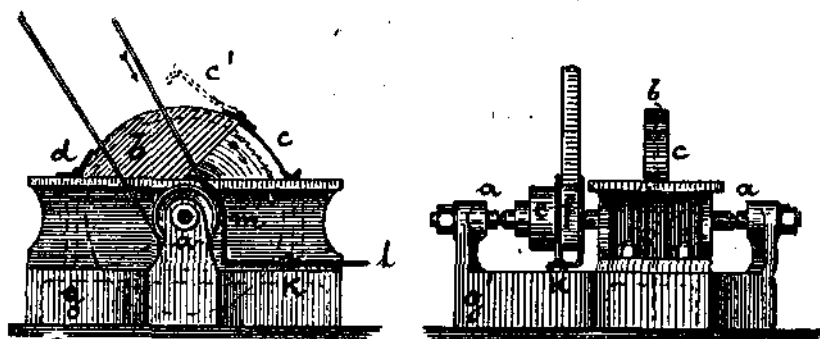
подачи дерева. Каждая упорка, упираясь в обрабатываемый брусок, не дает ему ни подняться, ни пойти назад. Эти упорки заменяют расклинивающие ножи, которые в данном случае было бы затруднительно укрепить, ввиду малого расстояния между дисками.

1. Неподвижные круглые пилы для поперечного распила

При поперечном распиливании дерева условия работы несколько иные, нежели при продольном, а потому и предохранительные устройства отличаются от вышеописанных. При поперечной распиловке дерево обыкновенно подается вперед не дальше оси пильного диска, не доходя до задней части пилы. Поэтому вся задняя часть диска может и должна быть во время работы совершенно закрыта предохранительным чехлом или колпаком. Опасности отбрасывания дерева пилой здесь не существует или во всяком случае эта опасность очень мала. Поэтому здесь можно обойтись без каких-либо приспособлений против отбрасывания дерева. Расклинивающий же нож здесь во всяком случае бесполезен и не нужен, так как распиливаемое дерево до ножа и не может дойти. С другой стороны, несчастия от непосредственного прикосновения рук рабочего к передним рабочим

зубцам пилы случаются при поперечном распиливании очень часто, так как длина (или ширина) дерева по направлению подачи при поперечной распиловке весьма невелика, и рабочему приходится быть на очень близком расстоянии от пилы. На устранение этой опасности и нужно обращать здесь главное внимание. Нижняя нерабочая часть пилы должна быть закрыта с обеих сторон предохранительными щитами, причем требования в отношении этих ограждений должны быть такие же, как для пил для продольного распиливания.

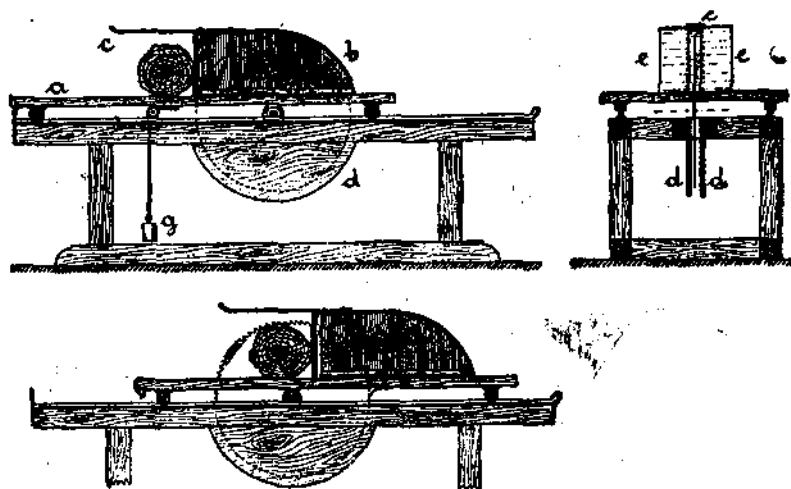
На фиг. 67 показана со своими ограждениями маленькая пила для поперечного распиливания мелких поделок из дерева,



Фиг. 67. Ограждение маленькой пилы для поперечного распила.

рога, слоновой кости и т. п. Вся средняя и нижняя часть пильного диска находится внутри чугунной станины станка со сплошными стенками, а потому совершенно закрыта. Верхнюю часть пильного диска закрывает железный колпак *b*, прикрепленный к станине станка посредством шарнира *d*. При смене пилы, ее затачивании и разводке колпак *b* на своем шарнире откидывается назад. Передняя часть колпака снабжена откидным предохранительным щитком *c*, который во время работы поворачивается вверх (в положение *c'*), а по окончании распиловки ставится обратно в нижнее положение, предохраняющее от случайного прикосновения к пильным зубцам. Для пуска в ход и остановки пилы служит рычаг *l*, переводящий ремень с холостого шкива на рабочий и обратно.

При поперечном распиливании более крупных предметов, как-то: брусков, досок и бревен, надвигание дерева прямо руками становится неудобным и опасным, ввиду большой длины распиливаемых предметов в направлении, поперечном направлению подачи, и недостаточной в большинстве случаев опоры их на пильном станке. Поэтому здесь на первый план выступают приборы для удобного, надежного и безопасного подведения дерева к пиле. Эту задачу обыкновенно выполняют салазки того или иного вида, являющиеся основным и необходимым устройством при пилах поперечного распила. Салазки представляют

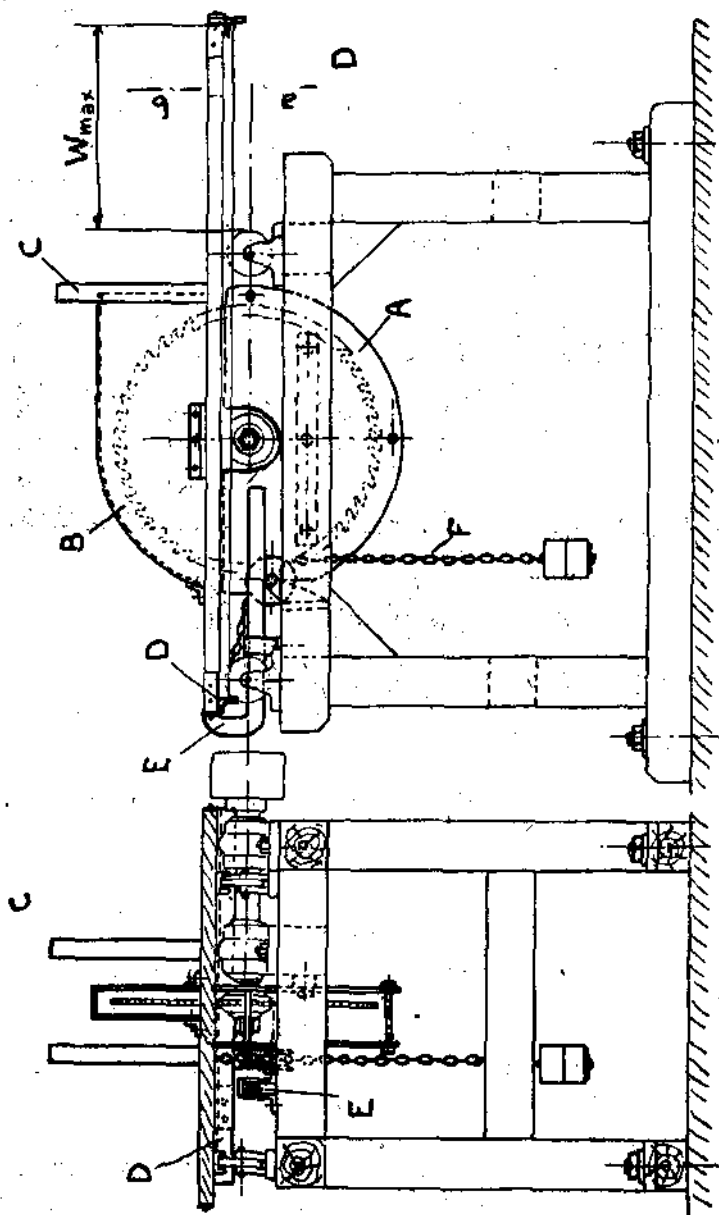


Фиг. 68. Станок для поперечного распила с передвижной кареткой.

из себя либо каретку на колесиках, движущуюся по рельсам, либо же доску, скользящую по роликам, неподвижно укрепленным на столе станка. Предохранительный чехол, закрывающий верхнюю часть пилы, обыкновенно укрепляется на этих салазках.

Устройство салазок в виде кареток на колесиках показано на фиг. 68. Распиливаемое дерево устанавливается на каретке *a*. Дерево подается на пилу путем надавливания рукой на передний край каретки, обратный же ход совершается автоматически, под действием груза *g*, подвешенного через блок к каретке. На каретке установлен предохранительный чехол или корыто *b*, в переднюю стенку которого упирается распили-

взаемное дерево. Чехол снабжен еще дополнительным щитком *c*, закрывающим сверху пильный диск в то время, когда пила вы-



Фиг. 69. Пила для поперечного распила с предохранительными приспособлениями Швейцарского страхового управления.

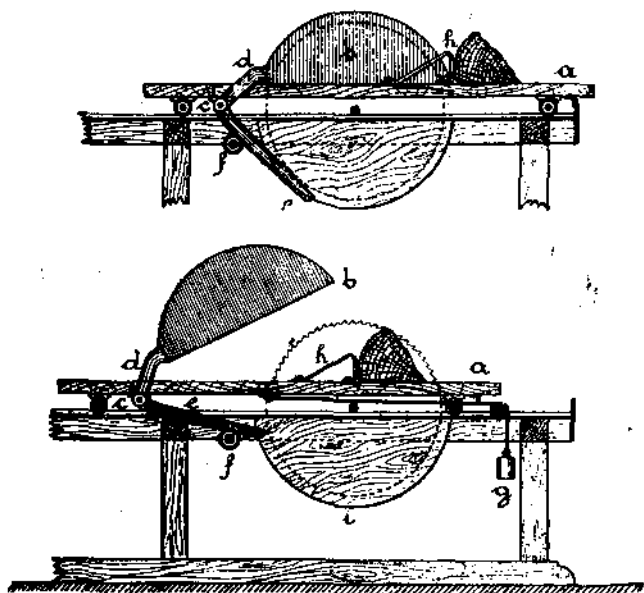
двигается из чехла *b*. Нижняя часть пилы ограждена двумя щитами *dd*. Сверху на фиг. 68 устройство изображено в начале действия станка или при установке, а снизу — во время работы.

На фиг. 69 изображена пила для поперечного распила с защитными приспособлениями, разработанными Швейцарским страховым управлением. Салазки в данном случае катятся по четырем роликам, укрепленным на столе станка. На салазках укреплен предохранительный чехол *B* из листового железа, а также по обеим сторонам чехла две продольные стойки *C*, служащие упором для распиливаемого дерева. Движение салазок ограничивается посредством углов *DD*, укрепленных на обоих концах салазок; эти уголки в крайних положениях салазок упираются в края роликов. На фиг. 69 показано крайнее правое нерабочее положение салазок, при котором чехол полностью закрывает пилу. При этом расстояние W_{max} от переднего конца салазок до края ближайшего ролика, определяющее длину хода салазок, согласно швейцарским правилам, не должно превосходить величины, равной $\frac{3}{4}$ диаметра пилы. Таким образом даже при крайнем левом положении салазок пила не совсем выходит из-под чехла и во всяком случае открывается при работе лишь настолько, сколько нужно для распиливания дерева. Для надежного направления салазок при движении и предохранения их от опрокидывания к заднему концу салазок прикреплены изогнутые железные полосы *E*, пропущенные под хомуты, которые установлены на столе станка. Цепь с грузом *F* служит для автоматического и быстрого обратного хода салазок, после того как дерево распилено. Нижняя нерабочая часть пилы ограждена двумя железными листами *A*, соединенными между собой болтами.

Устройство, отличающееся полным закрытием пильного диска в нерабочем положении, показано на фиг. 70. Предохранительный чехол *b* укреплен на каретке *a* не непосредственно, а с помощью двуплечевых рычагов *ed*, вращающегося вокруг оси *c*. В нерабочем положении, перед началом распиловки, чехол *b* совершенно закрывает пильный диск, не оставляя спереди даже щели. Работа по установке и снятию дерева с салазок происходит при этом совершенно безопасно. Когда же при движении каретки дерево, опертая на уголки *h*, надвигается

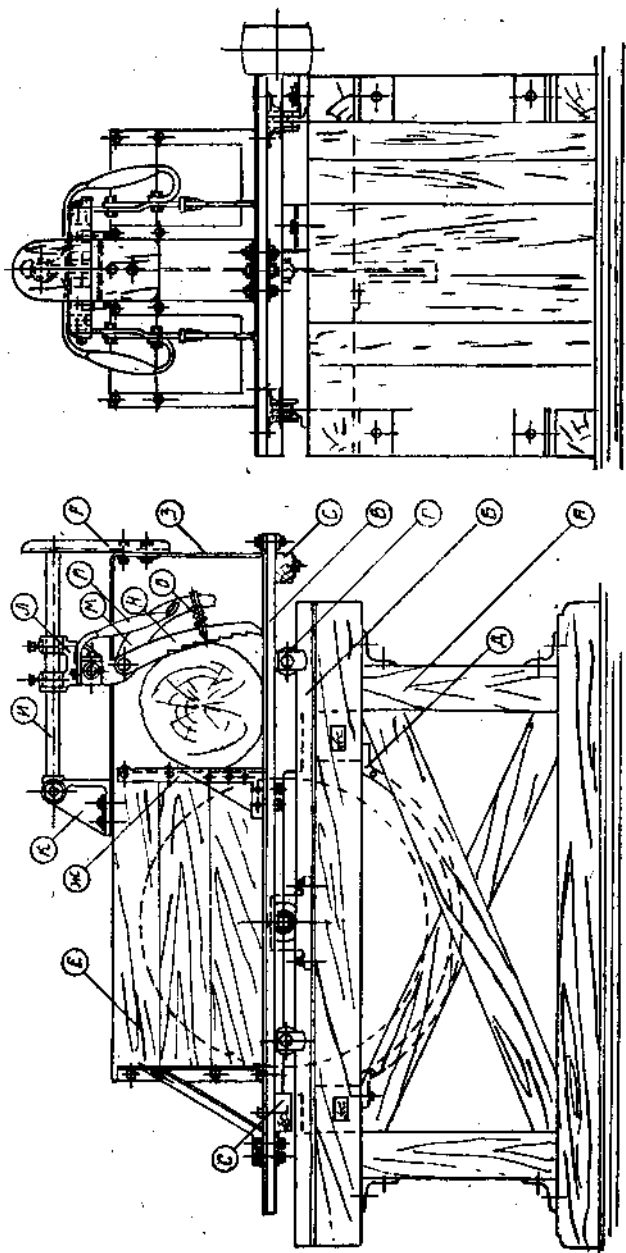
на пилу, рычаг под действием ролика *f*, неподвижно укрепленного на станине, поворачивается. Чехол *b* при этом поднимается и открывает пилу для работы. При обратном движении каретки чехол автоматически опускается на пилу.

На фиг. 71 показана пила для поперечного распила с предохранительным устройством, сконструированным механиком Григорьевым на 1-м механическом хлебозаводе в Ленинграде.



Фиг. 70. Пила для поперечного распила с кареткой и автоматически опускаемым колпаком.

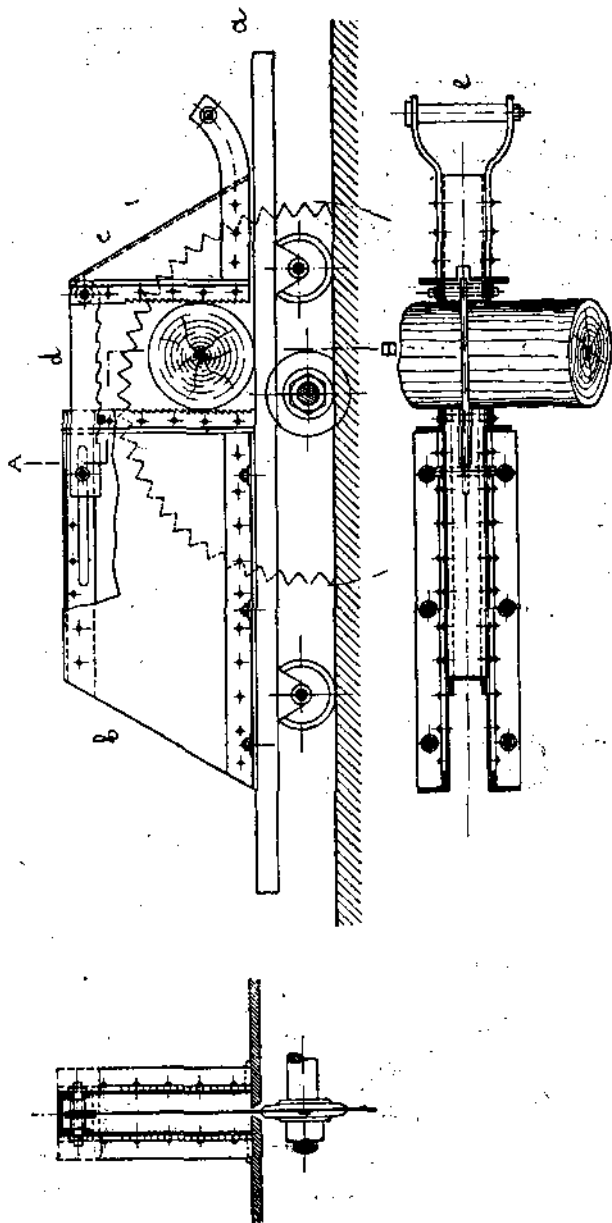
Каретка *B* катится по роликам *Г*, оси которых неподвижно установлены на рабочем столе *A*. На каретке укреплены два деревянных щита *E*, ограждающие пильный диск с боку, и железные стойки *Ж*, служащие упором для распиливаемого дерева. Кроме того, и в этом состоит особенность данного устройства, на каретке укреплен передний предохранительный щиток *З*, ограждающий рабочего от зубцов пилы, выступающих из дерева, когда распиливание оканчивается. Для удобного надвигания каретки с деревом на пилу служит следующее устройство: на горизонтальной оси *И* передвигается и устанавливается в лю-



Фиг. 71. Пила для поперечного распила с предохранительным устройством механика Григорьева.

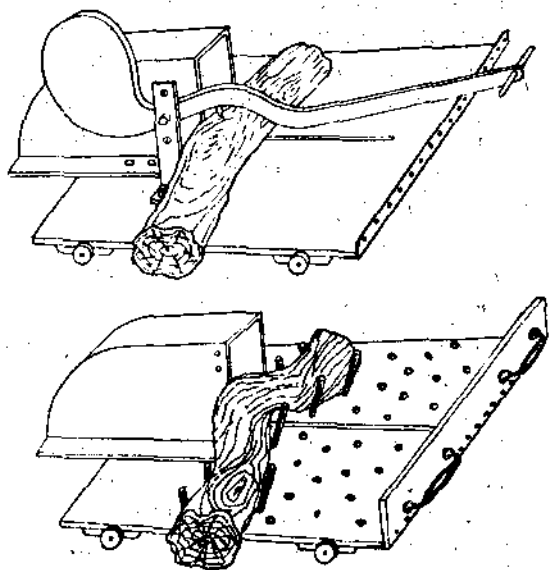
бом положении в зависимости от толщины распиливаемого дерева ползун L , к которому шарнирно прикреплены два рычага M

Разрез по AB .



Фиг. 72. Пила для поперечного распила с кареткой и прибором для зажимания дерева.

с рукоятками *П*. Рычаги эти передают давление распиливаемому бревну посредством пружин *О*, надавливающих на зубчатые упоры *Н*, свободно качающиеся на своих осях. Это устройство имеет целью смягчить удары при надвигании дерева на вращающуюся пилу. Для облегчения работы имеется еще подушка *Р*, на которую надавливают грудью или плечом при надвигании дерева. Ход каретки ограничивается деревянными упорами *С*. Описанное устройство оказалось вполне целесообразным.



Фиг. 73. Салазки для распиливания дерева на дрова.

ным в практических условиях работы. Единственный его недостаток — это необходимость поднятия всей довольно тяжелой каретки, когда нужно снять пильный диск, при заточке зубцов, смене пилы и т. д.; некоторое видоизменение конструкции в виде откидывающегося переднего щитка *З*, более длинного стола и каретки и т. п. могло бы устранить этот недостаток.

При распиливании сучковатого дерева или же при употреблении пил, которые бьют, могут происходить несчастные случаи вследствие того, что дерево при работе внезапно поворачивается и при этом иногда прижимает руки рабочего к салазкам

или даже к зубцам пилы. Поэтому желательно применять устройства в виде зажимов или рычагов, которые плотно обхватывали бы дерево, не давая ему сдвинуться или повернуться.

Подобное устройство, приспособленное для распиловки бревен самой разнообразной толщины, изображено на фиг. 72. На каретке *a* укреплен чехол клепаной железной конструкции, состоящий из рамы фасонного железа и железных листов. Чехол состоит из двух частей *b* и *c*, причем к каретке прикреплена болтами лишь задняя часть *b*, передняя же часть *c* может передвигаться по направляющим на каретке. С частью *c* шарнирно соединена поперечина *d*. Между зазубренными стойками обеих частей *b* и *c* укладывается распиливаемое бревно, и передняя часть *c* плотно прижимается к дереву. При этом передняя часть соединяется с задней посредством поперечины *d*, снабженной на своей нижней стороне зубцами. Одним из этих зубцов, смотря по толщине распиливаемого дерева, поперечина зацепляет за штифт, укрепленный в части *b*. Для удобства передвижения каретки часть *c* снабжена рукояткой *e*.

Для распиливания бревен и сучьев неправильной формы применяются салазки особого типа, примеры которых показаны на фиг. 73. На фиг. 73 сверху показан зажимной рычаг особой формы, ось которого укреплена на стойке, привинченной к салазкам. Рычаг этот снабжен остриями, входящими в дерево и прочно его удерживающими на салазках. Рычаг снабжен с одной стороны противовесом, а с другой — рукояткой для передвижения салазок. На фиг. 73 снизу изображены салазки с многочисленными отверстиями по всей поверхности салазок. С помощью нескольких колышков, втыкаемых в эти отверстия по краям распиливаемого дерева, можно это последнее прочно укрепить на салазках. На фигуре показано укрепление подобным образом дерева совершенно изогнутого и кривого.

Следует здесь обратить внимание на то, что многие станки с круглыми пилами применяются как для поперечной, так и для продольной распиловки. Особенно часто это случается в мелких заведениях или предприятиях, не занимающихся специально обработкой дерева, т. е. там, где число деревообрабатывающих станков незначительно, и один и тот же станок применяется для различных работ. Так как предохранительные приспособле-

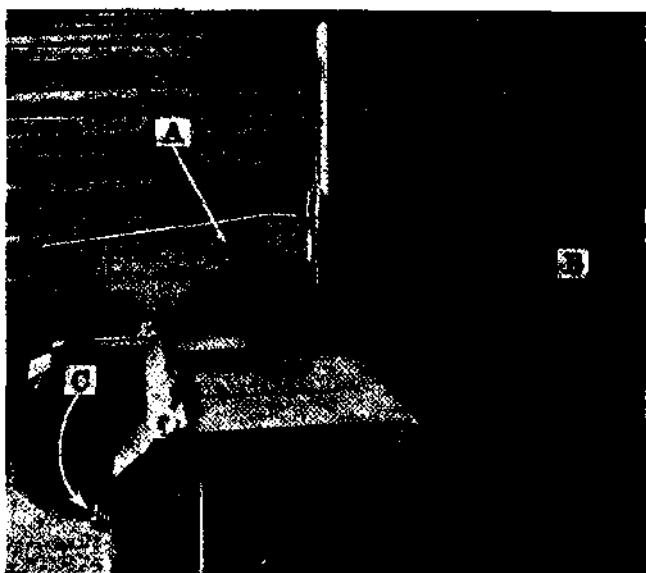
..ия для продольной и поперечной распиловки отличаются друг от друга, то и случается, что на пиле, предназначенной для одной работы, производится другая при совершенно несоответствующих и недостаточных ограждениях. Особенно это относится к продольной распиловке на пиле поперечного распила, лишенной расклинивающего ножа или каких-либо других приспособлений против отбрасывания дерева, что ведет нередко к тяжелым случаям. Следует строго следить за тем, чтобы



Фиг. 74. Пила с предохранительными приспособлениями как для продольного, так и для поперечного распила.

в случае применения станка для обеих работ он был снабжен как расклинивающим ножом (для продольной распиловки), так и подводящими салазками (для поперечной распиловки). Подобный станок, пригодный как для одной, так и для другой работы, изображен на фиг. 74. Ограждение рабочей части пилы на этом станке почти одинаково с тем, которое было описано выше (см. фиг. 43), и вполне подходит как для продольного, так и для поперечного распила. На фиг. 74 изображено поперечное распиливание досок, уложенных на деревянные салазки, которые двигаются по рельсам на станине станка.

В заключение настоящего раздела остановимся на устройстве американской пилы для поперечного распила, в которой распиливаемое дерево установлено неподвижно, а ось пильного диска имеет горизонтальное перемещение при помощи особых салазок. Хотя подобная пила и отличается по своему действию от описанных выше, однако общие условия работы и связанные с нею опасности аналогичны тем, которые существуют для неподвижных пил. Хорошо огражденная пила амери-

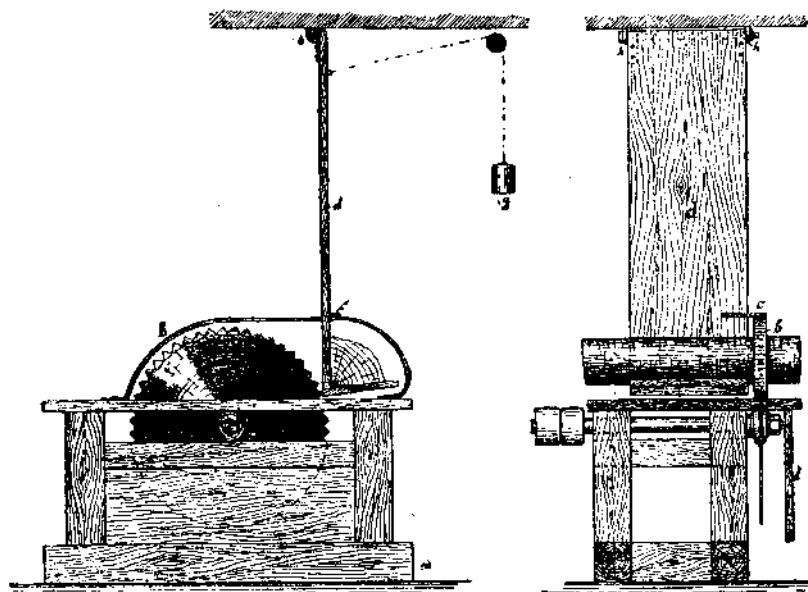


Фиг. 75. Американская пила для поперечного распила с полным ограждением пильного диска.

канского типа изображена на фиг. 75. В нерабочем положении пильный диск вместе со своим предохранительным колпаком А находится в задней части станка, совершенно закрытой решеткой В. При нажатии на педаль С пила вместе с колпаком выдвигается вперед на распиливаемое дерево, как показано на фигуре. При этом колпак приподымается самим деревом, для чего он имеет переднюю скошенную часть; таким образом здесь применен принцип автоматического опускания предохранительного колпака.

к. Дровопилыльные станки (с качающимися салазками)

Из пильных станков для поперечной распиловки мы выделяем в настоящей главе специальные дровопилыльные станки¹⁾, с одной стороны, отличающиеся некоторыми особенностями, а с другой — имеющие в русских условиях исключительное значение и распространение.



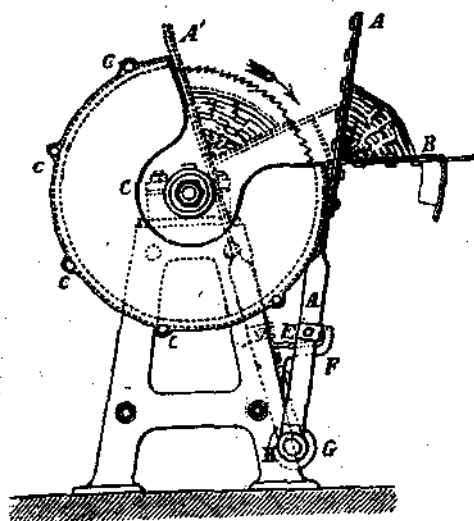
Фиг. 76. Дровопилыльный станок с качающимися салазками простого типа с верхним подвесом.

Прямолинейно-движущиеся салазки с зажимными приспособлениями имеют тот недостаток, что для укрепления каждой штуки распиливаемого дерева требуется некоторое время. Между тем именно для распиловки дров, идущих в громадном количестве и не требующих точной установки и направления на станке, чрезвычайно важна возможно быстрая и удобная подача дерева к пиле. Эту задачу гораздо лучше выполняют салазки

¹⁾ Для распиловки дров могут быть применены все пилы для поперечного распиливания, описанные в предыдущей главе, но они не предназначены специально для дров.

не прямолинейно-движущиеся, а качающиеся около неподвижной оси. Качающиеся салазки поэтому пользуются для дровопильных станков повсеместным употреблением, и к ним мы сейчас и перейдем.

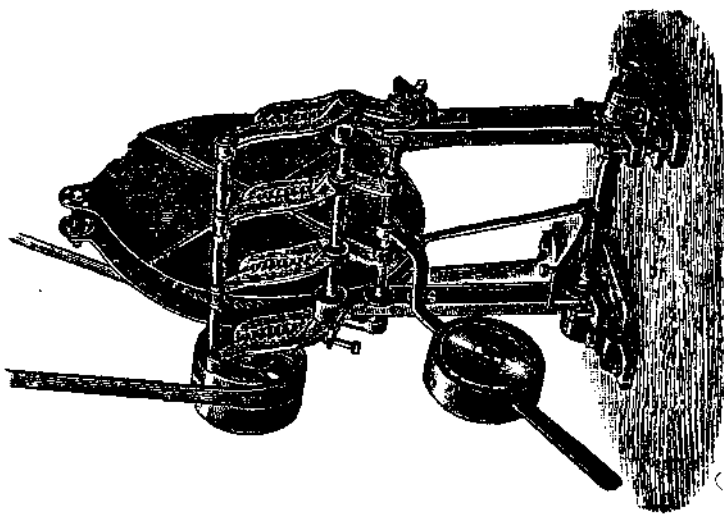
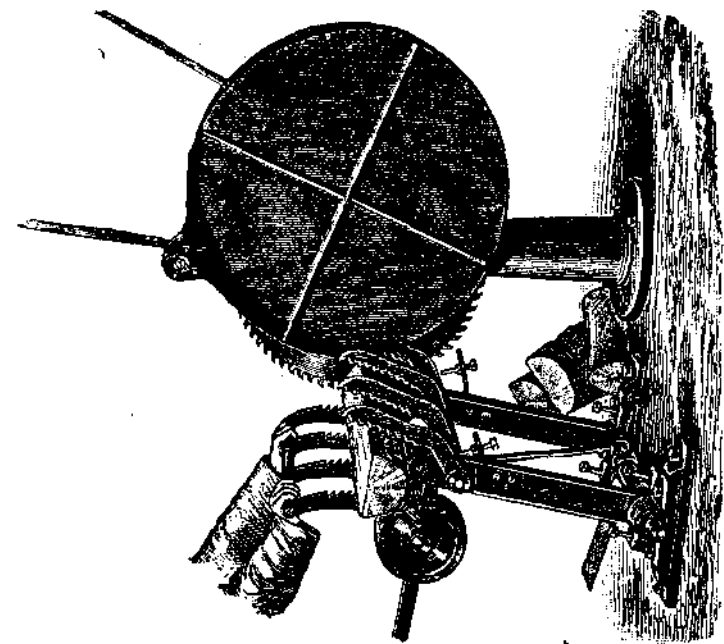
На фиг. 76 изображен станок с качающимися салазками простейшего типа, которые могут быть легко изготовлены в мастерской, на месте. Салазки состоят из деревянной доски *d*, подвешенной к потолку и качающейся вокруг шарнирной оси *h*. Снизу к доске *d* прикреплена другая доска, на которую кладется распиливаемое дерево. Салазки



оттягиваются назад посредством цепи, связанной с грузом *g*. Пила закрыта сверху предохранительной железной полосой или бугелем *b*, прикрепленным к пильному столу в двух местах: спереди салазок и позади пильного диска. На бугеле укреплена упорка *c*, ограничивающая движение салазок назад, под действием груза *g*.

Фиг. 77. Дровопильный станок с качающимися салазками с нижним подвесом.

Станок с качающимися салазками с нижним подвесом показан на фиг. 77. Доска *B* салазок прикреплена к двум рычагам *A*, которые поворачиваются около неподвижной оси *H*, укрепленной в нижней части станины станка. Особая спиральная пружина, заключенная в гнезде *G*, оттягивает постоянно салазки от пилы и удерживает их в положении, показанном на чертеже. Ход салазок ограничивается поперечиной *E*, которая, с одной стороны, упирается в угольник *F*, а с другой—в стойку станка. Нерабочая часть пилы закрывается двумя чугунными щитами, соединенными между собой распорными болтами *C*. К доске *B* приклепывается снизу планка из листового железа, вертикальные края которой загнуты под прямым углом; назначение этой планки



Фиг. 78. Усовершенствованный древопильный станок системы Е. Ниблен.

состоит в том, чтобы закрывать те зубцы пилы, которые постепенно открываются при вращении салазок.

Более усовершенствованным является древопильный станок системы Генлен (E. Nährlen), изображенный на фиг. 78. Станок состоит из двух независимых друг от друга частей, устанавливаемых каждая отдельно на полу мастерской, именно: круглой пилы на колонке и качающихся салазок. Круглая пила не имеет рабочего стола, и ось пильного диска укреплена только с одной стороны на колонке. Пильный диск огражден предохранительным чехлом, состоящим из двух круглых железных листов, диаметром несколько более пильного диска, по одному с каждой стороны последнего. Листы соединены между собой поперечными стержнями, а сверху они подвешены на оси, укрепленной, так же как и ось самой пилы, на колонке. Предохранительный щит подвешен свободно, так что он отодвигается назад под давлением распиливаемого дерева, вращаясь около оси подвеса. После окончания распиловки предохранительный чехол под влиянием собственного веса приходит в первоначальное положение, совершенно закрывая пилу. Для возможности вращения чехла задний лист имеет прорез в виде дуги, через который проходит ось пилы.

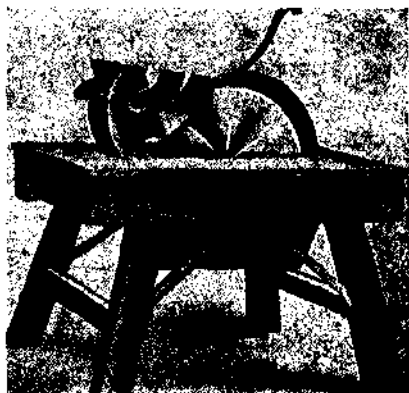
Качающиеся салазки, изображенные слева в нерабочем, а справа в рабочем положении, состоят из двух железных рычагов или стоек, вращающихся около укрепленной внизу оси. Внизу, по обе стороны стоек, имеются также установительные болты или упорки, ограничивающие движение салазок в ту или другую сторону. Сверху на стойках укреплены две горизонтальных оси, на которых в свою очередь укреплен зажимный аппарат в виде четырех пар клещей с зазубренными краями. С нижней горизонтальной осью соединен передний рычаг с грузом; рычаг связан посредством тяги с педалью, укрепленной на нижней оси. Нажимая на педаль и подымая при этом вверх передний рычаг с грузом, можно повернуть назад задние половины клещей и таким образом открыть эти клещи. В отверстие вкладывается распиливаемое дерево, а затем, если отпустить педаль, дерево крепко зажимается в клещах под действием груза на переднем рычаге. Затем рабочий надвигает салазки с деревом на пилу, пользуясь при этом в качестве рукоятки поперечиной, соединяющей верхние концы передних половин зажимных кле-

шей. Обратный ход салазок по окончании распиловки значительно облегчается грузом на переднем рычаге, действующим в качестве противовеса.

Преимуществом описываемой конструкции, равно как и других устройств с качающимися салазками, является то, что отпиливаемый кусок или полено не лежит на пильном столе, а находится на весу. Поэтому, если пропилил уже глубокий, полено под влиянием собственного веса начинает отделяться от пильного диска. Таким образом здесь исключается возможность защемления пилы деревом, что при косослойном и сучковатом дереве, нередко идущем на дрова, имеет большое значение.

Изображенный на фиг. 78 станок отвечает всем требованиям безопасности и удобства работы. Нужно только пожелать, чтобы подобные станки нашли у нас возможно широкое распространение.

Дровопильный станок, который в то же время может быть применен и для продольного распиливания, изображен на фиг. 79. Поворотный рычаг, служащий салазками при распиловке дров, может быть удален, и тогда рабочий стол освобождается для продольной распиловки. Сзади пилы укреплен необходимый для продольного распиливания расклинивающий нож, снабженный, кроме того, откидным щитком, закрывающий пильный диск сверху при продольном распиливании. Подобный универсальный станок особенно пригоден для применения в сельском хозяйстве.



Фиг. 79. Станок с круглой пилой для поперечной и продольной распиловки.

1. Маятниковые пилы

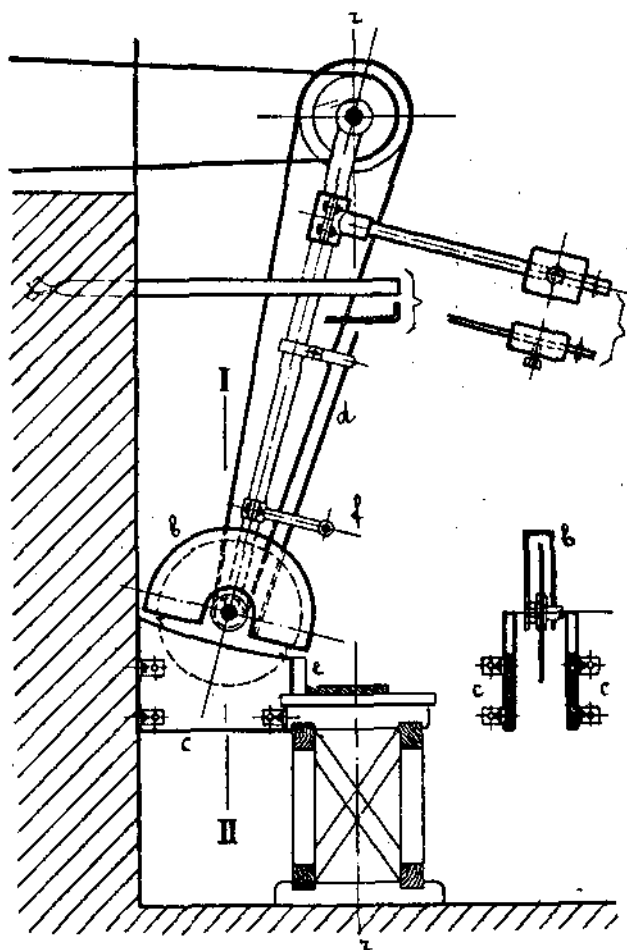
Маятниковые круглые пилы, применяющиеся иногда для поперечного распиливания леса, являются вследствие своей подвижности весьма опасными машинами-орудиями, причиняющими

нередко при своем качании тяжкие увечья. Желательно поэтому, чтобы круг применения подобных станков был, по возможности, ограничен; а в тех случаях, когда по ходу производящихся работ они оказываются необходимыми следует эти пилы тщательно ограждать.

Маятниковые пилы разделяются на пилы с верхним подвешиванием и пилы с нижним подвешиванием. В обоих случаях после произведенного распила пила должна под действием противовеса автоматически возвращаться в свое первоначальное нерабочее положение, оставляя рабочий стол совершенно свободным для новой установки дерева. Противовес должен быть настолько тяжел, чтобы для приведения пилы в рабочее положение требовалось некоторое усилие со стороны рабочего. В нерабочем положении весь пильный диск должен быть закрыт частью предохранительным чехлом, связанным с пилой и плотно охватывающим пильный диск, частью неподвижными боковыми щитами, состоящими друг от друга на расстоянии не более 10 см и выступающими за окружность диска не менее как на 5 см. Только во время работы, при надвигании пилы на дерево, может открываться рабочая часть пилы, служащая непосредственно для распиливания. В маятниковых пилах с верхним подвешиванием работает нижняя часть пильного диска, а в пилах с нижним подвешиванием — верхняя часть. Уровень пильного стола должен быть не ниже 75 см над полом. Ремень, передающий движение пиле, должен быть тщательно огражден.

На фиг. 80 изображена маятниковая пила с верхним подвешиванием. Точка подвеса пилы расположена на средней вертикальной оси *rr* рабочего стола. При этом распил происходит наиболее спокойно и равномерно, так как отклонения от среднего нормального положения, когда распиливающие зубцы направлены вертикально сверху вниз, получаются наименьшие. Противовес оттягивает пилу назад, причем пильный диск уходит за упорку или стенку *e*, ограничивающую сзади рабочий стол. Верхняя нерабочая часть пилы постоянно закрыта жестяным колпаком *b*, прикрепленным к качающейся раме пилы. Нижняя часть пилы в заднем нерабочем положении закрывается с обеих сторон деревянными щитами *cc*, укрепленными между стеной помещения и станиной станка. Таким образом в нерабочем положе-

нии пильный диск закрыт чехлом *b*, щитами *сс* и стенкой *e*, так что можно вполне безопасно работать на пильном столе по снятию и установке распиливаемых брусьев и досок. Для на-

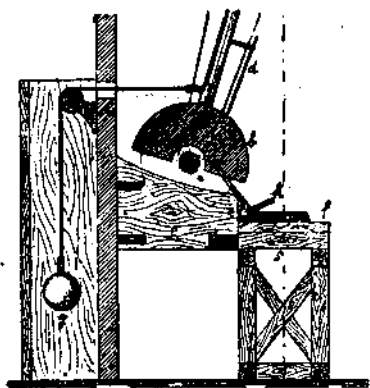


Фиг. 80. Предохранительные устройства при маятниковой пиле с верхним подвешиванием.

двигания пилы на дерево имеется спереди качающейся пильной рамы рукоятка *f*, причем приводной ремень огражден около рукоятки предохранительным щитом *d*.

Необходимо обращать самое серьезное внимание на тщательное закрепление груза на рычаге противовеса; в противном случае этот груз сам может стать источником большой опасности для стоящего внизу под ним рабочего.

На фиг. 81 изображена маятниковая пила подобной же конструкции, но с дополнительным предохранительным приспособлением в виде поворотного щитка *k*, подвешенного к чехлу *b*.

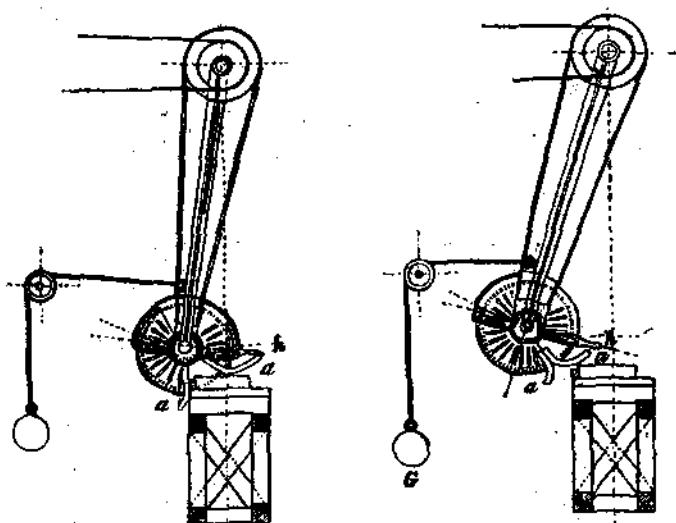


При надвигании пилы на дерево щиток *k* скользит по распиливаемому дереву и отводит назад руку рабочего, находящуюся на пути пильного диска, благодаря чему предотвращается поранение пальцев. Груз противовеса, вместо того чтобы быть укрепленным на рычаге, как в предыдущей конструкции, подвешен на шнуре, пропущенном через блок. Нужно, однако, заметить, что подобное устройство противовеса является менее надежным и безопасным, чем вышеописанное рычажное устройство. Действительно, при случайном обрыве шнура неуравновешенная пила может с большой скоростью двинуться вперед и нанести тяжелое увечье стоящему у рабочего стола рабочему.

Фиг. 81. Маятниковая пила с передним предохранительным щитом.

Весьма целесообразным является ограждение маятниковой пилы фирмы Флекк (G. Fleck) в Берлине, изображенное на фиг. 82. Пила закрывается со всех сторон футляром, состоящим из трех частей; из них верхняя часть делается неподвижной, а нижние две части, снабженные пальцами *aa*, могут вращаться около центра пилы, передвигаясь внутри первой части. Груз *G* удерживает весь станок в положении, представленном на фигуре с правой стороны, причем все части футляра вполне закрывают пилу. Для распиливания же дерева рабочий рукояткой *h* надвигает

пилу на разрезаемый брусок, причем палец одной подвижной части футляра упирается в стол станка, а палец другой по-



Фиг. 82. Маятниковая пила с предохранительным устройством фирмы . Fiesck.

движной части скользит по дереву, и пила раскрывается лишь настолько, насколько этого требует толщина распиливаемого бруска.

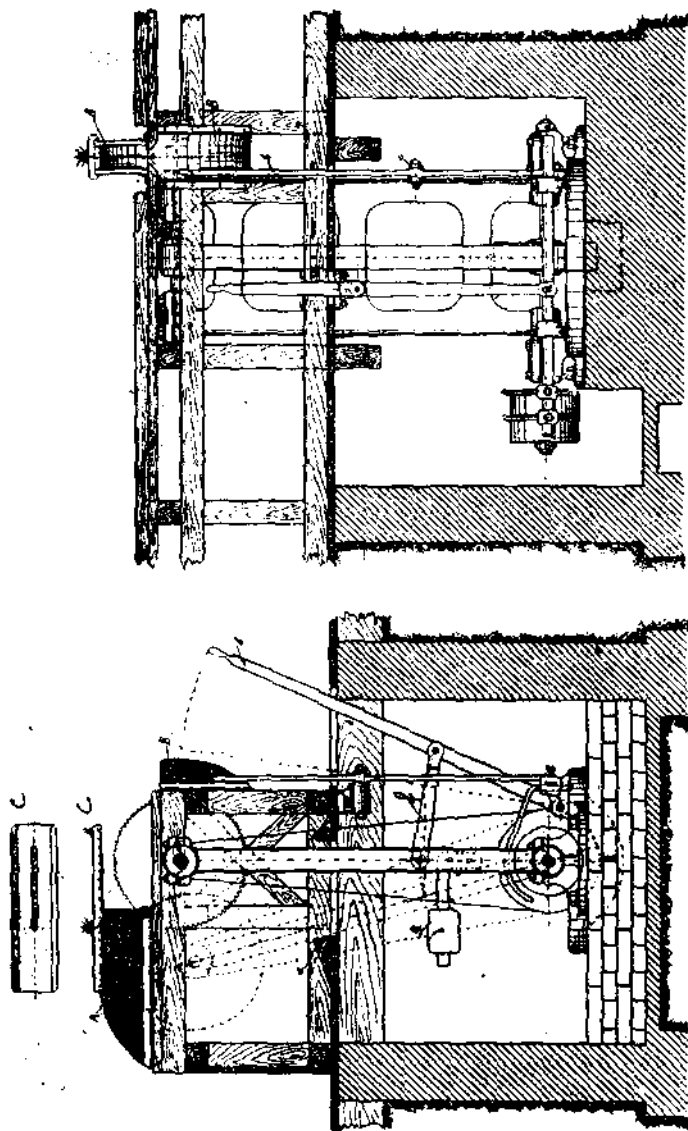
В маятниковых пилах новейших типов электродвигатель устанавливается непосредственно на валу пильного диска. Благодаря этому отпадает ременная передача, а вместе с тем и устройства для ограждения ремня. Обслуживание такой пилы гораздо более удобно и безопасно, нежели пилы с ременным приводом. Внешний вид маятниковой пилы с непосредственным электрическим приводом показан на фиг. 83.

В ящичных, мебельных и вагоностроительных мастерских применяются иногда маятниковые пилы с нижним подвешиванием и с рамой, устанавливаемой под полом мастерской.



Фиг. 83. Маятниковая пила с непосредственным электрическим приводом.

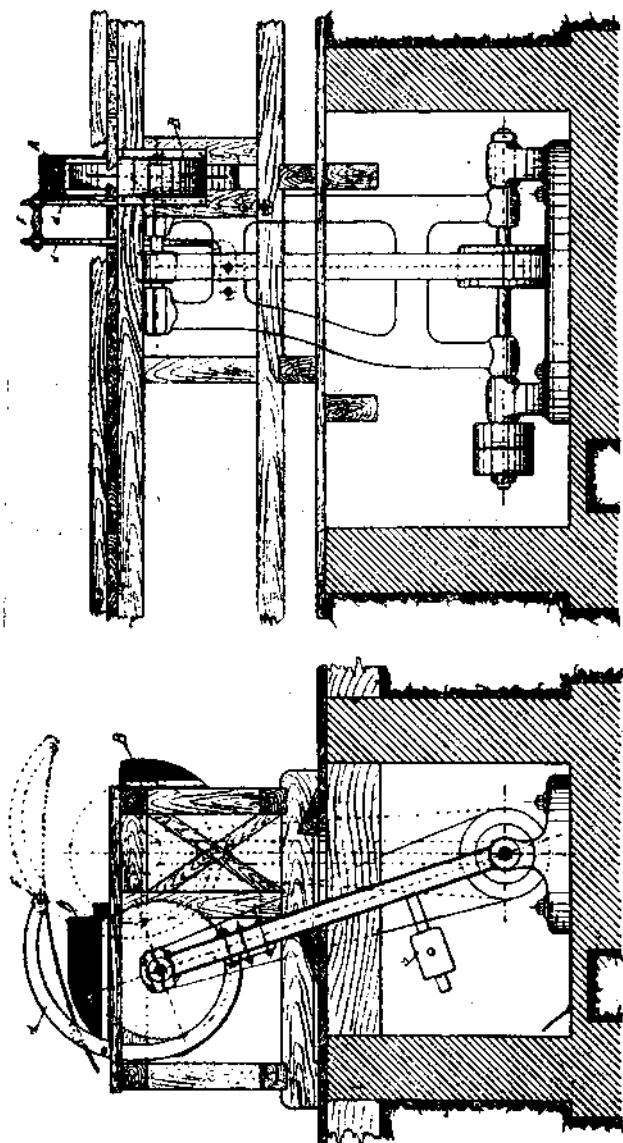
На фиг. 84 изображен подобный станок. Пильная рама, вращающаяся вокруг нижней оси, оттягивается назад в нерабочее



Фиг. 84. Маятниковая пила с нижним подвешиванием и с неподвижным предохранительным чехлом.

положение противовесом *g*. В заднем нерабочем положении пила ограждается чехлом *A*, неподвижно прикрепленным к ста-

ние станка. В рабочем положении пильный диск ограждается спереди щитом *B*, а кроме того сверху он закрыт полосой *C*, прикрепленной к чехлу *A*. Надвигание пилы на дерево про-



Фиг. 85. Маятниковая пила с нижним подвешиванием и с качающимся предохранительным чехлом.

исходит с помощью рычага *b*, связанного с качающейся пильной рамой тягой *f*. Ход пилы назад ограничивается упоркой *d*.

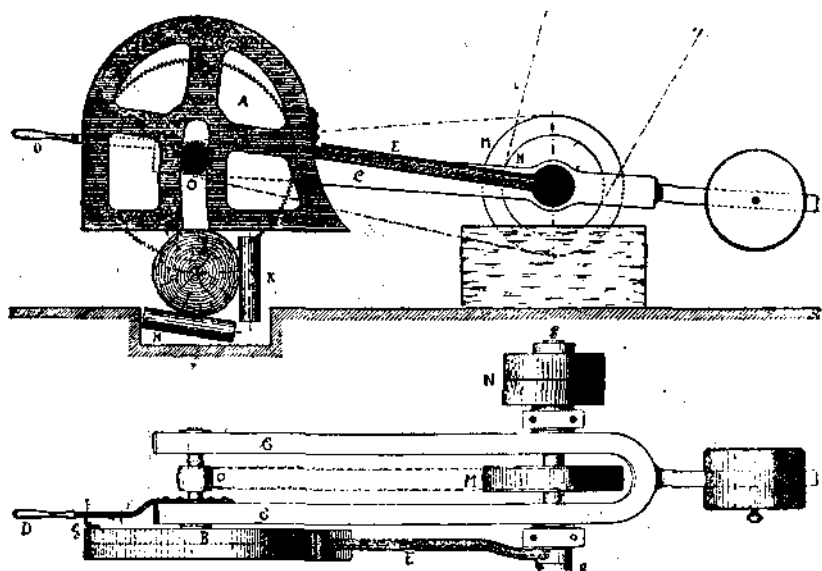
Несколько измененная конструкция маятниковой пилы с нижним подвешиванием изображена на фиг. 85. Здесь с качающейся рамой соединен загнутый рычаг *d*, огибающий сзади пильный диск. Надвигание пилы происходит с помощью рукоятки *F*, прикрепленной к рычагу *d*. С этим рычагом связан также предохранительный чехол *A* для закрывания верхней части пильного диска. Щит *B* закрывает пильный диск спереди, а две деревянные упорки, находящиеся на уровне пола, ограничивают движение пильной рамы с обеих сторон.

III. Балансирные пилы

Балансирными называются круглые пилы, качающиеся в горизонтальной раме. Как и маятниковые пилы, они служат для поперечной распиловки и являются, благодаря своей подвижности, весьма опасными в отношении несчастных случаев. Балансирные пилы устраиваются двух типов: с надвиганием сверху вниз и с надвиганием снизу вверх. Как в том, так и в другом случаях необходимо снабжать раму пилы противовесом, для того чтобы рабочему легко было маневрировать с пилой. При отсутствии противовеса рабочему пришлось бы прилагать большое усилие для подъема пилы, что, конечно, сильно повысило бы опасность работы.

Пилы, надвигающиеся сверху вниз, применяются для распиловки тяжелых бревен и кряжей, которые трудно было бы поднимать и устанавливать на рабочем столе. Эти бревна остаются поэтому на уровне пола, а пила при распиловке надвигается на них сверху. Такой станок изображен на фиг. 86. Пильная рама *CC*, уравновешенная противовесом, качается вокруг оси *SS*, служащей в то же время приводным валом для пилы. Около той же оси качается, независимо от пильной рамы, рычаг *E* с укрепленным на нем предохранительным чехлом *B*. К пильной раме прикреплен рычаг *D* с рукояткой и с крючком *F*. В своем верхнем рабочем положении пильный диск *A* вполне закрыт чехлом. При распиловке рабочий надвигает с помощью рукоятки пильную раму вниз, на дерево, причем предохранительный чехол

сначала также опускается под действием собственного веса, а затем, когда чехол, упершись в дерево, останавливается, пила, продолжая свое движение вниз, выдвигается из чехла ровно на столько, сколько необходимо для пиления. При подъеме пильной рамы крючок *F* зацепляет за выступ на чехле *B*, и последний подымается вместе с пилой. Распиливаемое бревно опирается на два ряда роликов, из которых одни расположены вертикально, а другие—с легким уклоном от горизонтального

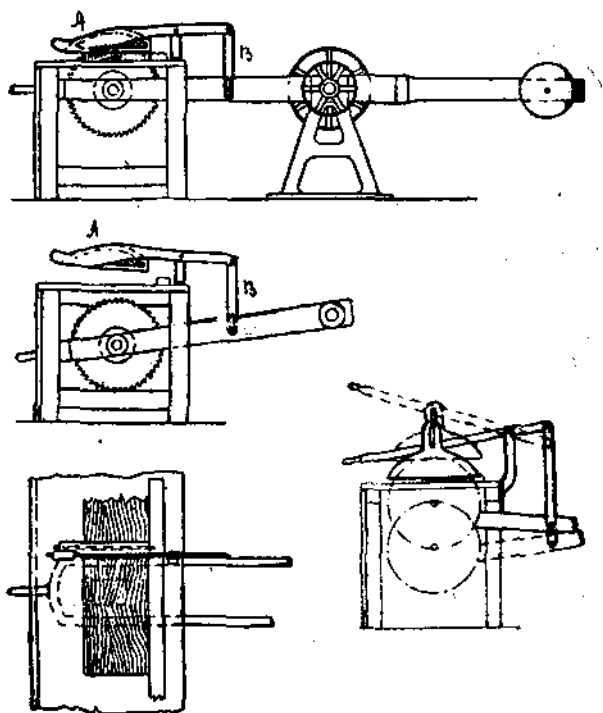


Фиг. 86. Ограждение балансирной пилы с надвиганием сверху вниз.

положения. Дерево накатывается с пола на эти ролики, благодаря которым оно весьма легко и удобно может передвигаться вдоль своей оси.

Балансирные пилы второго типа—с надвиганием снизу вверх—применяются для распиловки досок. При работе с этими пилами легче достигнуть безопасности, чем в предыдущем случае (пилы с надвиганием сверху вниз), потому что как только рабочий выпустит рукоятку, соединенную с пильной рамой, эта последняя автоматически опускается под стол через имеющийся нем прорез. Для этого, конечно, плечо пильной рамы, на котором

укреплена пила, должно быть немного тяжелее другого плеча, несущего на себе противовес. Нижняя часть пильного стола, который не следует делать ниже 75 см, должна быть спереди, сзади и с боков закрыта предохранительными щитами или стенками. Только в таком случае рама с пильным диском, опустившимся после распила под стол, будет со всех сторон ограждена. Для ограждения верхней части пилы, высовываю-



Фиг. 87. Ограждение балансирующей пилы с продвижением снизу вверх.

щейся при работе из-под стола, должен быть применен предохранительный чехол, автоматически опускающийся на пилу во время ее продвижения на дерево.

Балансирующая пила,двигающаяся снизу вверх, изображена на фиг. 87. Двуплечий рычаг А с прикрепленным к нему на одном конце предохранительным колпаком соединяется на другом конце шарниром с тягой В, связанной, в свою очередь,

с пильной рамой. Таким образом при подъеме пилы над уровнем стола колпак автоматически опускается и закрывает выступающий край пилы. Когда же рабочий освобождает рукоятку, соединенную с пильной рамой, пила вследствие собственного веса опускается вниз и тянет при этом предохранительный колпак вверх, устанавливая его на определенной высоте и освобождая стол для закладки следующей доски для распила.

Устройство, представленное на фиг. 87 справа, отличается от предыдущего только тем, что здесь рукоятка, на которую действует рабочий, соединена не с рамой пилы, а с рычагом, несущим предохранительный колпак. Таким образом здесь подъем и опускание колпака автоматически влечет за собой, соответственно, опускание и подъем пилы.

В заключение главы о круглых пилах следует сказать, что, несмотря на все придуманные и примененные с успехом предохранительные приспособления, круглые пилы остаются все же наиболее опасными в лесопильном деле станками. Поэтому там, где прочие условия этому не препятствуют, при выборе пильного станка следует отдавать предпочтение другим, менее опасным пильным устройствам, в первую голову—ленточным пилам.

VI. ЛЕНТОЧНЫЕ ПИЛЫ

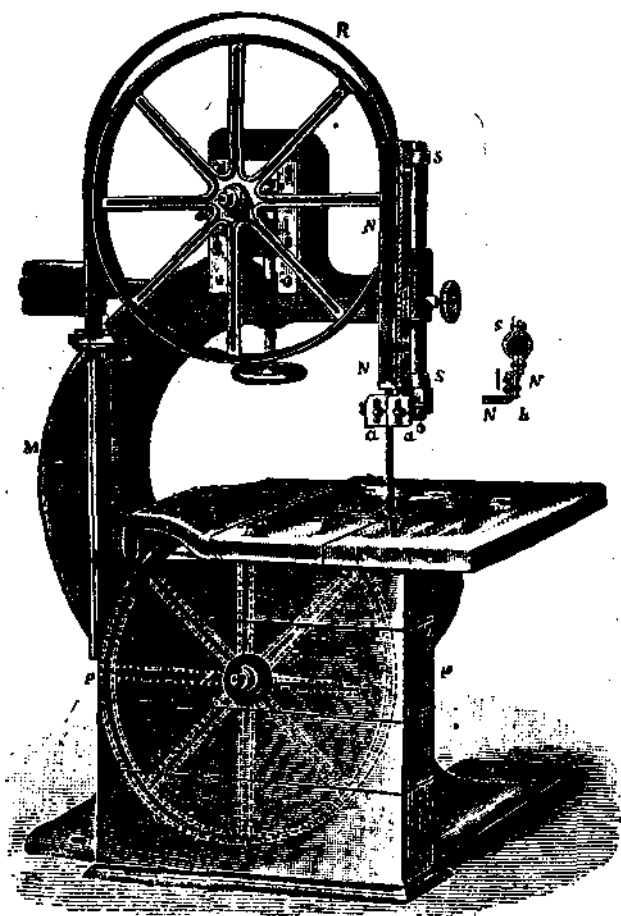
Одними из наиболее распространенных станков в лесопильном деле после круглых пил являются станки с ленточными пилами.

По данным Северо-германского страхового товарищества по обработке дерева в 1925 году произошло на ленточных пилах 478 несчастных случаев (46 тяжелых), в 1926 году — 528 случаев (42 тяжелых) и в 1927 году — 728 случаев (29 тяжелых). Рост числа несчастных случаев за последние годы стоит, вероятно, в связи с увеличением применения ленточной пилы для разных работ и операций в деревообрабатывающей промышленности. С другой стороны, нужно отметить, что ленточная пила дает сравнительно мало тяжелых несчастных случаев (в среднем около 7% всех случаев), и в этом отношении ленточная пила является одним из самых благополучных станков по обработке дерева.

Несчастные случаи при обращении с ленточными пилами могут происходить главным образом от трех причин: 1) от быстро вращающихся шкивов, на которые натянута пыльная лента; 2) от разрыва пилы, когда концы разорвавшейся пыльной ленты отбрасываются со значительной силой и могут ранить находящихся вблизи рабочих, и 3) от непосредственного прикосновения рук рабочего к зубцам пилы. Последняя причина дает большую часть всех несчастных случаев.

Для предохранения от несчастий первого рода следует ограждать шкивы пыльного станка щитами или футлярами. Особенно это важно для нижнего шкива, который при отсутствии

ограждения может захватить при своем движении концы одежды рабочего и повлечь тяжелый несчастный случай. Кроме того между спицами неогражденного шкива легко попадают куски от распиливаемого дерева, которые могут, с одной стороны,



Фиг. 88. Ленточная пила с предохранительными устройствами.

привести в расстройство станок, а с другой — будучи приведены шкивом в движение с большой скоростью и вылетев из-под пильного стола, могут причинить рабочим увечья. Совершенно необходимо поэтому тщательно оградить нижний шкив,

за исключением тех случаев в очень крупных пилах, когда нижний шкив находится под полом рабочего помещения. Простое ограждение в виде деревянной стенки или щита, показано на фиг. 88. В щите *P* имеется вырез для пропускания конца нижнего вала. Что касается верхнего шкива, то он представляет непосредственную опасность только при невысоких пилах, когда верхний шкив находится не выше уровня головы рабочего. В этом случае верхний шкив также необходимо ограждать чехлом или футляром.



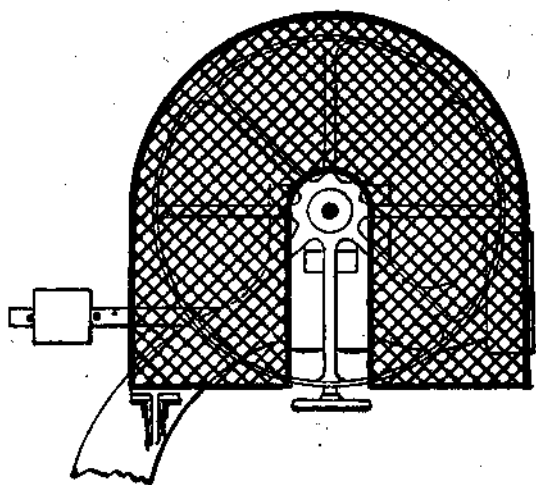
Фиг. 89. Ограждение ленточной пилы и ее электродвигателя.

Для возможности надевания пильной ленты, ухода за подшипниками и других операций предохранительные щиты должны быть так устроены, чтобы они легко могли открывать доступ к шкиву. Для этого щиты либо делаются приставными (фиг. 88), либо, что гораздо рациональнее, откидными в виде дверей. Откидной щит для верхнего шкива, состоящий из двух створок, изображен на фиг. 89. Так как открытые створки мешают работе, они должны быть закрыты во время пиления, что является преимуществом подобных устройств.

Сплошные деревянные щиты имеют, однако, тот недостаток, что затемняют рабочий стол и затрудняют правильное наблю-

дение за станком во время работы. Поэтому следует предпочитать металлические чехлы из железной сетки; подобными чехлами снабжаются обыкновенно пилы, выпускаемые с завода с необходимыми ограждениями. Сетчатый чехол для верхнего шкива ленточной пилы изображен на фиг. 90.

Хорошее прочное ограждение обоих шкивов имеет еще значение на случай обрыва пильной ленты, именно — для предупреждения возможности запутывания оборвавшегося конца ленты около шпич шкивов. Поэтому рекомендуется всегда ограждать



Фиг. 90. Сетчатый чехол для ограждения верхнего шкива.

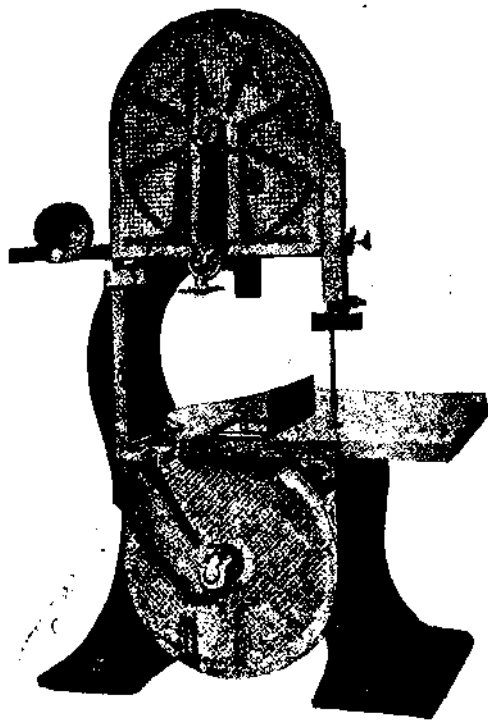
на ряду с нижним также и верхний шкив, даже если он не находится на уровне головы рабочего.

На фиг. 91 изображена пила английского завода Хейз (Haighs) усовершенствованной конструкции с полным ограждением обоих шкивов сетчатыми чехлами.

Для предохранения от несчастных случаев, происходящих от разрыва пильной ленты, применяются приспособления двух родов. Одни из них имеют назначение удержать части разорвавшейся ленты, не давая им отлететь в сторону; другие же служат для предотвращения самой возможности разрыва.

Для удержания частей ленты при разрыве обыкновенно применяется прочная дугообразная железная полоса, окружающая

верхний шкив. Подобная полоса показана на фиг. 88 и обозначена буквой *R*. В случае закрытия верхнего шкива предохранительным чехлом, последний прикрепляется к указанной полосе, которая при этом является ободом для чехла. Такое устройство показано на фиг. 90 и 91. Применение прочной полосы, либо независимой, либо в соединении с чехлом верхнего шкива, должно быть обязательно для всех станков с ленточными пилами.



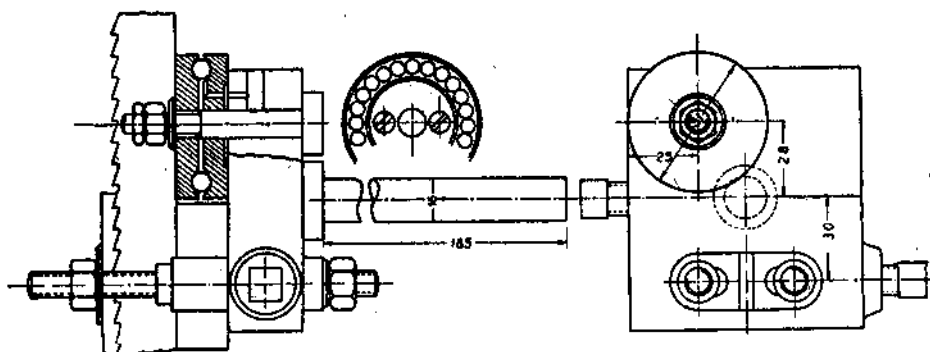
Фиг. 91. Сетчатый чехол для ограждения верхнего шкива.

Для предотвращения разрыва пильной ленты необходимо, чтобы лента была надлежащим образом натянута и не прогибалась при надвигании на нее распиливаемого дерева. Натяжение пильной ленты достигается тем, что подшипник вала верхнего шкива делается подвижным в вертикальном направлении и оттягивается вверх либо посредством рессорной пружины, устанавливаемой винтом с маховичком (фиг. 88), либо посредством системы рычагов с противовесом (фиг. 91). Устройство с противо-

весом следует предпочесть устройству с пружиной, ибо оно дает возможность более точной регулировки натяжения ленты. При слишком малом натяжении пила сильно прогибается, слишком сильное натяжение само может вызвать разрыв ленты. Наиболее правильная работа получается при натяжении ленты около 6—7 килограммов на квадратный миллиметр сечения пильной ленты.

Далее, для устранения прогиба ленты необходимо устроить при каждом станке особый прибор для правильного направления ленточной пилы над рабочим столом, перед самым входом ее в дерево. Подобный прибор, предохраняя от прогиба ленты, как в плоскости ленты, так и в боковом направлении, уменьшает возможность ее разрыва. Такой прибор при простейшем устройстве состоит из брусочков *aa* (фиг. 88), охватывающих пильную ленту сзади и с боков и укрепленных на станине пил так, что их можно устанавливать на определенной высоте в зависимости от толщины распиливаемого дерева.

Для уменьшения трения между задней кромкой пильной ленты и направляющей поверхностью последняя устраивается в виде вращающегося ролика или диска. В тех конструкциях,



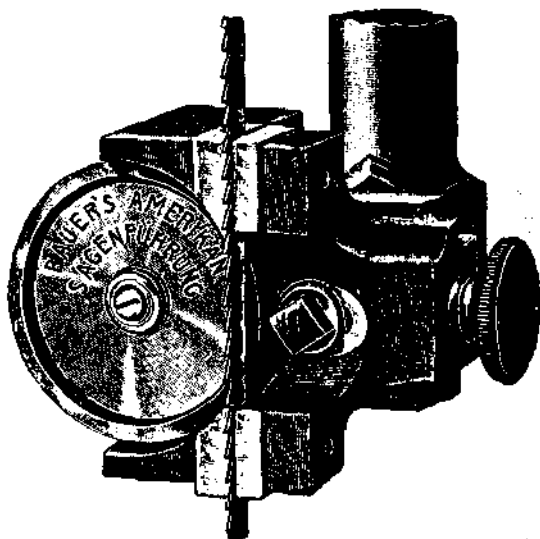
Фиг. 92. Направляющая шайба для ленточной пилы.

где соприкосновение происходит на цилиндрической поверхности направляющего ролика, обнаруживается вследствие очень малой поверхности соприкосновения быстрый износ и образование канавки. Поэтому в новых конструкциях для направления служит плоская поверхность вращающейся шайбы или диска, причем пила соприкасается с шайбой по хорде, на довольно значительной длине. Конструкция опорной шайбы подобного типа показана на фиг. 92, шайба установлена на шариках, вследствие чего исключена всякая возможность заедания шайбы.

Внешний вид американского прибора, построенного на том же принципе, изображен на фиг. 93. В этом приборе задняя кромка пильной ленты соприкасается с шайбой только на по-

верхности выступающего кольцевого ободка, на длине около 4 см. Далее, для устранения бокового прогиба пильной ленты последняя проходит над опорной шайбой и под ней между двумя парами стальных брусков или подушек длиной по 8 см; такое устройство делает ход пилы спокойным при всякой работе.

Как и в конструкции на фиг. 88, вилка, в которой укреплены направляющая шайба и подушки, надета на вертикальную колонку, прикрепленную, в свою очередь, сверху к станине

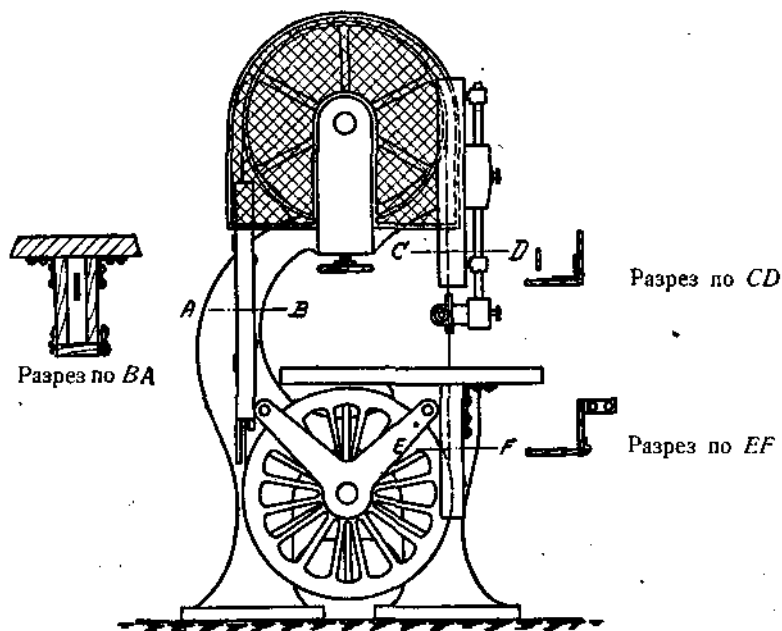


Фиг. 93. Американский прибор для устранения прогиба пильной ленты.

станка. Вилка может передвигаться вниз и вверх по колонке и устанавливаться на последней с помощью нажимного винта на любой высоте, в зависимости от толщины распиливаемого дерева. Таким образом можно установить направляющий аппарат в наинизшем положении непосредственно над распиливаемым деревом. Подобное же устройство для установки направляющего аппарата по высоте показано на фиг. 94.

Аналогичные приспособления для направления пильной ленты устраиваются иногда под рабочим столом. В этом случае приспособления могут быть неподвижно прикреплены к станине станка.

Для предохранения от опасности соприкосновения рук рабочего с движущейся пильной лентой как нисходящая рабочая часть пилы, так и восходящая нерабочая часть должны быть ограждены. Для нисходящей части должны применяться футляры или щитки, переставляемые в направлении движения ленты и устанавливаемые настолько низко, насколько позволяет толщина распиливаемого дерева. Лучше всего такой предохрани-



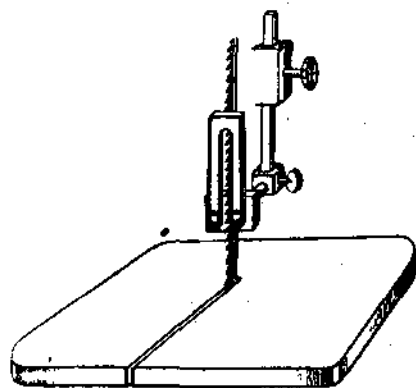
Фиг. 94, Ленточная пила с предохранительными приспособлениями.

тельный футляр соединять с приспособлением для направления пильной ленты, которое, как мы видели, также должно переставляться в зависимости от толщины распиливаемого дерева. При соединении обоих устройств можно их переставлять одновременно и таким образом ограничиться одной установкой.

На фиг. 94 щиток, ограждающий нисходящую часть пилы (разрез по *CD*), связан с колонкой направляющего аппарата. Кроме этого на фиг. 94 показано ограждение нисходящей части

пилы и под рабочим столом при помощи щитка (разрез *EF*), прикрепленного посредством уголка к рабочему столу снизу.

На фиг. 88, рассмотренной уже выше, изображено ограждение нисходящей части пилы в виде вертикальных дощечек *NN*, соединенных между собой шарниром *h* и закрывающих пильную ленту спереди и сбоку. Дощечки прикреплены двумя хомутами *SS* к вертикальной колонке, несущей направляющий аппарат *aa*. Колонка, а вместе с ней и оба приспособления для ограждения и направления пильной ленты могут передвигаться вверх и вниз в трубке, укрепленной на станине станка, и устанавли-



Фиг. 95. Ограждение пильной ленты.

ваться в нужном положении посредством нажимного винта. Подобное же ограждение можно видеть на фиг. 91.

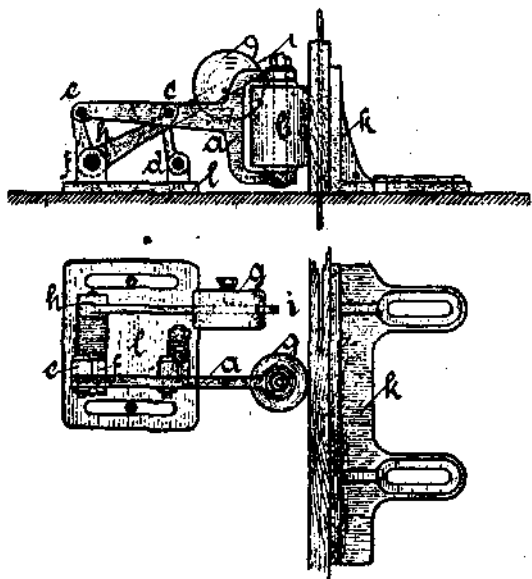
Ограждение рабочей части пилы в виде небольшого футляра, прикрепленного также к направляющим подушкам, изображено на фиг. 95. Футляр снабжен спереди прорезом для более удобного наблюдения за ходом работы.

Для ограждения задней восходящей части пильной ленты применяется неподвижное ограждение в виде щита или футляра,

совершенно закрывающее свободную часть ленты между обоими шкивами. Такое ограждение, сделанное из полос *M*, расположенных по обеим сторонам пильной ленты, видно на фиг. 88. Полосы прикреплены посредством угольников к станине станка. Подобное же ограждение в виде футляра показано на фиг. 91.

Показанное на фиг. 94 ограждение задней восходящей части пилы (разрез по *AB*) состоит из двух планок, прикрепленных при помощи уголков к станине станка. Кроме того спереди отверстие между планками прикрывается откидным щитком, укрепленным на шарнире. При снятии или надевании пильной ленты отодвигается задвижка и щиток откидывается в сторону.

В некоторых случаях надвигание дерева на пилу прямо рукой неудобно и опасно, и тогда нужно применять особые приспособления для направления и подачи дерева. Прежде всего это относится к продольному распиливанию тонких досок, поставленных перед пилой на ребро. Если направляющая линейка недостаточно высока или ее совсем нет, доска может легко опрокинуться, и рабочий, стараясь поставить ее на место, легко может попасть пальцами на пилу. Для предотвращения этого необходимо, во-первых, работать с достаточно высокой

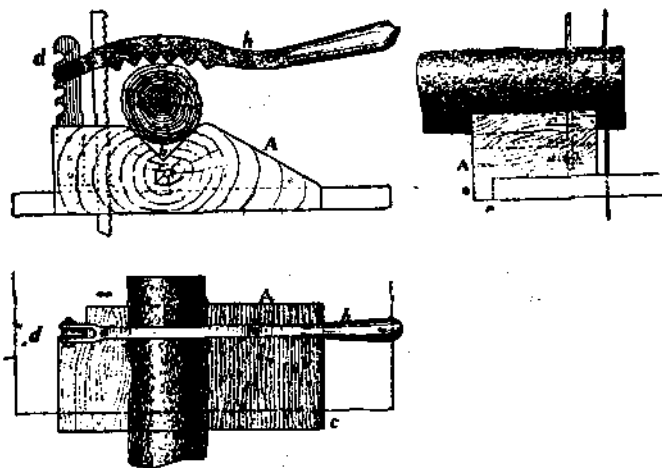


Фиг. 96. Прибор для нажимания дерева при ленточной пиле.

направляющей линейкой *k*, изображенной на фиг. 96, а, во-вторых, применять направляющее и нажимное приспособление, показанное на той же фигуре. Приспособление это состоит из вертикального нажимного ролика *b*, ось которого установлена в вилке *a*, подвешенной на шарнирах на двух параллельных рычагах *cd* и *ef*. Рычаги эти вращаются нижними концами вокруг осей, укрепленных в плите *l*, которая может быть установлена на рабочем столе в направлении, перпендикулярном плоскости пильной ленты, в зависимости от толщины распиливаемой доски.

На ось f надет рычаг hl с грузом g , под влиянием которого вилка a с роликом b крепко прижимает распиливаемую доску к направляющей линейке. Таким образом доска надежно направляется при распиловке и устраняется возможность ее опрокидывания.

Другой случай, когда надвигание дерева представляет особую опасность, бывает при поперечной распиловке кряжей и бревен. Здесь несчастные случаи могут происходить от того, что круглое бревно поворачивается вокруг своей оси, и пальцы рабочего, лежащие на бревне, попадают на пилу. Кроме того, если

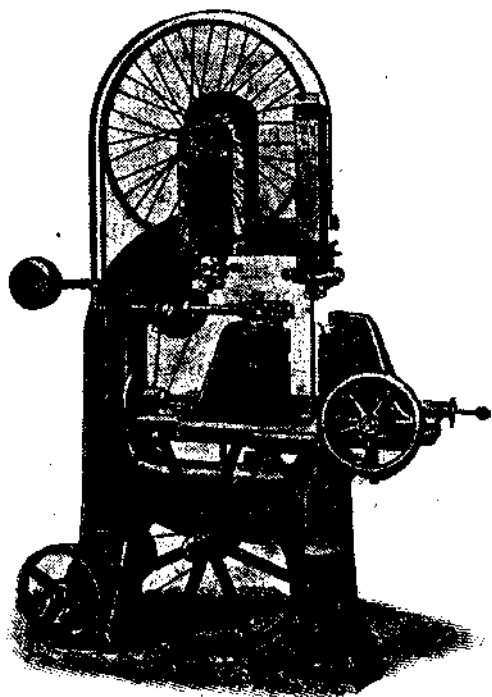


Фиг. 97. Салазки для распиливания кряжей на ленточной пиле.

дерево при надвигании недостаточно зажато, возможно защемление пилы деревом, влекущее за собой разрыв пильной ленты. Для избежания этих опасностей следует применять для подачи дерева особые салазки, изображенные в простейшем виде на фиг. 97. Салазки A состоят из большой деревянной колоды с вырезанной на верхней поверхности канавкой b . Распиливаемое бревно кладется в эту канавку и зажимается зубчатым рычагом h . Последний может быть в зависимости от толщины распиливаемого бревна установлен задним концом в зубчатой рейке d , прикрепленной к колодке A . Посредством рукоятки на рычаге h дерево надвигается на пилу, причем колодка на-

правляется своим выступом с, скользящим по краю рабочего стола. Для облегчения подачи салазки можно установить на роликах.

Наилучшей с точки зрения охраны труда следует признать систему автоматической подачи обрабатываемого дерева на пилу. В больших ленточных пилах, служащих для продольной распиловки бревна, автоматическая подача осуществляется при по-



Фиг. 98. Ленточная пила с автоматической подачей.

мощи тележек, на которых укрепляются распиливаемые бревна. Менее крупные пилы, служащие для обработки разных изделий, снабжаются питающими роликами, надежно зажимающими дерево и подающими его автоматически на пилу. Пила, снабженная системой рифленых вертикальных роликов для автоматической подачи, изображена на фиг. 98. Вращение получают только левые ролики посредством червячного механизма. Правые ро-

лики являются нажимными и приводятся во вращение самим деревом. При автоматической подаче руки рабочего находятся вдали от движущейся ленты, и опасность непосредственного поранения можно действительно считать устраненной.

В заключение следует упомянуть о некоторых общих правилах безопасности при работе с ленточными пилами. Так, движение пильной ленты в месте подвода дерева должно быть направлено сверху вниз. Станки с ленточными пилами должны быть снабжены быстро действующими тормозами, что здесь особенно важно ввиду больших масс шкивов, вращающихся с большой скоростью. Обыкновенно тормозом снабжается один из шкивов ленточной пилы, чаще нижний, иногда верхний. Это устройство не может быть признано вполне рациональным. Действительно, в самые опасные моменты, при обрыве ленты, торможение только одного из шкивов как раз и не устраняет опасности, ибо второй шкив, не будучи связан более с первым лентой и продолжая быстро вращаться, может замотать вокруг себя ленту и отбросить ее с большой силой. Кроме того торможение только одного из шкивов, особенно быстрое и резкое, вызывает очень сильное натяжение пильной ленты и само может служить причиной ее разрыва. Правильное разрешение вопроса заключается в устройстве тормозов как на нижнем, так и на верхнем шкиве, причем оба тормоза должны приходиться в действие одновременно, будучи управляемы одним и тем же рычагом. Этот же рычаг при ременном приводе желательно связать с механизмом для перевода ремня с рабочего шкива на холостой, причем при повороте рукоятки сначала станок должен быть включен, а затем уже нажаты тормоза. Что касается конструкции тормоза, то наиболее подходящим следует признать ленточный тормаз; более простой колодковый тормаз дает слишком резкое торможение, вызывая толчки, которые могут привести к обрыву ленты ¹⁾).

Далее необходимо еще обратить внимание на то, чтобы оси верхнего и нижнего шкивов были параллельны между собою.

¹⁾ Рациональное тормозное устройство для ленточной пилы, примененное рыбскими мастерскими Северо-Западных железных дорог, описано в журнале „Предприятие“, 1928 г., № 1 (январь), стр. 105.

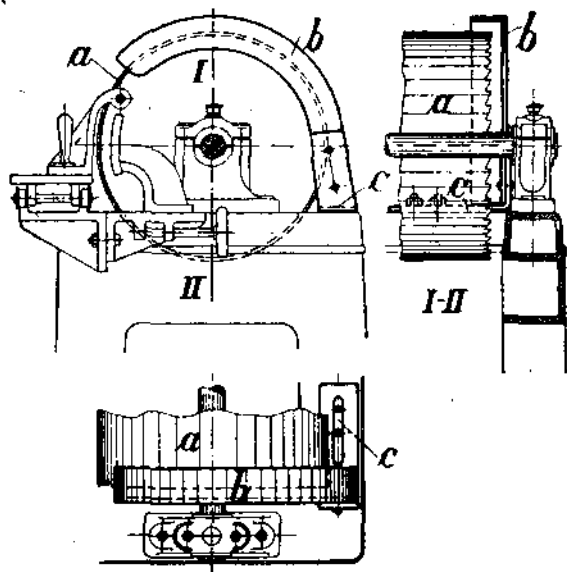
При ослаблении болтов, укрепляющих крышки подшипников, или при других обстоятельствах, обуславливающих перекашивание осей, лента пилы при своем движении начинает сползать с обода шкивов и может при этом легко соскочить и ранить стоящего вблизи рабочего. Для устранения подобных случаев необходимо перед пуском станка в ход тщательно выверить параллельность осей шкивов, направляющих пильную ленту.

В случае если ленточная пила действует от отдельного электромотора, то, чтобы сделать стол пилы пригодным для распиливания длинных досок, электромотор и пусковой реостат лучше поставить сбоку, как показано на фиг. 86, сделав соответственное ограждение.

Все, что было сказано относительно ленточных пил с осями шкивов в вертикальной плоскости, должно быть отнесено и к ленточным пилам с осями шкивов в горизонтальной плоскости (горизонтальным ленточным пилам).

ВИ. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ПИЛЫ

При цилиндрических или барабанных пилах стальной зубчатый венец пилы или коронку лучше всего делать съемной; тогда ее можно изготовить из наилучшего материала и по сна-



Фиг. 99. Ограждение зубчатого венца цилиндрической пилы.

шивании заменить новой. Припайка и приклеивание зубчатого венца к основной цилиндрической части должны быть произведены самым тщательным образом.

Так как скорость вращения цилиндрических пил очень высока (окружная скорость от 30 до 60 метров в секунду), необходимо во избежание биения пилы самым тщательным образом ее уравновесить на валу, а подшипники пыльного вала лучше всего устроить с автоматической смазкой. Самый барабан или цилиндр пилы во избежание разрывов следует делать также из лучшей стали, тем более что в этом случае на барабан может пойти более тонкая листовая сталь, пропилен делается более тонким и потери на опилки уменьшатся.

Зубчатый венец цилиндрической пилы должен быть весь, за исключением части, необходимой для распиловки, огражден предохранительным щитом или дугой. Такое устройство изображено на фиг. 99. Верхняя нерабочая часть зубчатого венца *a* закрыта железным угольником *b*, выгнутым соответственно окружности пилы. Угольник приклепан к выгнутой под прямым углом полосе *c*, прикрепленной в свою очередь двумя болтами к станине станка. Болты входят в прорез, имеющийся в нижней части полосы *c*, и таким образом имеется возможность передвигать и устанавливать предохранительную дугу *b* в направлении оси пыльного цилиндра по мере снашивания зубчатого венца.

VIII. ЛЕСОПИЛЬНЫЕ РАМЫ

Лесопильные рамы в настоящее время вытеснены за границей в значительной степени другими пильными станками, однако в СССР продолжают и по настоящее время составлять главную часть оборудования лесопильных заводов. Поэтому необходимо остановиться подробнее на вопросе о предохранении от несчастных случаев при работе на лесопильных рамах. Главное внимание при этом должно быть обращено на вертикальные лесопильные рамы, имеющие гораздо большее значение, нежели горизонтальные.

а. Вертикальные лесопильные рамы

Относительно вертикальных лесопильных рам нужно соблюдать следующие правила безопасности:

1. При лесопильных рамах, в которых пусковой прибор и приводной коленчатый вал располагаются в разных этажах, в нижнем этаже должно находиться приспособление, при посредстве которого можно устранить возможность пуска в ход станка с верхнего этажа.

В случае ременного привода это приспособление имеет вид запорного механизма, препятствующего переводу ремня с холодного шкива на рабочий; в случае же электрического привода в качестве предохранительного устройства должен быть поставлен добавочный выключатель, размыкающий цепь тока в электромоторе, который приводит в движение лесопильную раму.

2. При подвешивании, смене и наточке пил, когда эти работы исполняются при наивысшем положении пильной рамы,

должны быть приняты меры предосторожности против случайного движения рамы вниз. Применение для этой цели деревянных подпорок не допускается. Лучше всего применять для удержания пильной рамы в определенном положении надежное тормазное приспособление.

3. Шатун лесопильной рамы должен быть огражден прочным щитом, препятствующим разлетанию осколков в случае поломки шатуна, а также вылетанию всего шатуна в случае поломки цапфы кривошипа.

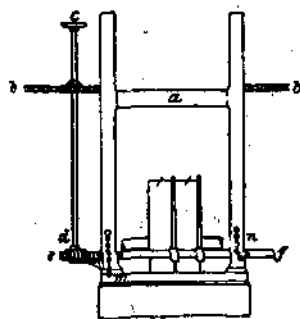
4. Отверстие в полу для шатуна лесопильной рамы с нижним приводом должно быть ограждено.

5. Маховые колеса и цапфы кривошипа лесопильной рамы с нижним приводом должны быть ограждены.

6. Если верхние ролики лесопильной рамы являются питающими и вращаются от привода, то должны быть приняты меры против случайного опускания роликов во время смены пил и т. п. работ, когда ролики подняты в наивысшее положение.

7. Если верхние ролики лесопильной рамы нажимные, то должно быть ограничено специальным приспособлением, движение вниз рычагов с противовесами для опускания роликов.

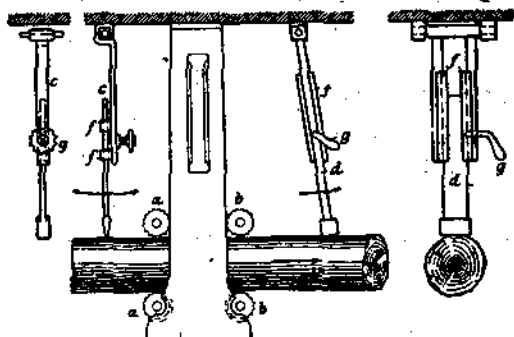
Из приведенных правил особенное значение имеет первое правило, которое вызывает устройство особых засовов. Этим предупреждается пуск в ход пилы с верхнего этажа, когда рабочий в нижнем этаже производит еще смазку, чистку или ремонт приводного механизма. От происходящих при этом тяжелых увечий рабочий может предохранить себя простым образом, вставив железный штифт в отверстие в станине и пропустив его через дырку, просверленную в переводном рычаге ременной передачи лесопильной рамы. Такое устройство показано на фиг. 100, где *a* обозначает пильную раму, *b*—пол, отделяющий верхний этаж от нижнего, *c*—маховичек пускового ручного привода, *d*—передаточное колесо, *ef*—рычаг для перевода ремня, *n* и *m*—



Фиг. 100. Приспособление, предупреждающее пуск в ход лесопильной рамы с верхнего этажа.

железные штифты. Таким образом пильщик, стоящий наверху, не в состоянии при посредстве ручного привода перевести ременную вилку, если переводный рычаг закреплён штифтами.

При распиливании на лесопильных рамах коротких бревен нередко несчастные случаи происходят от того, что конец бревна вследствие давления пил поднимается вверх, и рабочие, которые стараются удержать это бревно, подвергаются увечьям. Для предупреждения происходящих при этом несчастных случаев применяется устройство, представленное на фиг. 101 и состоящее в том, что в незначительном расстоянии от передних роликов *aa* и задних *bb* подвешиваются к потолку брусья *c* и *d*,



Фиг. 101. Приспособление против подъема концов распиливаемого дерева.

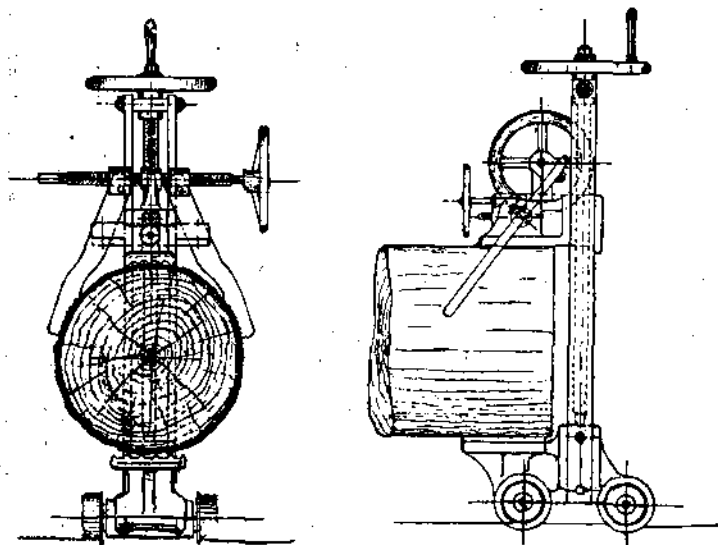
которые надавливают на свободные концы распиливаемого бревна и прижимают его к нижним роликам. Брусья вращаются на шарнирах, прикрепленных к потолку, и могут устанавливаться выше или ниже в зависимости от толщины распиливаемого дерева, благодаря присутствию направляющих *f*, в которых

брусья закрепляются при посредстве зажимных винтов *g*. Описываемое устройство может быть выполнено либо из железа, как это показано на фиг. 101 слева (брус *c*), либо же из дерева, как это показано справа (брус *d*).

Поднятие заднего конца бревна при нисходящем движении пильной рамы можно устранить также посредством надлежащего закрепления концов бревна на тележке. Подобное устройство завода Лейн (Lein) в Саксонии для закрепления коротких бревен на тележке и подведения их по возможности вплотную к питающим роликам показано на фиг. 102. Бревно укладывается своим концом на нижнюю площадку тележки, имеющую рифленую поверхность, и зажимается сверху другой такой же площадкой, опускаемой посредством винтового механизма. Кроме того бревно зажимается также и сбоку посредством двух рычагов с за-

зубренными концами, прижимаемых к бревну с помощью второго горизонтального винта с маховичком. Таким образом дерево, закрепленное и зажатое с четырех сторон, не может быть под действием пил ни поднято вверх, ни сдвинуто в сторону; распиловка происходит плавно, спокойно и безопасно.

В дальнейшем будет показано в качестве примеров несколько конструкций вертикальных лесопильных рам со всеми предохранительными приспособлениями, устроенными согласно изложенным выше правилам безопасности.



Фиг. 102. Прибор для закрепления бревна на тележке.

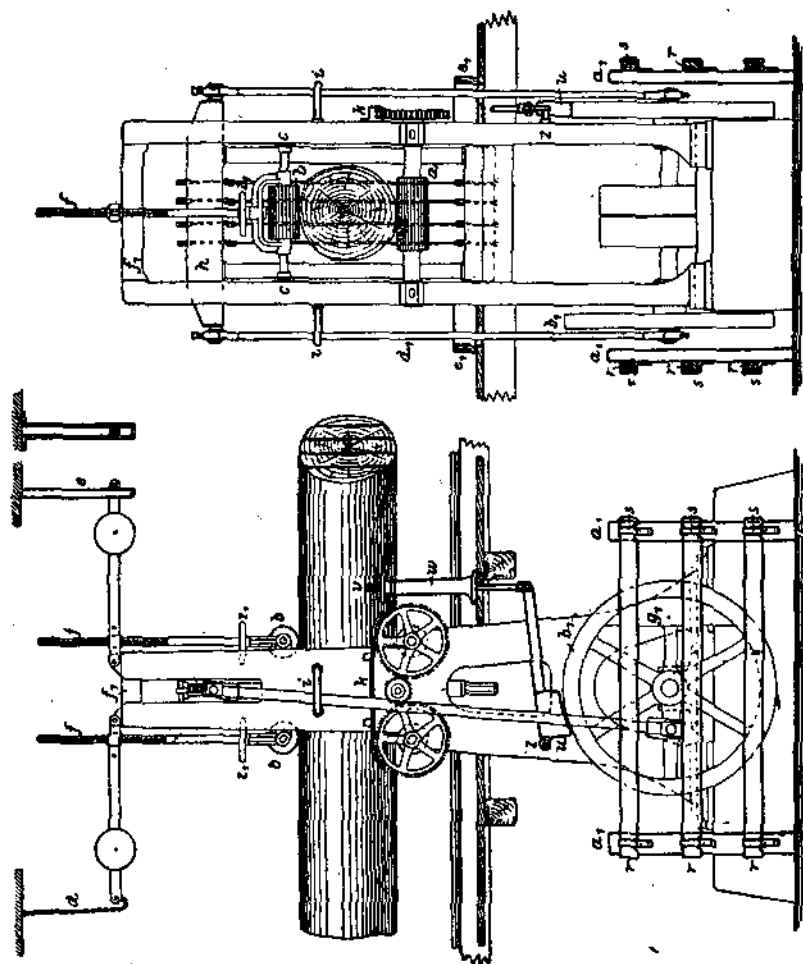
На фиг. 103 изображена лесопильная рама с двумя питающими и двумя нажимными роликами. Пила эта имеет следующие предохранительные устройства:

а) Пару предохранительных бугелей e или предохранительных цепей d , которые предупреждают опускание грузовых рычагов верхних нажимных роликов.

б) Пару предохранительных полос или бугелей i , которые, при внезапном изломе цапфы кривошипа препятствуют вылетанию шатунов d_1 и отбрасыванию их на рабочих.

с) Пару предохранительных щитов или стенок e_1 , назначаемых для ограждения в полу отверстий, необходимых для пропуска шатунов.

д) Предохранительный щит k для закрытия верхней части зубчатой передачи к питающим роликам.



Фиг. 103. Лесопильная рама с двумя питающими роликами, снабженная предохранительными приспособлениями.

е) Пару барьеров a_1, a_2 в нижнем этаже для ограждения маховых колес и кривошипных механизмов.

ф) Тормозное устройство u, v, w , которое действует на маховое колесо b_1 и имеет назначением быстро остановить пильную

раму и удерживать ее в определенном положении. Ввиду наличия противовесов g_1 , вполне уравнивающих пыльную раму, достаточно легкого нажатия тормазной колодки u на маховое колесо, чтобы остановить пилу. Если тормазного устройства не имеется, то следует при перемене пил подвешивать пыльную раму в наивысшем положении с помощью цепи, прикрепляя ее за поперечину h и подтягивая к раме f_1 , но не прибегать к помощи деревянных подпорок, так как последние при выбивании клиньев, которыми закреплены пилы, легко выскакивают.

Лесопильная рама более сложного устройства с четырьмя питающими роликами, получающими вращение от привода, двумя нижними и двумя верхними, изображена на фиг. 104. В этой конструкции применены следующие предохранительные приспособления:

а) Железные предохранительные бугеля ii , которые при внезапном изломе цапфы кривошипа предохраняют от вылетания шатунов и отбрасывания их на рабочих.

б) Установка верхних питающих роликов bb производится при помощи двух маховичков z . При этом для защиты рук рабочего от движущегося шатуна d_1 головка последнего закрывается сетчатым щитом a , прикрепленным к бугелям ii .

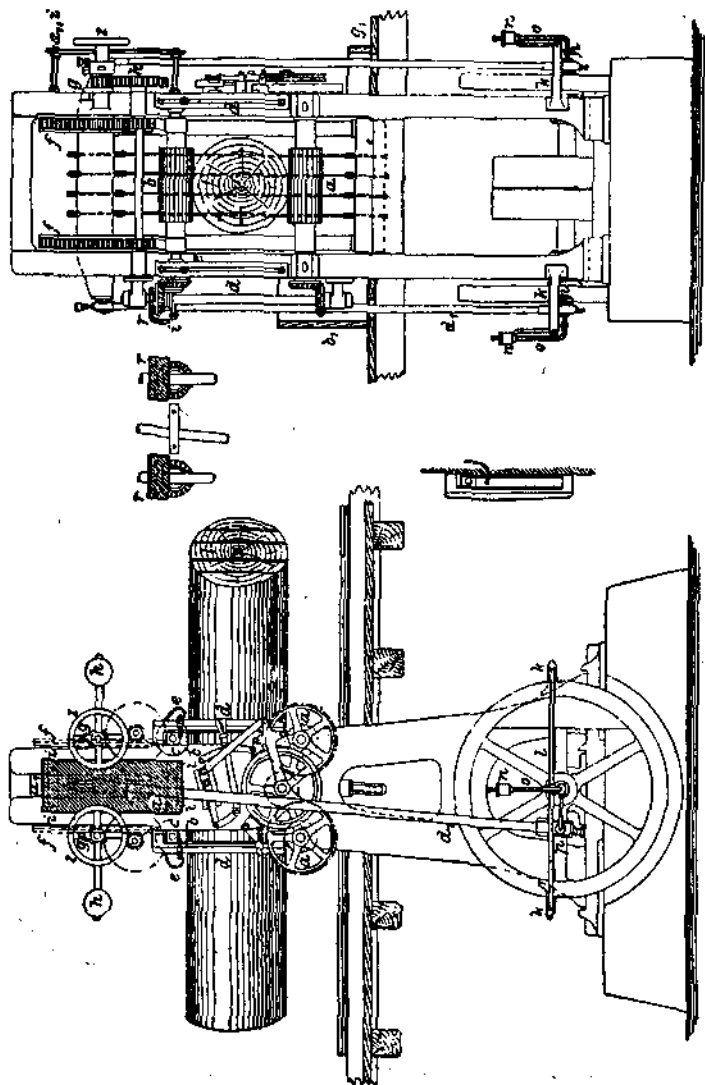
в) Щиты или стенки b_1 и g_1 , укрепляемые на полу и предназначенные для ограждения отверстий в полу, через которые проходят шатуны лесопильной рамы.

г) Один из этих щитов b , делается такой высоты, чтобы закрыть также и нижнюю пару конических колес, которые приводят в действие нижние питающие ролики.

Верхняя пара конических колес, которые приводят в действие верхние питающие ролики и положение которых изменяется с положением верхних роликов, в зависимости от толщины распиливаемого дерева, закрывается железной коробкой r , которая передвигается вместе с колесами.

е) При перемене пил нужно оба верхних питающих ролика b , которые прикреплены к зубчатым рейкам ff , привести в наивысшее положение с помощью маховичков z , с тем чтобы получить достаточное пространство между верхними и нижними роликами для производства указанной работы. При этом оба ролика, обладающие значительным весом, удерживаются только

одним храповым колесом с откидывающейся собачкой. Так как храповый механизм не всегда функционирует правильно, то

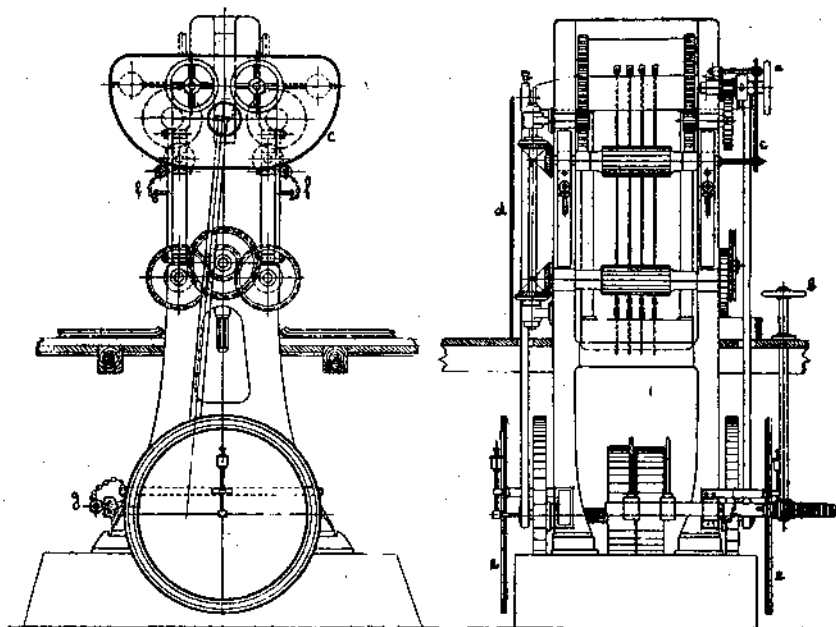


Фиг. 104. Лесопильная рама с четырьмя питающими роликами, снабженная предохранительными приспособлениями.

является большая опасность для рабочего, занятого установкой пилы. Поэтому необходимо или вставлять еще деревянные упорки под подшипники верхних питающих роликов в боковых на-

правляющих рамах *d* или применять предохранительные железные штифты *e*, которые висят на цепях и вставляются под подшипники верхних роликов.

f) При перемене пил необходимо пильную раму укрепить в наивысшем положении, что можно сделать, подвешивая раму посредством цепи к верхней поперечине станины; однако хоро-



Фиг. 105. Лесопильная рама с предохранительными приспособлениями упрощенного типа.

шее тормазное устройство для надежной установки пильной рамы в высшем положении следует предпочесть.

g) Так как маховые колеса закрываются здесь отчасти фундаментами, то для дальнейшей защиты кривошипного механизма достаточно двух поперечин *l*, прочно прикрепляемых посредством кронштейнов *k* к станине лесопильной рамы.

h) Все подшипники должны быть снабжены автоматической смазкой, с тем чтобы рабочим не приходилось приходить в соприкосновение с различными подвижными частями во время дви-

жения пилы; автоматическая смазка цапф и кривошипов *p* должна быть устроена особенно тщательно.

Вертикальная лесопильная рама того же типа, что и предыдущая, но с предохранительными устройствами несколько измененной и упрощенной конструкции изображена на фиг. 105.

Здесь имеются следующие предохранительные приспособления:

а) С передней рабочей стороны лесопильной рамы, т. е. с той, где расположены маховички *a* для подъема верхних питающих роликов и пусковой прибор *b*, на нескольких болтах прикреплен к станине предохранительный щит *c*, закрывающий как головку шатуна, так и весь механизм для передвижения верхних роликов вместе с нажимными рычагами и грузами. Щит этот снабжен посередине круглым отверстием для облегчения смазки направляющих, в которых движется пильная рама.

б) С противоположной задней стороны устроен предохранительный щит *d*, более узкий, но зато более высокий, укрепленный прямо на полу. Этот щит закрывает помимо шатуна также и зубчатые конические передачи ко всем четырем питающим роликам.

в) Кривошипы и маховые колеса в нижнем этаже закрываются сплошными железными дисками *ee*, прикрепленными к станине и снабженными в середине отверстием, через которую пропущена трубка для смазывания кривошипа.

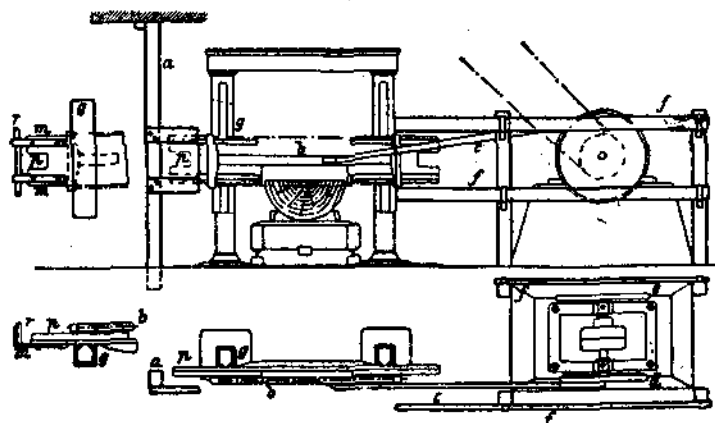
г) Для прочной и надежной установки верхних питающих роликов в верхнем положении применяются штифты *ff*, висящие на цепях и вставляемые в отверстие в станине под валами верхних роликов.

д) Штифт *g*, висящий также на цепи, применяется для предупреждения пуска в ход рамы сверху с помощью пускового маховичка *b*, когда внизу производятся работы.

в. Горизонтальные лесопильные рамы

Относительно горизонтальных лесопильных рам нужно соблюдать следующие правила: 1) кривошип и маховые колеса должны быть закрыты барьерами или решетками и 2) на заднем конце направляющей пильной рамы должно быть поставлено

предохранительное устройство для предупреждения возможного увечья рабочего при внезапном вылете рамы в случае, например поломки шатуна или выпадения клиньев, закрепляющих раму. Соответственно указанному, приводной вал вместе с кривошипом и маховыми колесами *e* и *d* (фиг. 106) окружаются деревянными или металлическими барьерами *ff*, которые накладываются на крючья стоек, так, чтобы в случае надобности их можно было легче разобрать. Со стороны шатуна *c* барьер *f*



Фиг. 106. Горизонтальная лесопильная рама с предохранительными приспособлениями.

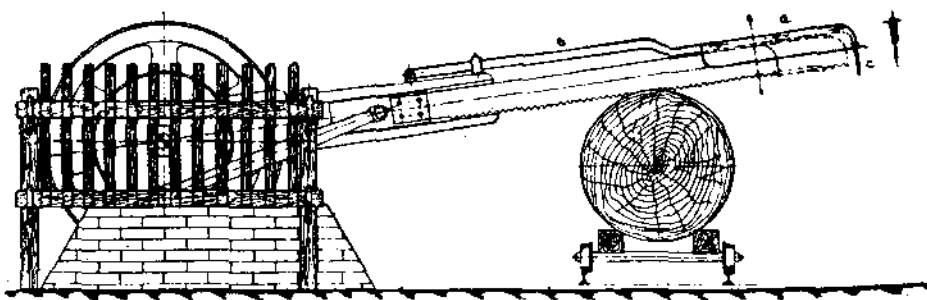
устроен длиннее, чтобы оградить также и шатун, приводящий в движение пильную раму.

Перед задним концом направляющей части *p* для пильной рамы находится предохранительное устройство, которое состоит или из прочно укрепленного столба *a*, или, когда не имеется места для такого столба, из пары прочных железных предохранительных бугелей *mm*, которые прикрепляются непосредственно к направляющей части *p*. К бугелям прикреплен, в свою очередь, прочный предохранительный щит или доска *г*.

Подобные же предохранительные устройства необходимы и при фанерочных пилах (фанеропильных станках).

IX. ПРЯМЫЕ ПИЛЫ БЕЗ РАМ

Прямые пилы без рам, имеющие прямолинейно-возвратное движение, применяются для поперечной распиловки бревен и кряжей. Опасными местами при работе с такими станками являются, с одной стороны, кривошипный механизм, приводящий в движение пилу, а с другой — свободный передний конец пилы, имеющий значительную длину хода и могущий поранить стоящего впереди пилы рабочего. Для предохранения от несчастных случаев пила должна быть снабжена следующими устройствами, показанными на фиг. 107.



Фиг. 107. Прямая пила без рамы с предохранительными приспособлениями.

а) Приводной вал с маховым колесом и кривошипным механизмом должен быть огражден предохранительной решеткой, которая подвешивается на крюки, укрепленные на угловых стойках.

б) Свободный конец пилы должен быть огражден сверху предохранительным щитом *a* U-образного сечения, прикрепленным к штанге *b*, которая, в свою очередь, укреплена на части станины, служащей для направления пилы. К щиту *a* прикреплен спереди спускающийся вниз козырек *c*, служащий для ограждения пильной полосы спереди, с торца.

Х. СТРОГАТЕЛЬНЫЕ СТАНКИ

а. Опасности работы на строгательных станках, в частности на пригонно-строгательных станках

Одними из наиболее опасных среди всех существующих машин и станков для обработки дерева являются строгательные станки. По числу несчастных случаев строгательные станки обыкновенно стоят на втором месте, уступая в этом отношении только круглым пилам.

Следующая таблица, составленная по данным Северо-германского страхового товарищества по обработке дерева, может служить для характеристики степени опасности строгательных станков.

Т а б л и ц а 14

Г о д ы	Все несчастные случаи			Тяжелые несчастные случаи		
	Абсолютное число несчастных случаев на строгательных станках	%-ное отношение к общему числу случаев	%-ное отношение к числу случаев, вызванных неполнотельными механизмами	Абсолютное число несчастных случаев на строгательных станках	%-ное отношение к общему числу случаев	%-ное отношение к числу случаев, вызванных неполнотельными механизмами
1925	1.915	10,1	25,6	142	6,9	13,5
1926	2.068	9,8	28,0	130	7,1	14,5
1927	3.060	9,5	26,9	158	8,1	14,7

Таким образом строгательные станки дают в среднем около 10% всех несчастных случаев в деревообрабатывающей промышленности и около 27% случаев, относящихся к машинам и станкам. Что касается тяжелых несчастных случаев, то здесь процентные отношения гораздо ниже (в среднем 7,5% и 14,0%), что указывает на сравнительную легкость несчастных случаев, происходящих при работе на строгательных станках; этот факт нужно всецело отнести за счет широкого применения круглых ножевых валов, о чем будет речь ниже. В этом отношении строгательные станки представляют полную противоположность круглым пилам, для которых процент тяжелых несчастных случаев исключительно велик.

По английским данным (годовые отчеты главного фабричного инспектора) получаются следующие цифры для несчастных случаев на строгательных станках в деревообрабатывающей промышленности:

Т а б л и ц а 15

Г о д ы	Абсолютное число несчастных случаев на строгательных станках	%-ное отношение к общему числу случаев	%-ное отношение к числу случаев, вызванных исполнительными механизмами
1924	405	6,0	13,8
1925	491	7,0	16,7
1927	491	7,1	17,7

Как и в Германии, так и в Англии впереди строгательных станков по числу несчастных случаев стоят одни только круглые пилы.

По типу станков и месту возникновения несчастные случаи на строгательных станках, по данным Северо-германского страхового товарищества по обработке дерева за 1926 г., распределяются следующим образом:

Т и п строгательного станка	Место возникновения несчаст- ных случаев	Число всех не- счастных случаев	Число тяжелых несчастн. случаев
Пригонно-строгатель- ный (фуговочный станок)	Ножевые валы	1.807	95
	Другие места	47	3
	Ножевые валы и головки	71	18
Другие типы строга- тельных станков	Питающие ролики	42	6
	Другие места	101	8
И т о г о		2.068	130

Таким образом подавляющее большинство несчастных случаев, происходящих при работе на строгательных станках, относится к пригонно-строгательным или пригонным станкам, к которым мы сейчас и перейдем. Весьма высокая степень опасности пригонно-строгательных станков выявляется также в упомянутом уже выше исследовании травматизма на 2-м деревообделочном заводе Мосдрева в Москве (см. глава I, таблица 4).

Другие типы строгательных станков отличаются значительно меньшей степенью опасности по сравнению с пригонными станками, и мы их рассмотрим в конце главы о строгательных станках.

Пригонно-строгательный станок с одним ножевым валом, расположенным под рабочим столом, и с ручной подачей дерева употребляется для самых разнообразных работ по пригонке и отделке деревянных изделий и составляет необходимую принадлежность всякой столярной, модельной и вообще деревообрабатывающей мастерской. Широкая распространенность станка и разнообразие производимых на нем работ дали основание называть станок универсально-строгательным, под которым названием станок часто и фигурирует.

Опасность при обращении с пригонно-строгательными станками заключается в том, что питание их производится не автоматически, как при других строгательных станках, а руками рабочего. При этом вращающиеся ножи очень часто калечат пальцы рабочего, если последний при подвигании дерева держит руки на близком расстоянии от щели между обоими столами, которая находится над режущим аппаратом. Еще опаснее те случаи, когда обстрагиваемый брусок, с силою нажимаемый к ножам, приподнимается или вырывается, так как при этом руки рабочего, лишенные опоры, попадают прямо в указанную щель, что обыкновенно ведет к печальным последствиям.

Приподнимание или отбрасывание обрабатываемого дерева происходит при следующих обстоятельствах:

1) когда приходится обстрагивать сучковатое или очень плотное дерево, особенно если рабочий слишком быстро двигает его;

2) когда нажатие, производимое на дерево руками, распределяется неравномерно на все его части;

3) когда ножи тупы или неправильно наточены, или плохо установлены на режущем аппарате, или, наконец, когда ножи вращаются слишком медленно, что может происходить при ослаблении и скольжении приводного ремня;

4) когда уровень заднего стола станка не совпадает с наивысшим положением ножей, или когда высота этого стола над передним столом слишком значительна, что ведет к тому, что сминается слишком толстая стружка.

Наконец, непрочное укрепление ножей на валу может привести к вылетанию ножей с большой скоростью, что может явиться причиной тяжелых увечий.

в. Установка ножей и столов и безопасные ножевые валы

Первое условие надежной и безопасной работы строгательного станка заключается в том, чтобы ножи были крепко привернуты к валам. Необходимо тщательно следить за тем, чтобы рабочие проверяли прочность закрепления ножей после установки их на валу. Однако и этой проверки бывает недостаточно, так как условия равновесия ножей на валу в непо-

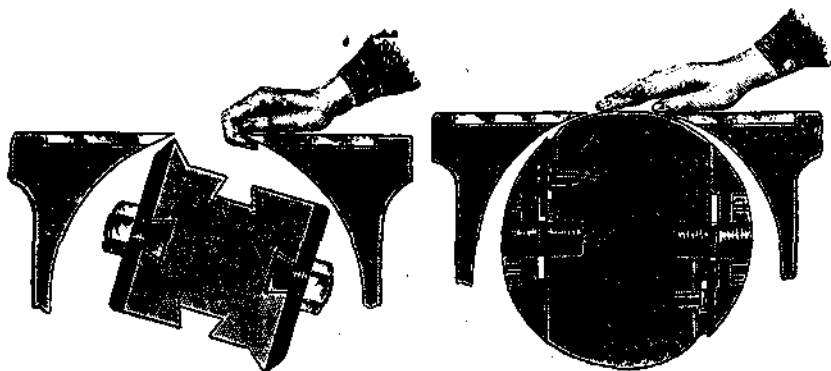
движном состоянии и при быстром вращении вала различны, и прочность укрепления ножа, даже крепко привернутого до пуска в ход, может после краткого периода движения уменьшиться. Поэтому нужно требовать, чтобы рабочие после пуска в ход вала с вновь установленными на нем ножами, прежде чем начать строгание, давали валу несколько минут повертеться, а затем останавливали его и вновь подтягивали болты, закрепляющие ножи. Перед укреплением ножей необходимо тщательно очистить ножи, а также прилегающие к ним опорные поверхности от приставшей грязи и опилок.

Что касается установки столов пригонно-строгательного станка, то их регулирование в вертикальном направлении должно происходить таким образом, чтобы дерево по мере надвигания постоянно прикасалось к верхней поверхности заднего стола. В противном случае дерево не будет иметь достаточной опоры, строгание будет происходить неравномерно, толчками, и возможность возникновения несчастного случая сильно возрастет.

Далее, работа на пригонно-строгательном станке тем опаснее, чем шире щель между передним и задним столами станка и чем глубже можно засунуть в эту щель руку. Поэтому щель между обоими столами должна быть сделана возможно меньшей ширины; для этого частям режущего аппарата приходится давать небольшие размеры, чтобы диаметр круга, описываемого лезвиями ножей, выходил, по возможности, малым. Кроме того края столов, обращенные к ножам, должны быть заострены, с тем чтобы эти края могли быть установлены возможно ближе к окружности указанного круга; а так как подобные края у чугунных столов подвергались бы выкрашиванию, то необходимо снабжать их стальными заостренными накладками. Такие накладки показаны на фиг. 108.

Однако даже и правильная установка столов и уменьшение щели до возможно малых размеров не могут устранить опасности тяжелых увечий руки рабочего, если применяются квадратные ножевые валы старого типа. Это ясно видно по фигурам 108 и 109. На фиг. 108 слева изображена рука рабочего, попавшая в щель пригонного станка с квадратным ножевым валом. При вращении вала нож должен отрезать суставы всех пальцев, кроме большого, как это показано на фиг. 109 слева.

Для избежания опасности таких тяжелых увечий необходимо совершенно оставить квадратные ножевые валы и применять



Фиг. 108. Опасное положение руки при квадратном и круглом ножевых валах.

исключительно круглые, так называемые безопасные ножевые валы, изготавливаемые в настоящее время многими заводами.



Фиг. 109. Увечья, причиняемые квадратным и круглым ножевыми валами.

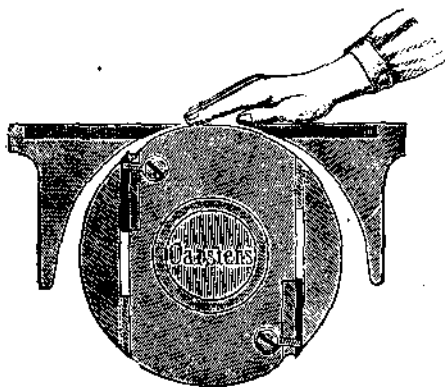
Исключительное применение этих валов для пригонно-строгательных станков сделано обязательным на основании как правил

безопасности НКТ СССР, так и правил безопасности, изданных в Германии, Англии и других странах. Таким образом воспрещается совсем работа с квадратными ножевыми валами старого типа, хотя бы и получившими круглую форму посредством деревянных и металлических накладок. Это запрещение весьма целесообразно, ибо придание круглой формы домашними средствами путем накладок, сделанных на месте, в мастерской, не может быть признано надежным и достаточным. Накладки эти обыкновенно не бывают хорошо прилажены к валам, в щели между накладками и валами забиваются стружки, накладки начинают бить и сами могут стать причиной несчастного случая. Только настоящий безопасный или круглый вал, выпущенный таковым с завода, может гарантировать правильную работу и сохранение при этом круглой формы.

На фиг. 108 справа показано положение руки рабочего, попавшей в щель станка с круглым ножевым валом. Как видно из рисунка, тяжелое увечье в виде отрезания целых суставов пальцев здесь невозможно, ибо пальцы не могут опуститься в щель на сколько-нибудь значительную глубину. В худшем случае ножи могут только нанести пальцам глубокие порезы или содрать с поверхности на концах пальцев куски мяса, не затрагивая однако костей, как это изображено на фиг. 109 справа. Контраст между действием квадратного и круглого ножевого вала настолько убедителен, что говорить дальше о преимуществе последнего в смысле безопасности не приходится.

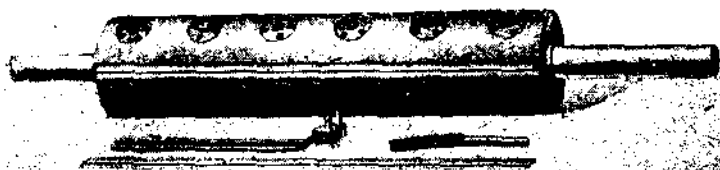
Как и во многих других случаях фабрично-заводской жизни применение более безопасного устройства целесообразно и выгодно также с точки зрения производственной. Так, при круглых ножевых валах можно достигнуть более тщательной и чистой работы, нежели при квадратных валах. При вращении круглых валов им, благодаря своей форме, не приходится преодолевать значительного сопротивления воздуха, как это имеет место при квадратных валах. Станок работает при этом спокойнее, расход энергии на его движение уменьшается, и устраняется неприятный ноющий шум, свойственный квадратным ножевым валам. Последнее обстоятельство имеет значение в отношении охраны труда, ибо непрерывный шум вредно влияет на здоровье рабочего. Далее, ножи, применяемые при круглых ва-

лах, гораздо уже и тоньше ножей квадратных валов, а потому обходятся дешевле последних и требуют значительно меньше времени на затачивание. Наконец, подача дерева при круглых валах происходит плавно, без толчков, даже при большой скорости продвижения и при обработке сучковатого дерева, а потому при круглых валах нередко оказывается возможной более быстрая и производительная работа станка. Все эти преимущества настолько значительны, что с лихвой и в короткое время окупают расходы, связанные с приобретением безопасных валов и замены ими старых квадратных валов.



Фиг. 110. Круглый ножевой вал фирмы E. Carstens.

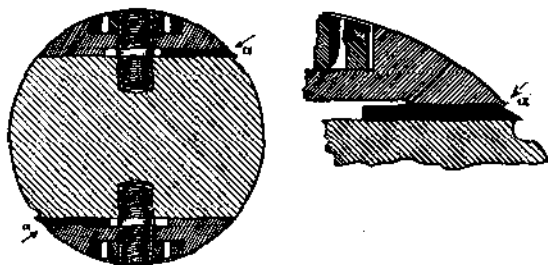
На фиг. 110-119 изображены круглые ножевые валы разных конструкций. На фиг. 110 дан в разрезе круглый вал для двух ножей фирмы Карстенс (E. Carstens) в Нюрнберге, одной из первых фирм, предложивших безопасные строгательные валы. Оба ножа имеют углубления, в которые входят штифты, удерживающие ножи на месте и надежно предохраняющие их от вылетания. Штифты, в свою очередь, нажимаются на ножи по-



Фиг. 111. Внешний вид круглого ножевого вала фирмы E. Carstens.

средством продольных осевых винтов, имеющих утопленные головки. Кроме самих ножей, штифты удерживают на месте стальные полосы, находящиеся непосредственно под ножами

и служащие для разламывания стружек. Устройство этих разламывателей сменными, подобно самим ножам, рационально потому, что они снашиваются гораздо быстрее остальных частей

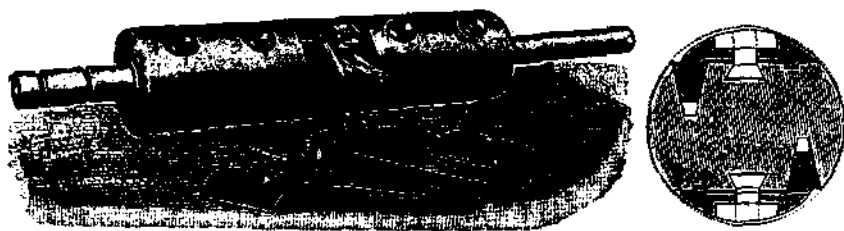


Фиг. 112. Круглый ножевой вал фирмы Frankfurter Maschinenfabrik.

вала. На фиг. 111 дан внешний вид круглого вала фирмы Карстенс.

На фиг.112 изображен в поперечном разрезе с деталью безопасный ножевой вал фирмы Frankfurter Maschinenfabrik. Здесь добавочное закрепление ножей помимо зажатия их посредством болтов между средней частью вала и боковыми накладками достигается посредством маленького продольного выступа *a* (см. деталь справа). Выступ этот препятствует передвижению ножа наружу под действием центробежной силы и предохраняет от вылетания ножа.

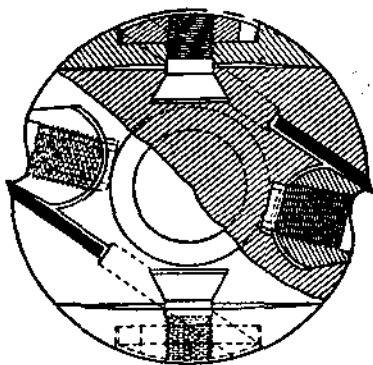
На фиг. 113 дан внешний вид и разрез круглого вала системы Шрадер (Schrader), в котором применены очень тонкие но-



Фиг. 113. Круглый ножевой вал системы Schrader.

жевые валы (толщиной в 1мм), поставленные наискось в глубоких выемках в средней части ножевого вала. Ножи закрепляются в своем положении посредством нажимных клиньев.

С своей стороны, эти клинья зажимаются боковыми накладками ножевого вала посредством болтов. Легкий поворот этих болтов достаточен для чрезвычайно сильного и прочного зажатия ножей клиньями, что является преимуществом рассматриваемой системы. Сами клинья служат в то же время сменными разламывателями стружек. На внешнем виде вала слева показано укрепление фасонного калечного ножа, для чего накладки сделаны по оси вала составными из нескольких частей.



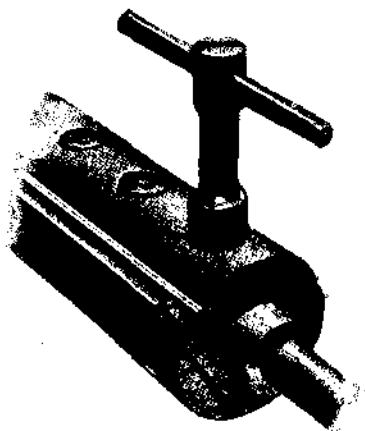
Фиг. 114. Конструкция ножевого вала, использующая центробежную силу для прочного закрепления ножей.

посредством скошенных к внешней поверхности колодок, подтягиваемых нажимными винтами. При вращении вала давление на ножи, а вместе с тем и прочность их закрепления сильно увеличиваются благодаря центробежной силе, которой подвергаются массивные колодки.

Кроме валов с двумя ножами применяются иногда валы с большим количеством ножей, при которых строгание происходит более плавно и гладко. Так на фиг. 115 изображен безопасный вал английской фирмы Моннингер (С. D. Moninger) с тремя ножами и соответственно с тремя накладками или сегментами для зажатия этих ножей.

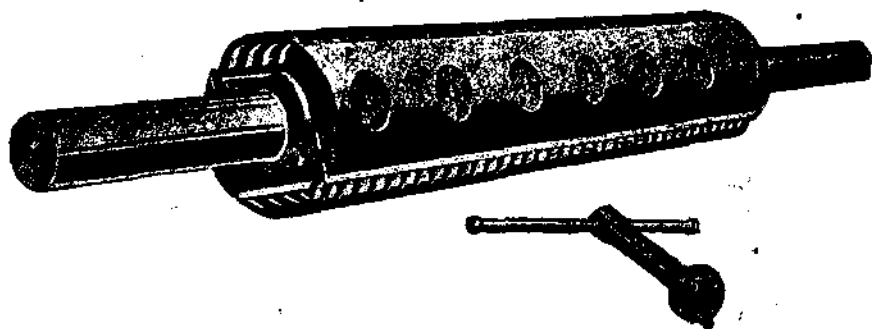
Круглый ножевой вал своеобразной конструкции изображен на фиг. 116. Вал, за исключением средней осевой части и накладок,

Особенно надежным является способ закрепления ножей, показанный на фиг. 114. Ножи прижимаются к опорным поверхностям винтами. При вращении вала



Фиг. 115. Круглый ножевой вал с тремя ножами.

сделан не сплошным, но решетчатым, он состоит из целого ряда тонких, дугообразных прутков. Такой вал удобен для применения в комбинированных строгательных станках, служащих как для пригонки, так и для глубокого строгания. В последнем случае выделяется обильная стружка, которая при круглом ножевом вале обычной конструкции могла бы забить рабочую щель станка и затруднить работу. Показанная на фиг. 116 конструкция дает возможность более легкого удаления стружки, проходящей через промежутки между прутками. Таким образом, можно пользоваться как для пригонки, так и для строгания на толщину одним и тем же ножевым валом.



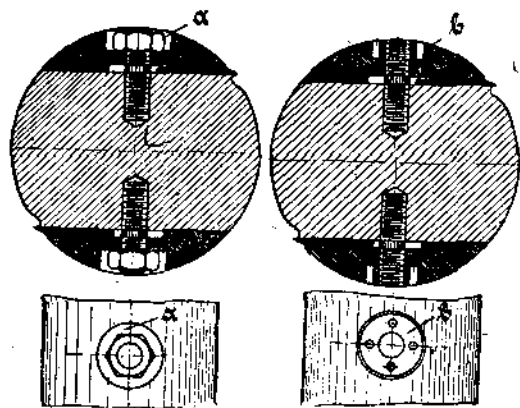
Фиг. 116. Круглый ножевой вал для комбинированных строгательных станков.

Что касается пропускных строгательных станков, служащих только для изменения толщины дерева, то для них является вполне целесообразным применение квадратных ножевых валов обычного типа, как об этом будет подробнее сказано в последнем разделе настоящей главы.

Какова бы ни была конструкция ножевого вала, необходимо, чтобы гайки болтов, скрепляющих накладку со средней частью вала и зажимающих таким образом режущие ножи, были бы не квадратными или шестигранными, а круглыми. Значение этого требования может быть уяснено, если взглянуть на фиг. 117. Слева изображен вал с шестигранной гайкой *a* болта, а справа вал с круглой гайкой *b*, завинчиваемой специальным ключом с штифтами, входящими в отверстие на верхней поверхности гайки. Гайка *b* имеет то преимущество перед гайкой *a*,

что она вполне заполняет углубление в накладке вала и не нарушает цилиндрической, гладкой его поверхности, в то время как края накладок у гайки *a* могут причинить при быстром вращении вала серьезные поранения. Во всех описанных выше конструкциях ножевых валов применены круглые гайки; на фиг. 115 и 116 показано применение специального ключа для этих гаек.

Против применения безопасных ножевых валов иногда делается то возражение, что они не годятся для фасонных работ, которые нередко производятся на пригонно-строгательном станке. Однако, как мы видели уже выше (фиг. 113 слева),

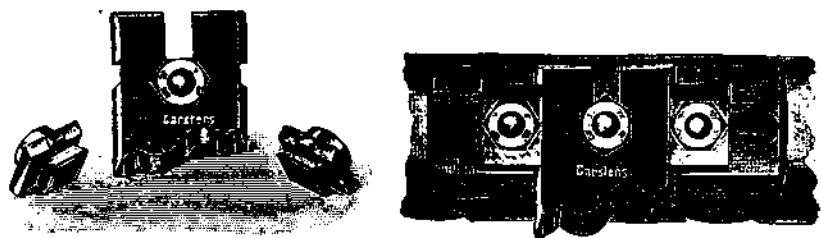


Фиг. 117. Болты на круглых ножевых валах.

укрепление фасонного или калевочного ножа на круглом валу вполне возможно. Для этого нужно только боковые накладки сделать не цельными по длине, а составными из нескольких частей. На место одной из этих частей можно по снятии строгательного ножа привинтить к валу калевочный нож. Нужно только тщательно следить за тем, чтобы все части вала, не занятые фасонным ножом, были снова закрыты накладками так, чтобы вал, за исключением того места, где укреплен калевочный нож, имел вполне круглую и безопасную форму.

Необходимо особенно позаботиться о надежном предохранении калевочных ножей от вылетания. Одно из устройств, служащих для этой цели, показано на фиг. 118. По обеим сторонам калевочного ножа к валу привинчиваются две пластинки, кото-

рые снабжены выступами, входящими в соответственные углубления в калевочном ноже. Эти пластинки не только удерживают калевочный нож от сдвига, но также благодаря своим скошен-

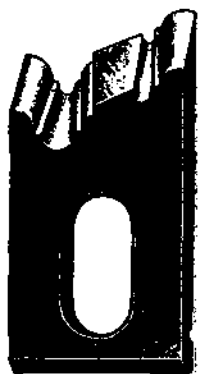


Фиг. 118. Укрепление фасонного ножа на круглом ножевом валу.

ным краям прижимают нож к валу. Таким образом разгружается средний болт, закрепляющий нож на валу, и достигается более надежное укрепление ножа.

Вполне надежное закрепление калевочных ножей достигается путем применения ножа того типа, который показан на фиг. 119. Вместо открытого прореза нож снабжен замкнутым отверстием овальной формы, в которое вставляется закрепляющий болт.

Введение и повсеместное распространение круглых, безопасных ножевых валов имело за границей решительное и благотворное влияние в смысле уменьшения степени опасности работы на пригонно-строгательных станках. Если общее число несчастных случаев на этих станках в последние годы после введения безопасных валов и мало изменилось, то степень тяжести несчастных случаев резко уменьшилась. Тяжелые увечья случаются теперь во много раз реже, чем раньше, и в большинстве случаев дело ограничивается более или менее легкими поранениями. Так, например, по данным Швейцарского страхового управления, при квадратных ножевых валах 26,5% всех повреждений имели последствием инвалидность рабочих в той или иной степени; при круглых же валах эта цифра опустилась



Фиг. 119. Калевочный нож с отверстием для прочного закрепления.

до 5,9%. О сравнительной легкости несчастных случаев, происходящих на строгательных станках, говорят также германские статистические данные, приведенные выше (стр. 171—172). Нужно ожидать, что и у нас при строгом соблюдении правила об обязательном применении безопасных валов должны получиться те же благоприятные результаты.

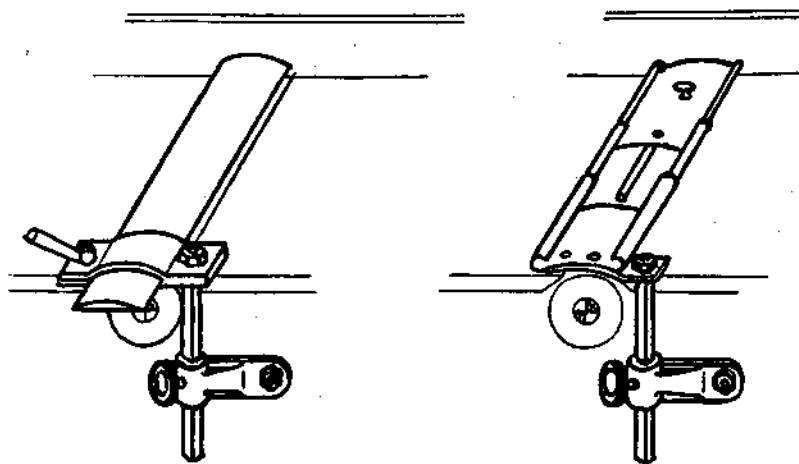
Помимо конструкции ножевых валов и способа укрепления ножей большое значение для правильной и безопасной работы строгательного станка имеет надлежащая скорость вращения ножей. Наиболее подходящая окружная скорость ножей, при которой работа может происходить без опасных толчков, колеблется от 18 до 24 метров в секунду; скорость подачи при этом меняется в пределах от 0,3 до 1,5 метра в секунду в зависимости от формы и размеров обрабатываемого дерева.

Из предохранительных мер общего порядка при работе на строгательном станке следует упомянуть о необходимости строгого воспрещения одновременной работы на станке двух или более рабочих, обрабатывающих различные предметы.

с. Ограждение щели в пригонно-строгательных станках

Применение круглых ножевых валов, как мы видели выше, не может само по себе устранить несчастные случаи, а только ограничивает эти несчастные случаи более легкими формами. Для предохранения же от несчастных случаев вообще необходимо оградить рабочую щель пригонно-строгательного станка. Наиболее распространено ограждение с помощью длинной планки или полосы, укрепленной над щелью. Планка эта должна быть несколько шире щели станка с тем, чтобы доступ руки к опасной щели был как можно более затруднен. Далее планка должна быть устроена передвижной в вертикальном направлении так, чтобы можно было пропускать под нею и строгать доски разной толщины. При этом в целях безопасности необходимо, чтобы планка была установлена настолько низко, насколько позволяет толщина обрабатываемого дерева. В более простых устройствах перемещение и установка планки делается от руки, а в других, более сложных, применяется автоматическая установка планки в зависимости от толщины обстрагиваемого дерева.

Типичные устройства первого рода, часто применяемые на строгательных станках, показаны на фиг. 120. Предохранительная планка, закрывающая щель пригонно-строгательного станка укреплена на колонке, которая может быть передвигаема вверх и вниз во втулке, прикрепленной к станине станка. Колонка с планкой устанавливается по высоте в зависимости от толщины обрабатываемого дерева и закрепляется посредством нажимного винта. При строгании узких граней досок, поставленных на ребро (фуговании), материал пропускается не под предохрани-



Фиг. 120. Предохранительное устройство на пригонно-строгательном станке (ограждение щели).

тельной планкой, а между последней и направляющей линейкой. Для этого планка делается передвижной и в горизонтальном направлении с тем, чтобы можно было пропускать между планкой и линейкой доски разной толщины. На фиг. 120 слева это достигается путем подвижного соединения планки и колонки, а на фиг. 120 справа сама планка сделана составной из нескольких частей, вдвигающихся одна в другую по мере надобности.

Обработка на пригонно-строгательном станке дерева, пропускаемого под планкой, показана на фиг. 121, а обработка дерева, пропускаемого между планкой и направляющей линей-

кой, — на фиг. 122. Для сравнения на фиг. 123 показана работа без предохранительной планки; как видно, при повороте или опрокидывании доски рука как раз попадает в щель на вращающиеся ножи.

В станках Крумрейна и Каца в Штутгарте (Krumrein und



Фиг. 121. Обработка на пригонно-строгательном станке дерева, пропускаемого под предохранительной планкой.

Katz), предохранительная планка *B* (фиг. 124) прикрепляется не к особой стойке станка, а к направляющей линейке *A* при помощи поддерживающей части *C*. Помощью барашка *a* планка может быть установлена выше или ниже в зависимости от высоты обрабатываемого дерева. Так же, как и в описанных раньше конструкциях, при выстрагивании узких граней досок опускают

планку до самого низа и этим совершенно закрывают щель между столами; обрабатываемую же доску вводят между частями

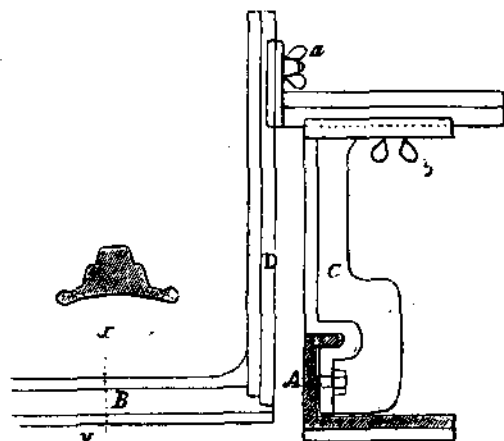


Фиг. 122. Обработка на пригонно-строгательном станке дерева, пропускаемого между предохранительной планкой и направляющей линейкой.



Фиг. 123. Работа на пригонно-строгательном станке без направляющей линейки.

С и D, причем последняя может быть отодвинута от первой и установлена при помощи барашка *b* на известном расстоянии в зависимости от толщины дерева. Прикрепление предохранительной планки сзади к направляющей линейке имеет то значение, что передняя часть станка остается совершенно свободной и не загромождается никакими стойками или суппортами; это особенно важно при обработке больших деревянных рам и т. п. громоздких предметов. Нужно при этом только следить за тем, чтобы прикрепление планки не вызвало никакого изменения в надлежащей форме и размерах направляющей линейки, необходимых для правильной работы станка. Внешний вид станка



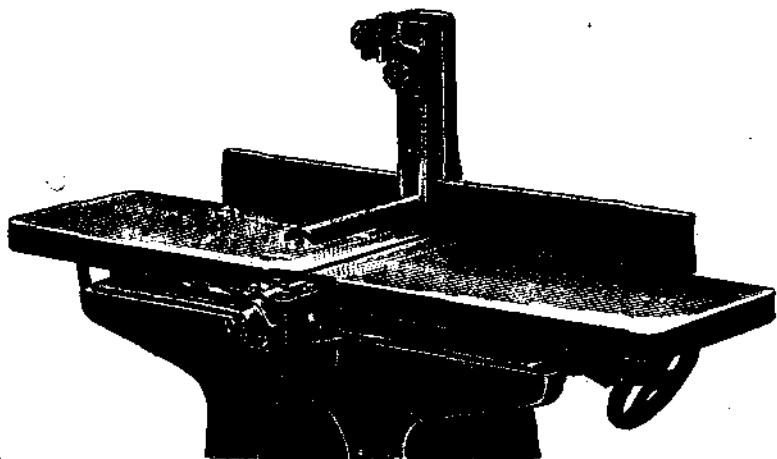
Фиг. 124. Предохранительное устройство на пригонно-строгательном станке фирмы Krumgein und Katz.

с предохранительным устройством фирмы Крумрейн и Кац, слегка видоизмененной по сравнению с фиг. 124 конструкции, изображен на фиг. 125.

При устройствах, вроде описанных выше, позволяющих передвигать и устанавливать предохранительную планку не только в вертикальном, но также и в горизонтальном направлении вдоль щели, очень удобна

обработка как широких поверхностей, так и боковых граней (кромки) одной и той же доски. При этом планку поднимают над столом и отодвигают от направляющей линейки на одну и ту же величину, чуть-чуть большую, нежели толщина обрабатываемой доски. Пропустив доску под планкой и обстрогав ее поверхность, можно сейчас же, не изменяя установки предохранительного прибора, пустить ее для отделки узких кромок на ребро между планкой и направляющей линейкой. Планка должна быть во всех случаях вполне прочной, с тем, чтобы через нее можно было при обратном ходе протаскивать обрабатываемое дерево.

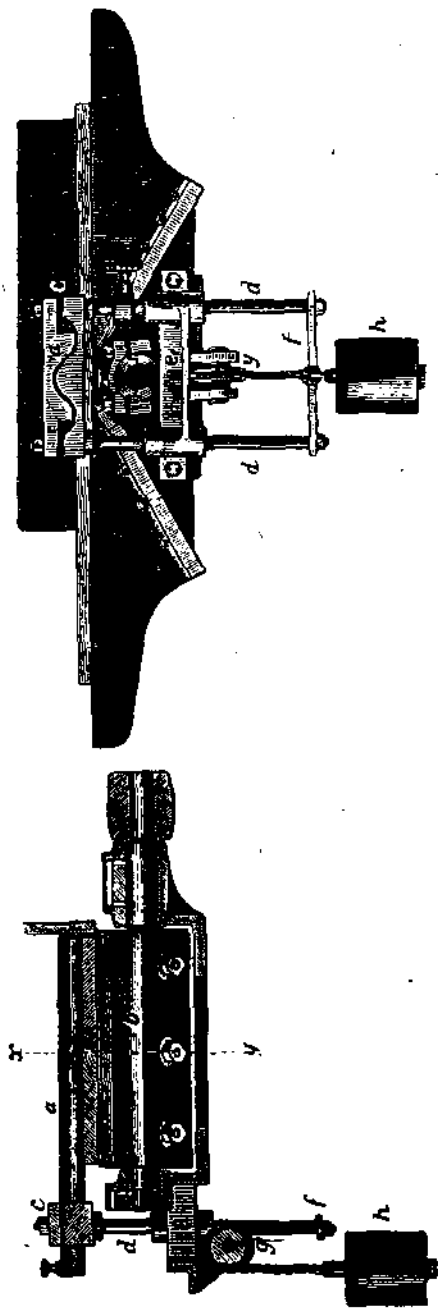
Более безопасными являются устройства с автоматическим опусканием предохранительной планки или предохранительного листа. При этом достигаются преимущества двойного рода. С одной стороны, щель остается всегда огражденной независимо от степени осторожности и внимательности рабочего. С другой — при свободном укреплении планки, опускающейся под действием силы тяжести на дерево, является возможность при строгании прижимать рукой планку, а вместе с тем и обрабатываемую доску, к столу над самой щелью, чего нельзя делать, если планка неподвижно укреплена над щелью. Указанные [преиму-



Фиг. 125. Внешний вид пригонно-строгательного станка] фирмы Krumrein und Katz.

щества особенно важны при строгании тонких [досок, когда пальцы рабочего находятся особенно близко от щели, а в то же время требуется сильнее нажать дерево рукой, так как собственный его вес невелик. Вот почему правила безопасности требуют применения предохранительной планки с автоматическим опусканием при обработке предметов толщиной менее 7 см. Однако и для более толстых брусков и досок следует всегда предпочесть приборы с автоматическим закрыванием щели.

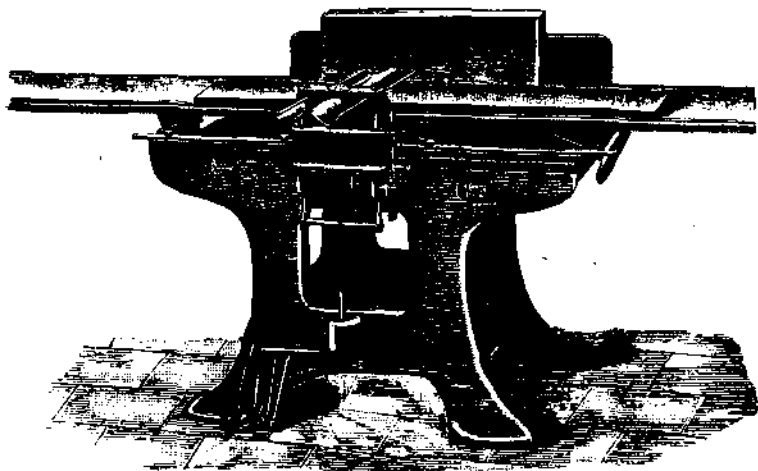
Приспособление с автоматическим закрыванием щели фирмы Геде (A. Goede) в Берлине показано на фиг. 126. Приспособление это состоит из изогнутого железного листа *a*, закры-



Фиг. 126. Предохранительное устройство на пригонно-строгательном станке фирмы А. Гюеде.

вающего всю щель над ножевым валом *b*. Лист *a* сделан волнистого сечения с целью придания ему необходимой прочности и жесткости. Лист этот помещается в подшипнике *c*, в котором он может перемещаться в горизонтальном направлении, вдоль щели, так что возможно при фуговании досок отодвинуть его на некоторое расстояние от направляющей линейки станка. Подшипник *c* снабжается двумя круглыми штангами *dd*, которые направляются в вертикальных гнездах траверсы *e*, привинченной к станине. К поперечине *f*, соединяющей обе штанги *dd*, прикрепляется шнур, который огибает ролик *g* и несет на другом конце груз *h*. Так как вес этого последнего делается несколько меньше веса всего предохранительного аппарата, то понятно, что лист *a* будет лежать или на столе станка, или на обрабатываемом дереве, и щель станка будет постоянно закрыта. Выстрагиваемая доска, ули-

раясь в переднюю отогнутую часть листа *a*, автоматически приподнимет его на величину, равную своей толщине, а при прохождении доски лист *a* снова опустится, предохраняя руки рабочего от возможного прикосновения к вращающимся ножам. Особая упорка, которая помощью маховичка может быть закреплена в разных местах правой штанги *d*, дает возможность держать весь аппарат на некотором расстоянии от стола станка, что является необходимым при обработке брусков или толстых досок.

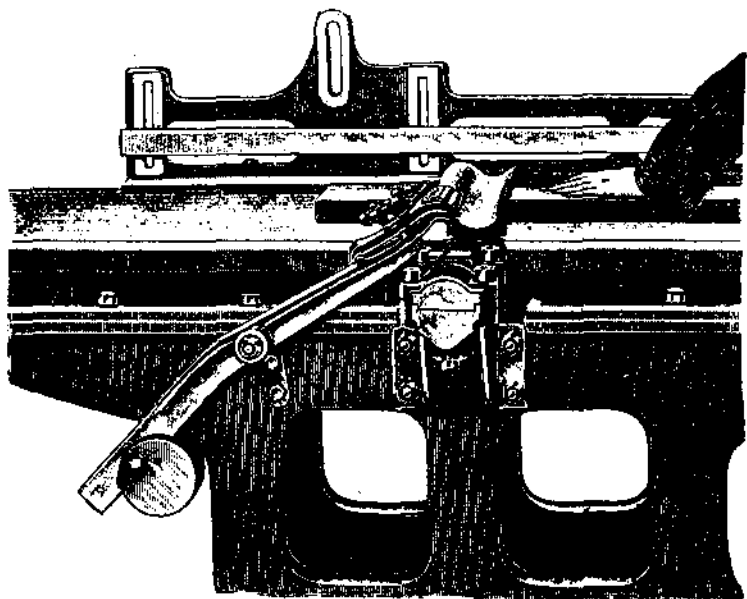


Фиг. 127. Внешний вид пригонно-строгательного станка фирмы A. Goede.

Внешний вид станка, снабженного вышеописанным предохранительным приспособлением, дан на фиг. 127.

Несколько иная конструкция прибора с автоматическим опусканием планки фирмы Блумве (C. Blumwe) в Германии изображена на фиг. 128. Вместо строго вертикального перемещения в направляющих предохранительный лист, также волнистого сечения, имеет качательное движение, будучи прикреплен к длинному плечу рычага, ось которого установлена на станине станка. Противовес на рычаге устроен так, чтобы плечо с предохранительным листом слегка перевешивало, и лист всегда закрывал бы опасную щель.

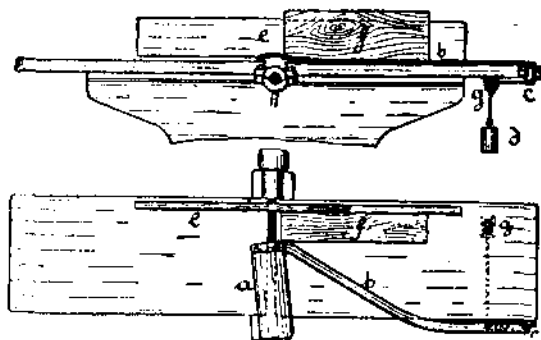
Кроме вышеописанных, существует еще целый ряд приспособлений для автоматического закрывания щели, действующих на другом принципе. Предохранительный лист или щиток имеют здесь движение не в вертикальной, а в горизонтальной плоскости. Обрабатываемое дерево не поднимает лист при своем прохождении, а отодвигает его в сторону. Эти приспособления, вообще говоря, сильно уступают вышеописанным в отношении безопасности, ибо при них работающая часть щели не ограждена



Фиг. 128. Предохранительное устройство на пригонно-строгательном станке фирмы С. Blumwe.

во время строгания, и опасность попадания руки в щель при случайном отбрасывании или опрокидывании дерева более велика. Поэтому применение приспособлений с горизонтальным передвижением может быть допущено исключительно для обработки очень толстых штук или высоких досок, идущих на ребре, когда проведение таких предметов под предохранительным листом становится неудобным, а с другой стороны, опасность непосредственного соприкосновения пальцев с рабочими ножами не так велика.

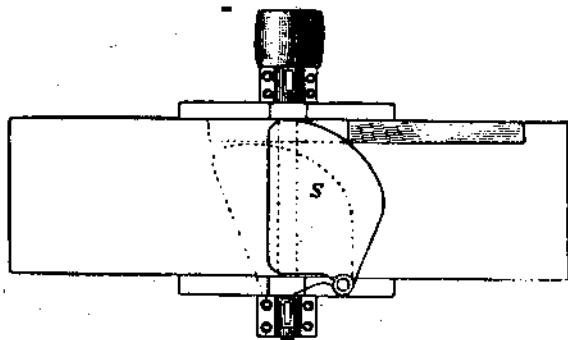
Прибор с горизонтальным передвижением предохранительной планки показан на фиг. 129. Железная предохранительная планка *a* прикреплена к рычагу *b*, вращающемуся вместе с цапфой *c* в неподвижном гнезде, укрепленном на станине станка. С цапфой соединен снизу другой рычажок, к которому прикреплен шнур, перекинутый через блок *g* и оканчивающийся грузом *д*. Под действием этого груза планка всегда прижимается к направляющей линейке *e* или к обрабатываемому дереву *f*, если последнее подается к рабочей щели.



Фиг. 129. Предохранительная планка на пригонно-строгательном станке, имеющая горизонтальное передвижение.

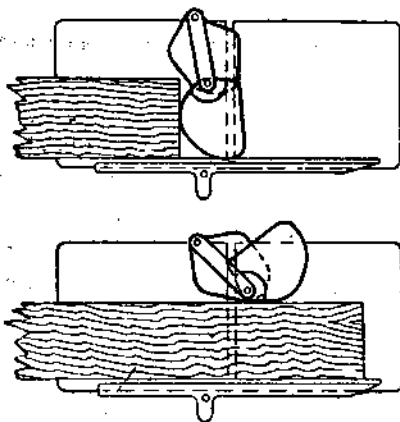
Другое приспособление — фирмы Шмальц (Gebr. Schmalz) в Германии показано на фиг. 130. Состоит оно из листа или щита *S*, который вращается около вертикальной цапфы, укрепленной на столе станка. Передний край листа имеет такую форму, что при любой ширине обрабатываемого дерева соприкосновение его с листом совершается перед опасною щелью, так что щель никогда не остается открытою во время работы. Особая спиральная пружина, помещенная в гнезде указанной цапфы, стремится привести предохранительный лист в его первоначальное положение и постоянно прижимает дерево к направляющей линейке. Если стол широк и щель длинна, то для избежания больших размеров предохранительного листа устраивают подряд несколько таких листов или щитков, которые действуют по порядку, один за другим (фиг. 131). Иногда цапфа, около

которой поворачивается лист *S*, делается переставною, что дает возможность установить весь аппарат вместе с направля-



Фиг. 130. Предохранительное устройство на пригонно-строгательном станке фирмы Schmalz.

ющей линейкой в различных местах по ширине стола; в противном случае указанная линейка должна оставаться неподвижной, и строгательные ножи срабатываются неравномерно по своей длине.



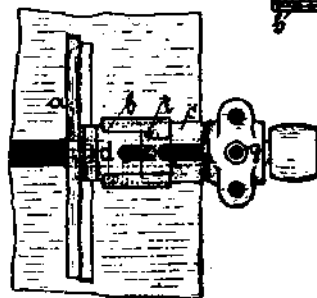
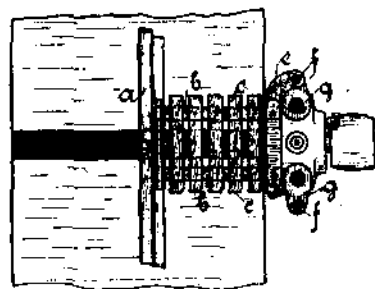
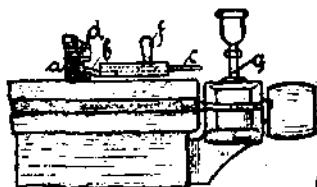
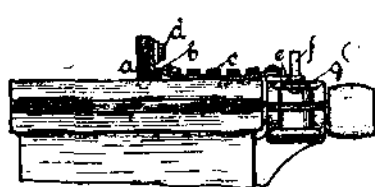
Фиг. 131. Предохранительное устройство фирмы Schmalz с двумя щитками.

В заключение следует сказать также об ограждении неработающей части щели пригонно-строгательного станка. Дело в том, что направляющая линейка очень часто передвигается с края рабочего стола на его середину, если задняя часть ножа сработалась и иступилась и желательно использовать его переднюю, неизношенную часть. Тогда направляющую линейку устанавливают около середины стола, строгание производится спереди линейки, а задняя часть ножевой щели остается сво-

бодной, неработающей. Во избежание несчастий при случайном попадании рукой в эту часть щели, ее необходимо тщательно

и плотно закрывать. Всякое добавочное укрепление на этой части вала фасонного ножа или другого инструмента для того, чтобы иметь возможность производить на станке одновременно разные операции, должно быть строго запрещено.

Приспособление для закрытия задней, неработающей части щели показано на фиг. 132. Сзади к направляющей линейке *a* прикрепляется с помощью болта *d* предохранительная полоса



Фиг. 132. Приспособление в виде жалюзи для закрытия нерабочей части щели пригонно-строгательного станка.

Фиг. 133. Приспособление в виде железных листов для закрытия нерабочей части щели.

в виде жалюзи, состоящая из дощечек *cc*, укрепленных на двух кожаных ремнях *bb*. Для предотвращения возможности просовывания пальцев между дощечками расстояние между ними не должно превышать 8 мм. Задние концы ремней прикреплены к планке *e*, надетой своими отверстиями на два вертикальных пальца *ff*, которые укреплены на заднем подшипнике ножевого вала. При таком способе укрепления всю предохранительную полосу можно в случае надобности быстро и удобно снять и поставить обратно на место. Вместо деревянных дощечек *c* иногда при больших станках применяются железные полоски.

Другое приспособление для закрывания задней части щели, показанное на фиг. 133, состоит из частей, выдвигаемых одна из другой. К направляющей линейке *a* прикреплен болтом *d* железный лист *b* с отогнутыми краями. Эти края служат направляющими для другого передвижного железного листа *c*, снабженного ручкой *f* для передвижения. Кроме того на листе *c* имеется штифт *i*, задевающий за соответствующий выступ на листе *b* и препятствующий полному выдвиганию листа *c*. Оба листа *b* и *c* имеют в середине прорез для того, чтобы при пере-



Фиг. 134. Ограждение нерабочей части щели в виде раздвижной решетки.

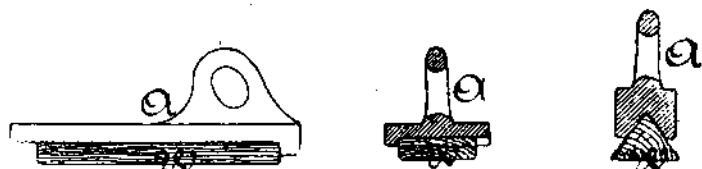
движении всего приспособления вместе с направляющей линейкой можно было пропустить трубку *g* масленки.

Еще более удобным в смысле быстрой установки ограждения в зависимости от ширины нерабочей части стола является устройство, показанное на фиг. 134. Ограждение здесь состоит из раздвижной решетки, прикрепленной одним концом к направляющей линейке, а другим концом — к заднему подшипнику ножевого вала.

д. Приборы для подачи и нажатия дерева на пригонно-строгательных станках

При работе на пригонно-строгательных станках, как и на других деревообрабатывающих машинах, наиболее опасный момент соответствует концу рабочего процесса, когда задний

конец дерева, подвигаемого рукой, приближается к рабочему инструменту. При этом соприкосновение пальцев с ножами становится иногда возможным, несмотря на применение ограждений. Это относится главным образом к тем случаям, когда обстрагиваются очень тонкие и короткие предметы в виде дощечек, брусочков и т. п. Направлять такие предметы прямо рукой часто бывает очень неудобно, так как руки рабочего не имеют достаточной опоры; при таких условиях предохранительная планка нередко стесняет рабочего, и он стремится ее удалить или приподнять высоко над щелью, чтобы оставить под ней достаточно места для направления и нажатия дерева. Для устранения этой опасности и для того, чтобы пальцы рабочего были по возможности дальше от ножей, необходимо при обработке



Фиг. 135. Направляющая колодка в виде рубанка

очень тонких и коротких предметов применять направляющие колодки или другие приспособления для подачи.

Наши правила безопасности требуют применения колодок на пригонно-строгательных станках с ручной подачей дерева при обработке предметов менее 40 см длиной и менее 7 см толщиной.

Направляющие колодки чаще всего устраиваются в виде рубанков для ручного строгания, ибо такая форма является наиболее привычной для рабочих, и они охотно пользуются этими колодками. Такая колодка простого типа показана на фиг. 135. Деревянная колодка *a*, с ручкой, как у рубанка, имеет сзади выступ или упорку, при помощи которой и происходит подвигание дерева *w*. На фиг. 135 показаны в качестве примеров два сечения направляющей колодки — одно для дерева прямоугольного сечения, другое — для дерева треугольного сечения. Для лучшего удержания дерева и предупреждения бокового сдвига колодка снабжена в первом случае боковым продольным

выступом, а во втором случае — канавкой на нижней поверхности.

Часто для увеличения связи между колодкой и деревом нижняя поверхность колодки делается шероховатой или же снабжается острьями. Колодка с острьями и двумя ручками показана на фиг. 136.

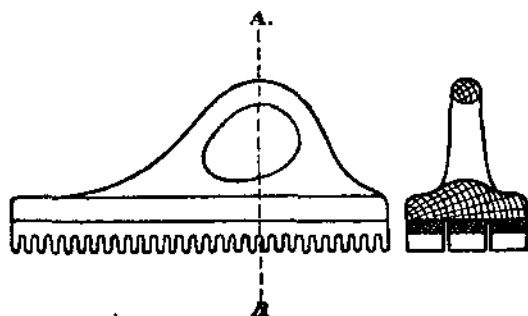


Фиг. 136. Направляющая колодка с острьями.

На фиг. 137 показана направляющая колодка, применяющаяся на трамвайном парке имени Леонова в Ленинграде. К нижней поверхности колодки прикреплены 3 рифленные резиновые ленты. Выступы или рифлы сильно пружинят при надавливании на дерево и вполне заменяют упоры или остря; в то же время удары ножей о дерево сильно смягчаются, что значительно облегчает работу.

Применение колодки простейшей формы для строгания тонкой дощечки показано на фиг. 138 (справа). Слева на этой фигуре показана для сравнения та же работа без применения направляющей колодки. Недостаток опоры для рук и неудобное их положение особенно увеличивают опасность мелкой работы.

Существует еще целый ряд других, более усовершенствованных колодок, в которых дерево для лучшего направления зажимается как бы в тисках. Такова колодка, показанная на фиг. 139, в которой дерево зажимается между двумя губками, одна из которых неподвижно укреплена на колодке, а другая может передвигаться посредством винта.



Фиг. 137. Направляющая колодка с резиновыми накладками.

Применение колодок особенно удобно при массовой обработке одинаковых предметов. Какова бы ни была форма этих предметов, хотя бы и сложная, [всегда имеется возможность



Фиг. 138. Применение направляющей колодки для строгания тонкой дощечки.

сконструировать специальную колодку соответствующего этим предметам вида, при посредстве которой можно вести работу наиболее удобным и безопасным образом. Так, например, имеются колодки для обстрагивания ножек для стульев, спиц и ободьев для деревянных колес и пр.

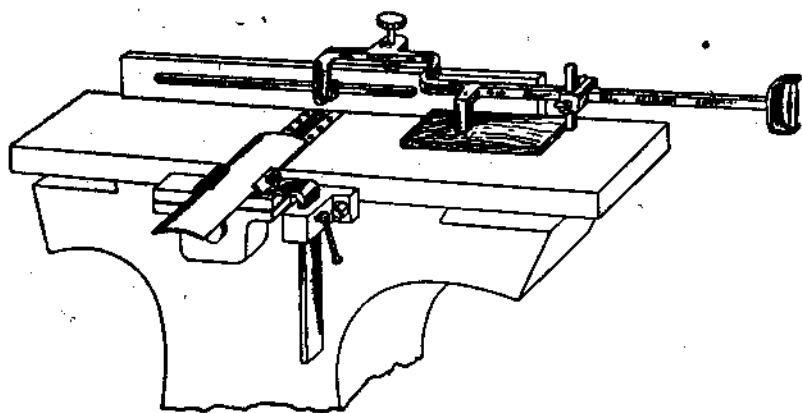
Кроме колодок имеются также и другие приспособления для подачи — в виде направляющих штанг, салазок и др. На фиг. 140 показано направляющее приспособление, состоящее из длинной железной штанги с ручкой. Штанга снабжена двумя упорками или пальцами, один из которых неподвижен и служит для нажатия дерева сверху, а другой, устанавливаемый на любом месте вдоль штанги, служит для надвигания дерева. Передний конец штанги, снабженный горизонтальным пальцем, напри-



Фиг. 139. Направляющая колодка с винтовым зажимом.

вляется в прорезе, имеющемся в направляющей линейке. Для того чтобы установить всю штангу в вертикальном направлении в зависимости от толщины обстрагиваемой доски имеется установочный винт, скользящий по верхнему краю направляющей линейки.

Из приспособлений для подачи, имеющих вид салазок, укажем на одно, изображенное на фиг. 141. Здесь салазки приспособлены для обстрагивания узких кромок дощечек, поставленных на ребро. Целая пачка таких дощечек вставляется внутрь салазок и зажимается посредством двух нажимных винтов с маховичками. Салазки скользят по поверхности стола,

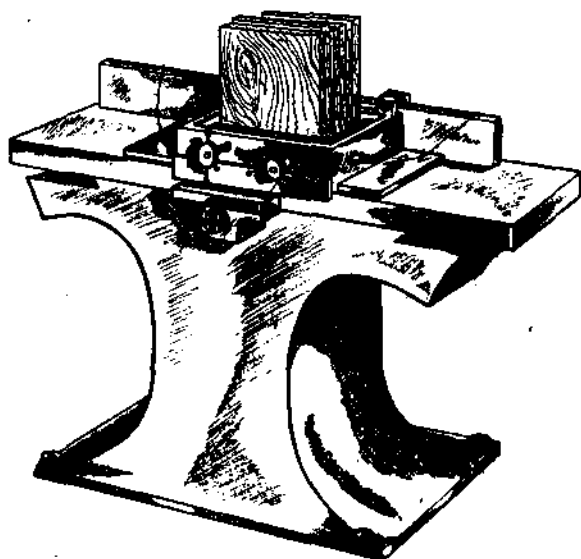


Фиг. 140. Направляющий прибор для работы на пригонно-строгательном станке.

направляясь, с одной стороны, своим выступом, прилегающим к переднему краю стола, с другой стороны — двумя хомутами, обхватывающими верхний край направляющей линейки. Спереди и сзади салазки снабжены ручками, а также предохранительными горизонтальными листами, закрывающими рабочую щель станка, в то время когда средняя часть салазок с деревом находится в стороне от этой щели. Указанное приспособление, помимо безопасности работы, ведет к высокой степени ее производительности, так как дает возможность обрабатывать одновременно большое количество дощечек.

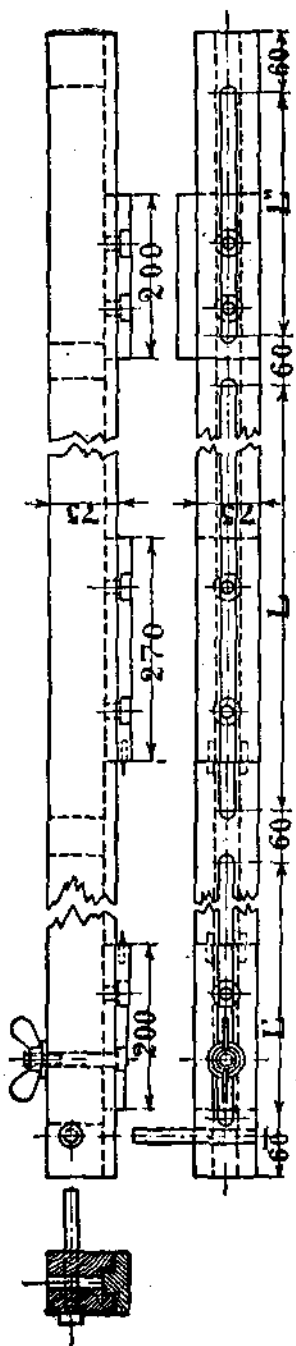
Весьма часто на пригонно-строгательных станках делают фасонные работы по отделке оконных рам, фугованию, жело-

блению, шпунтованию и пр. Эти работы, производящиеся при помощи фасонных или калевочных ножей, о которых была речь выше, чрезвычайно опасны, так как вращающиеся ножи выступают над столами обычно на 2—4 см, а кроме того столы должны быть раздвинуты друг от друга на большое расстояние, достигающее до 15 см. Понятно, что при такой ширине щели и при выступающих ножах опасность весьма велика, и потому фасонные работы должны вестись с особенной осторожностью.



Фиг. 141. Салазки для одновременной обработки нескольких дощечек на пригонно-строгательном станке.

Кроме строгого соблюдения правил безопасности, относящихся вообще к пригонно-строгательным станкам, необходимо при фасонных работах применять либо специальные колодки, либо нажимные аппараты, придавливающие дерево к столу станка. Без таких приспособлений вследствие большой глубины врезания калевочного ножа в дерево работа идет неравномерно, толчками, и дерево легко может быть отброшено назад, что приводит к тяжелым увечьям. Для избежания этого должно быть произведено сильное и равномерное нажатие на дерево как раз

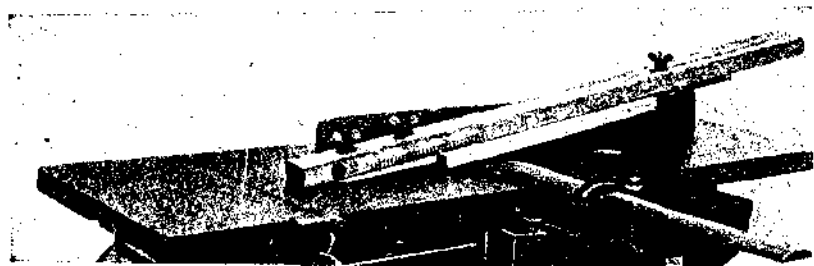


Фиг. 142. Направляющая колодка для обработки досок в средней части на пригонно-строгательном станке.

над рабочей щелью, что может быть достигнуто только устройством специальных приборов.

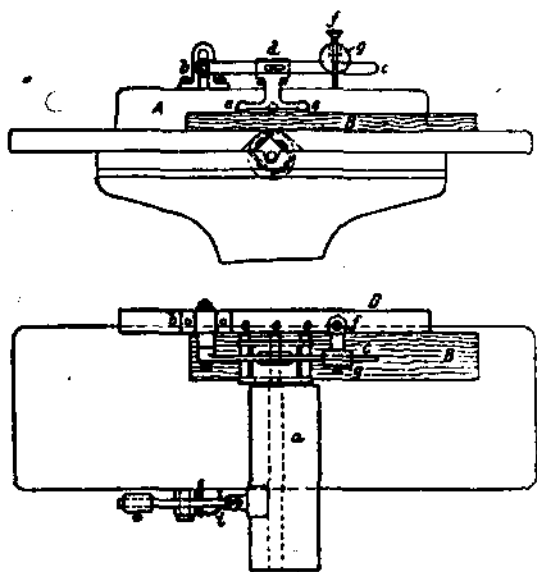
На фиг. 142 и 143 показана специальная колодка для калевочных работ по выстрагиванию пазов, канавок и т. д. не на всей длине обрабатываемого дерева, а только на его средней части. Колодка представляет из себя прочный деревянный брус; в канавке на нижней поверхности бруса передвигаются две губки, оканчивающиеся остриями и служащие для зажатия обрабатываемого дерева. Губки закрепляются в требуемом положении посредством гаек (барашков), навинчиваемых на винты, пропущенные в продольные прорезы на колодке. Спереди к брусу прикреплен горизонтальный болт, который упирается о край направляющей линейки, как показано на фиг. 143. Затем, действуя колодкой, как рычагом, опускают дерево вниз, подводя к калевочному ножу то место, где должен начаться паз. Далее передвигают дерево вдоль направляющей линейки, выстрагивая паз, покамест не упрется в задний край направляющей линейки специальная упорка, устанавливаемая так же, как губки колодки, при помощи болтов с барашками. На фиг. 142 даны размеры в миллиметрах всех частей описанной колодки; размеры L , L' и L'' , определяющие длины проре-

зов в колодке, служащих для закрепления обеих губок и задней упорки, выбираются в соответствии с длиной обрабатываемых брусьев и досок.



Фиг. 143. Внешний вид колодки, показанной на фиг. 142.

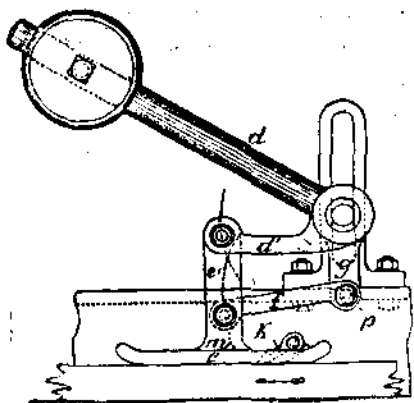
Нажимной аппарат фирмы Блумве (Blumwe) в Германии изображен на фиг. 144. На направляющей линейке *A* укреплен



Фиг. 144. Нажимной прибор фирмы С. Blumwe для работы на пригонно-строгательном станке.

в особой стойке рычаг *bc* с грузом *g*, ось вращения которого *b* может устанавливаться в прорезе стойки выше или ниже в за-

в зависимости от толщины обрабатываемого дерева. Рычаг посередине своей длины несет надавливающую подушку *d*, снабженную внизу тремя роликами *ee*. Подушка с роликами надавливается на дерево под действием груза *g*, благодаря же вращающимся роликам продвижение дерева происходит легко и плавно, а потому безопасно. Надавливающая подушка должна устанавливаться всегда симметрично относительно середины рабочей щели в целях полной равномерности получаемого давления; для возможности установки подушки в среднем положении она может



Фиг. 145. Нажимной прибор фирмы Teichert для работы на пригонно-строгательном станке.

передвигаться и устанавливаться вдоль рычага. Для ограничения движения рычага вниз при отсутствии на столе дерева служит установочный винт *f*, опирающийся на верхнюю грань направляющей линейки. Вся передняя часть щели, не участвующая в фасонной работе, закрыта предохранительным устройством *a* той же фирмы Блумве, рассмотренным уже выше (см. фиг. 128). Для неподвижного закрепления этого устройства во время фасонного строгания применен запорный штифт *i*.

Другой нажимной прибор, германской фирмы Тейхерт (Teichert), изображен на фиг. 145. Состоит он из нажимной подушки *e*, подвешенной на системе рычагов и стоек *e¹ d¹ g f*, образующих параллелограмм. Стойка *g* укреплена неподвижно на направляющей линейке станка, а ось вращения рычагов *d* и *d¹* может быть укреплена в прорезе этой стойки выше или ниже в зависимости от толщины обрабатываемого дерева. Под влиянием груза на рычаге *d* нажимная подушка придавливает с силой обрабатываемое дерево к столу станка. В задней своей части подушка *e* снабжена собачкой *k* с острым краем, прилегающим к дереву; эта собачка препятствует отбрасыванию дерева назад режущими ножами.

е. Предохранительные меры для разных строгательных станков, кроме пригонно-строгательных

Кроме пригонно-строгательных станков, являющихся наиболее опасными, существует большое количество разных типов строгательных станков, начиная от обыкновенных пропускных станков для строгания досок с одним ножевым валом, расположенным над обрабатываемым предметом, и кончая сложными станками для специальных работ, со многими ножевыми валами, горизонтальными и вертикальными. В громадном большинстве случаев эти строгательные станки снабжены приспособлениями для автоматической подачи дерева в виде питающих рифленых роликов. Благодаря этому, устраняется опасность непосредственного соприкосновения пальцев рабочего с вращающимися ножами при надвигании дерева и отпадает необходимость в применении безопасных круглых ножевых валов ¹⁾, автоматически опускающихся предохранительных планок и направляющих колодок. Однако, в этих строгательных станках имеются свои опасности, если не столь большие, как в пригонно-строгательных станках, то все же довольно серьезные. Опасности здесь могут быть следующие:

1) Обрабатываемое дерево может не быть захваченным питающим роликом; а будет отброшено назад на стоящего сзади рабочего.

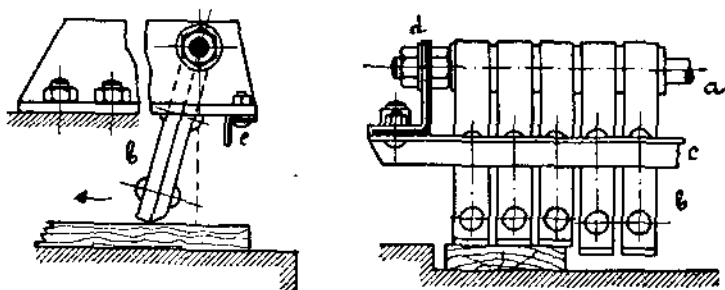
2) Пальцы рабочего могут попасть между роликом и надвигаемым деревом, причем они могут быть защемлены и искалечены.

3) Возможно случайное прикосновение руки рабочего к вращающимся ножам, например, если рабочий, стоящий около станка, поскользнется или спотыкнется и, ища опоры, схватится руками за верхнюю часть станка.

Опасное прикосновение возможно также и в том случае, если рабочий на ходу станка старается очистить рукой пространство около ножевого вала от застрявших там стружек и опилок.

¹⁾ Применение круглых ножевых валов для пропускных станков может даже оказаться весьма нежелательным в случае обработки смолистых (хвойных) пород дерева. В этом случае продольные канавки круглых ножей легко забиваются стружками и опилками, что крайне затрудняет работу.

4) При строгании, особенно при снятии толстой стружки, возможно отлетание щепок и кусков дерева, могущих поранить стоящих вблизи рабочих.



Фиг. 146. Приспособление против отбрасывания дерева на пропускном строгательном станке.

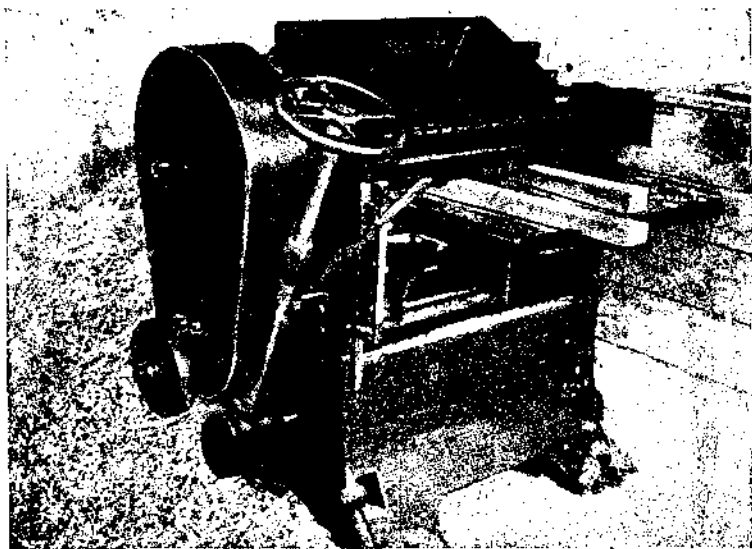
Для предохранения от отбрасывания дерева необходимо применять специальные приспособления вроде тех, которые были нами рассмотрены выше для круглых пил. Подобное приспособление изображено на фиг. 146 и 147, причем последняя фигура



Фиг. 147. Внешний вид приспособления против отбрасывания дерева на строгательном станке.

дает внешний, перспективный вид рассматриваемого приспособления. На оси *a*, параллельной ножовому валу станка, подвешен целый ряд рычагов и упор *b*, состоящих каждая из

железной полосы, загнутой вокруг оси подвеса и снабженной заклепками для соединения сложенных вдвое частей. Ось *a* укреплена на части станка, несущей подшипники ножевого вала, и не связана с рабочим столом; таким образом расстояние от этой оси до уровня стола меняется в зависимости от толщины обрабатываемого дерева, и угол наклона упор *b* к поверхности дерева остается приблизительно постоянным, около 75° . При таком угле наклона дерево может быть только пропущено в напра-

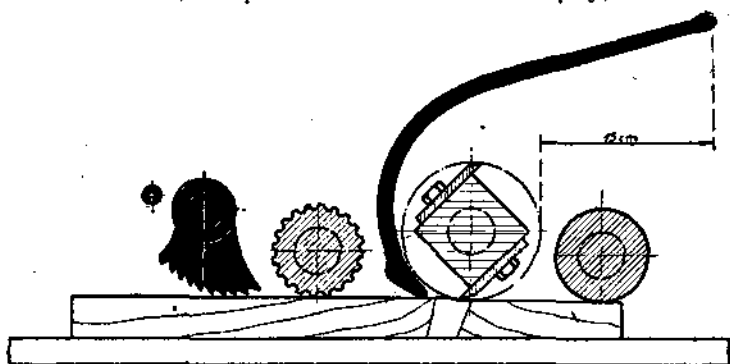


Фиг. 148. Внешний вид пропускного строгательного станка с предохранительными приспособлениями.

влении подачи, обратный же ход будет прегражден упорками, и отбрасывание дерева назад делается невозможным. Длину упорки лучше всего назначить в пределах от 15 до 25 см. Для того чтобы упорки при отсутствии на столе дерева не повернулись назад и не перешли бы за вертикаль, проходящую через ось их подвеса, устроена упорная штанга *c* в виде уголка, прикрепленного к главным боковым уголкам *d*, несущим ось с упорками.

Строгательный пропускной станок, снабженный предохранительным приспособлением описанного типа, изображен на

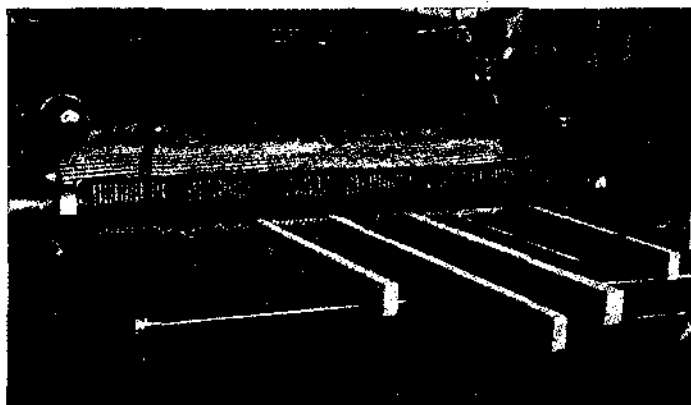
фиг. 148. Кроме того на фиг. 148 показано ограждение ножевого вала в виде чехла, закрывающего станок сверху, а также огра-



Фиг. 149. Приспособление в виде ряда зубчатых секторов против отбрасывания дерева на пропускном строгательном станке.

ждение сбоку станка механизма, передающего движение от нижнего приводного вала верхнему ножевому валу.

Другое предохранительное устройство против отбрасывания дерева на пропускном строгательном станке показано на фиг. 146. Здесь в качестве упорок, препятствующих обратному ходу и

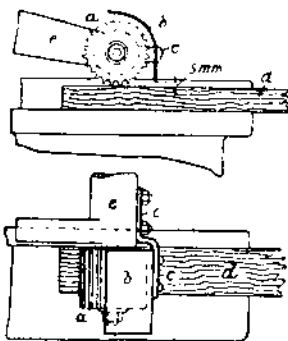


Фиг. 150. Внешний вид приспособления, показанного на фиг. 149.

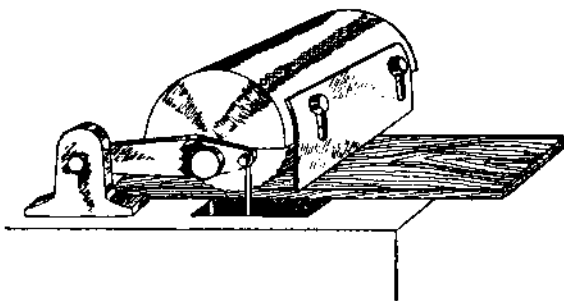
отбрасыванию дерева, применены зубчатые секторы, подвешенные так же, как и в предыдущей конструкции, на оси, устано-

вленной параллельно ножевому валу позади питающего рифленого ролика. Имеющаяся позади этой оси упорная штанга препятствует откидыванию дисков назад. Направление подачи дерева на фиг. 149 — слева направо. Внешний вид подобного ограждения, состоящего из очень большого числа тонких секторов или дисков, показан на фиг. 150.

Для предохранения от второй опасности, т. е. от защемления пальцев между питающим роликом и надвигаемым деревом, ролик должен быть огражден предохранительным щитом или чехлом. Подобный чехол изображен на фиг. 151. Рифленый питающий ролик *a* огражден чехлом *b* в виде железного листа, прикрепленного к железной полосе *c*; последняя в свою очередь привинчена к части *e*, несущей подшипник питающего ролика. Предохранительный чехол или щит *b* должен быть во избежание защемления пальцев опущен спереди возможно низко, так чтобы между его нижней кромкой и надвигаемым деревом оставался зазор толщиной не более 5 мм.



Фиг. 151. Ограждение питающего ролика на строгательном станке.

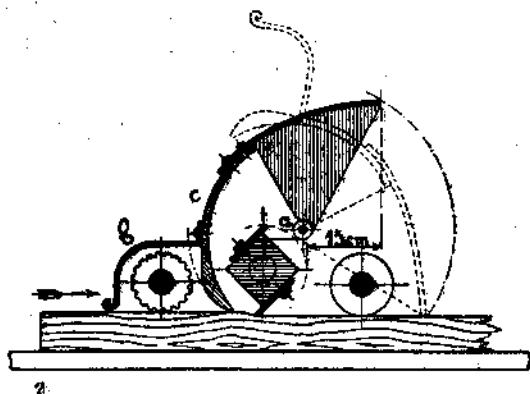


Фиг. 152. Ограждение питающего и нажимного ролика на строгательном станке.

Другая конструкция предохранительного чехла, ограждающего питающий и в то же время нажимной ролик, изображена на фиг. 152. Здесь ролик сверху целиком огражден листовым

цилиндрическим чехлом, прикрепленным к рычагам, несущим ось ролика. Спереди к чехлу прикреплен дополнительный щиток, устанавливаемый настолько низко, насколько возможно для беспрепятственного продвижения дерева.

Опасность случайного соприкосновения с вращающимися ножами, равно как и опасность от отлетающих щепок предотвращается устройством щитов или колпаков, закрывающих ножи. Колпак должен закрывать вращающийся ножевой вал настолько полно, насколько позволяет беспрепятственное удаление стружек и опилок. Подобное ограждение показано на фиг. 153. Железный



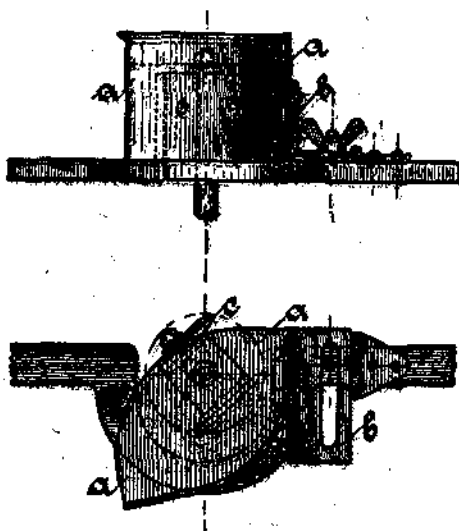
Фиг. 153. Ограждение ножевого вала на пропускном строгательном станке.

колпак *c*, состоящий из нескольких частей, подвешен на оси *a*, укрепленной на станине станка. Справа колпак открыт для того, чтобы можно было удалять опилки; для того чтобы предупредить опасность прикосновения руки к ножам с этой стороны, внешний край колпака должен выступать в горизонтальном направлении за окружность, описываемую краем ножей при вращении, по крайней мере на 15 см, как это показано на фигуре. Щиток *b*, ограждающий передний питательный ролик, прикреплен к главному колпаку *c*. При смене ножей, их затачивании и тому подобных работах колпак *c* вместе со щитком *b* поворачивается легко и удобно вокруг оси *a* и переводится в нерабочее положение, показанное на фигуре пунктиром.

Предохранительный колпак более простой конструкции, цельный, а не составной, показан также на фигуре 149. Здесь также соблюдено условие о 15-сантиметровом расстоянии между краем колпака и окружностью, описываемую ножами.

Соединяя предохранительный колпак с воронкой вытяжного устройства для автоматического удаления отбросов, можно устранить возможность застревания под колпаком стружек и опилок; таким образом будет устранена опасность прикосновения к ножам руки рабочего, пытающегося удалить из-под колпака отбросы.

В строгательных станках более сложной конструкции, имеющих несколько ножевых валов для одновременной обработки нескольких плоскостей, необходимо оградить предохранительным чехлом, кроме верхнего ножевого вала, также и внешний боковой вал с вертикальной осью. Такое ограждение показано на фиг. 154. Чехол из листового железа *aa*, закрывающий ножевой вал с как сверху, так и сбоку, прикреплен своей боковой стенкой к угольнику *b*; последний прикреплен к столу



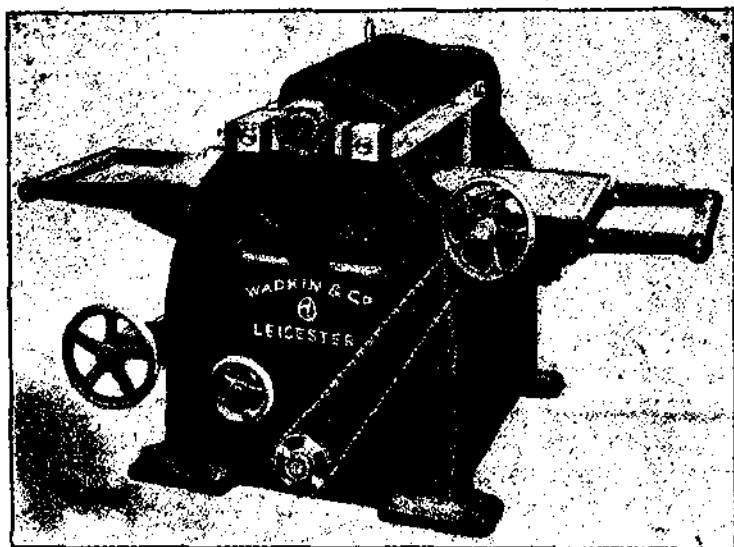
Фиг. 154. Ограждение бокового вертикального ножевого вала на строгательном станке.

станка при помощи винта и барашка таким образом, что чехол может быть передвинут ближе или дальше от оси ножевого вала и правильно установлен как в отношении надежности ограждения, так и в отношении удобства удаления опилок. Правило о минимальном расстоянии в 15 см между краем чехла и окружностью ножей здесь также должно быть соблюдено.

На фиг. 155 изображен внешний вид строгательного станка с одним ножевым валом фирмы Уодкин (Wadkin) в Англии. Как ножевой вал, так и питающий ролик закрыты сверху предохранительным колпаком,

Строгательный станок германского производства с ограждениями ножевого вала и передаточного механизма был уже показан на фиг. 148. Как на фиг. 155, так и на фиг. 148 колпак, закрывающий ножевой вал, снабжен ручкой в целях большего удобства работы при снятии колпака и постановки его на место.

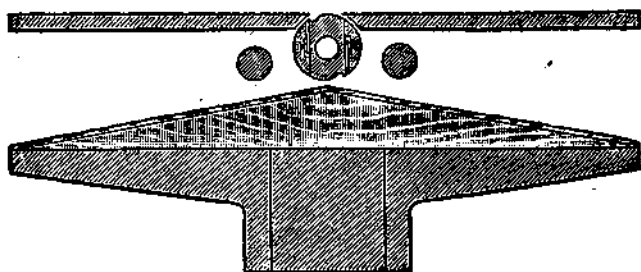
Необходимо здесь упомянуть также о комбинированных станках, служащих как для пригонки, так и для строгания



Фиг. 155. Внешний вид строгательного станка фирмы Wadkin с ограждением ножевого вала.

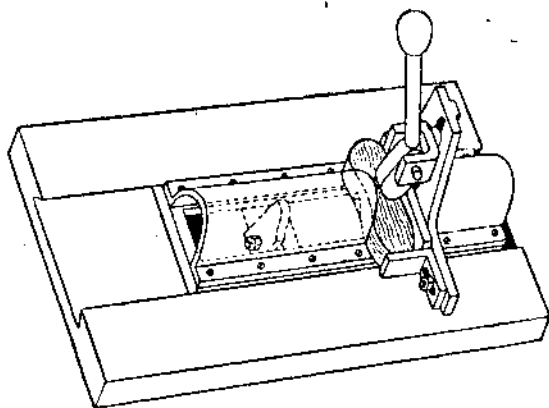
с целью изменения толщины дерева. Такие станки имеют обыкновенно два рабочих стола. Один стол поверх ножевого вала служит для пригонных работ, а другой под ножевым валом — для строгания. Подобные станки должны быть снабжены всеми предохранительными приспособлениями, требуемыми для станков как того, так и другого типа. При пригонных работах нижний стол, остающийся при этом незанятым, забивается щепками, стружками и опилками, с трудом удаляемыми. Для облегчения отвода стружек и опилок нижний стол опускается в нижнее положение, и на него кладется доска треугольного сечения, как

показано на фиг. 156; по гладким наклонным плоскостям этой доски стружки и опилки легко скатываются вниз.



Фиг. 156. Приспособление для отвода стружек на комбинированном строгательном станке.

В заключение настоящей главы о строгательных станках мы остановимся, как на примере специального станка, на станке для выдалбливания нижней поверхности деревянной колодки для обуви, с целью образования подъема. Работа эта производится с помощью фасонного ножа и требует надежного подводящего и нажимного прибора специальной конструкции. Подобный



Фиг. 157. Предохранительное приспособление на строгательном станке для обработки сапожных колодок.

прибор изображен на фиг. 157. Колодка кладется на среднюю часть салазок между упорными стенками и зажимается сверху

с помощью эксцентрической шайбы или рычага, длинное плечо которого снабжено сверху рукояткой. После зажатия колодки салазки передвигаются при помощи этой рукоятки вдоль рабочего стола по направляющим. Салазки имеют удлиненную переднюю и заднюю часть, на которых укреплены предохранительные щиты в виде полых полуцилиндров. Эти щиты ограждают рабочую щель станка, когда обрабатываемое дерево находится в стороне от нее.

XI. ФРЕЗЕРНЫЕ СТАНКИ

а. Опасности работы на фрезерных станках

Одной из наиболее опасных деревообрабатывающих машин, наряду с круглыми пилами и строгательными станками, являются фрезерные станки.

По данным Северо-Германского страхового товарищества по обработке дерева получают следующие цифры для несчастных случаев на фрезерных станках в деревообрабатывающей промышленности:

Таблица 17.

Годы	Все несчастные случаи			Тяжелые несчастные случаи		
	Абсолютное число несчастных случаев на фрезерных станках	%-е отношение к общему числу случаев	%-е отношение к числу случаев, вызванных исполнительными механизмами	Абсолютное число несчастных случаев на фрезерных станках	%-е отношение к общему числу случаев	%-е отношение к числу случаев, вызванных исполнительными механизмами
1925	1.405	7,4	18,9	245	12,0	23,3
1926	1.375	6,5	18,5	236	12,8	26,2
1927	2.113	6,6	18,9	317	16,2	29,5

Английские данные (годовые отчеты главного фабричного инспектора) дают следующую картину несчастных случаев на фрезерных станках:

Т а б л и ц а 18

Г о д ы	Абсолютное число несчастных случаев на фрезерных станках	‰-е отношение к общему числу случаев	‰-е отношение к числу случаев, вызванных исполнительными механизмами
1924	200	3,7	8,5
1925	283	4,0	9,7
1927	301	4,3	10,9

Как показывает сравнение вышеприведенных таблиц с таблицами 14 и 15, фрезерные станки уступают по числу несчастных случаев строгательным станкам, стоя таким образом на третьем месте после круглых пил и строгательных станков. Но, с другой стороны, если взять только тяжелые несчастные случаи, то согласно германским данным, фрезерные станки окажутся на втором месте, далеко впереди строгательных станков. В то время как для последних в среднем 1 тяжелый случай приходится на 16—17 случаев (см. таблицу 15), для фрезерных станков 1 тяжелый случай приходится в среднем на 6 случаев. Это показывает, что фрезерные станки отличаются тяжестью причиняемых ими увечий, приближаясь в этом отношении к круглым пилам. Далее, вышеприведенные таблицы показывают постоянный рост чисел несчастных случаев на фрезерных станках как абсолютных, так и относительных, что указывает на увеличение применения фрезерных станков в обработке дерева за последнее время.

Правильную картину сравнительной опасности деревообрабатывающих машин и станков можно было бы получить, если бы наряду с цифрами несчастных случаев иметь данные о количестве рабочих, занятых на тех или иных станках. Этих данных, к сожалению, статистика несчастных случаев не дает. Однако, обычные наблюдения над оборудованием и работой деревообрабатывающих заводов показывают, что фрезерные станки пока еще сильно уступают и по числу машин и по числу занятых на них рабочих другим главным типам деревообрабатывающих машин, в частности — круглым пилам и строгательным станкам. Принимая это во внимание, придется признать фрезерные станки

чрезвычайно опасными машинами, может быть даже опаснее круглых пил, не говоря уже о строгательных станках. Опасность здесь усугубляется необычайным разнообразием совершаемых на фрезерных станках работ, что затрудняет конструирование надежных предохранительных приспособлений. Почти все несчастные случаи на фрезерных станках связаны с прикосновением рук к быстро вращающейся фрезерной головке с резцами. Так, по данным Северо-Германского страхового товарищества по обработке дерева за 1926 год из 1.375 случаев 1.303 приходится на фрезерную головку и только 72 на все остальные причины.

Фрезерные станки отличаются от строгальных главным образом тем, что ножевые валы в них располагаются вертикально. Число оборотов валов у фрезерных станков чрезвычайно велико, достигая 8.000—10.000, а иногда даже 20.000 оборотов в минуту. При этом рабочие инструменты фрезерных станков или фрезы имеют часто большое число острых граней или резцов, производящих в обрабатываемом дереве глубокие прорезы. Не трудно видеть, что при таких условиях вращающаяся с громадной скоростью фреза является весьма опасным инструментом, прикосновение к которому, хотя бы случайное и мимолетное, может привести к поранению, а иногда и к тяжелому увечью. Глубокое врезывание резцов в дерево, необходимое для калевочных работ, желобления, нарезания пазов и пр., требует обыкновенно сильного нажатия дерева на резцы, а при таком нажатии увеличивается возможность срыва дерева, отбрасывания, случайного повертывания его и других неправильностей в работе, которые нередко влекут за собой попадание пальцами на рабочие резцы. Опасность эта повышается в значительной мере при обработке мелких частей, а такая работа как раз и производится чаще всего на фрезерных станках. С одной стороны, мелкую штуку труднее надежно ухватить и удержать при обработке, нежели крупную, а с другой стороны, — пальцы рабочего при подаче мелкой части по необходимости должны находиться очень близко от резцов.

Особенностью и специальностью фрезерных станков, отличающей их от других деревообрабатывающих машин и станков, является обработка криволинейных контуров. Эти работы, постоянно встречающиеся в столярно-мебельном деле, должны

производиться без направляющей линейки, которая, будучи упором для обрабатываемого дерева, значительно облегчает работу и делает ее более безопасной. При отсутствии же направляющей линейки дерево совершенно свободно лежит на рабочем столе, не имея никакого упора. Приходится поэтому при работе все внимание обращать на удержание дерева в правильном положении и на подвигание его в правильном направлении. Работа при этом становится гораздо более напряженной и трудной, что конечно, отвлекает внимание рабочего от грозящей ему опасности со стороны фрезерных резцов. Обработка криволинейных частей с приданием им сложных профилей является одним из самых опасных, если не самым опасным процессом во всей деревообрабатывающей промышленности, и такие работы сопровождаются частыми несчастными случаями.

Чрезвычайно большая скорость вращения рабочих валов представляет также и другую опасность, если в качестве фрез работают ножи или резцы, укрепленные на ножевой головке, подобно тому, как строгательные ножи укреплены на строгальном ножевом валу. Ножи эти при недостаточно прочном укреплении могут сорваться и слететь со своего места с очень большой скоростью, что, понятно, легко может вызвать тяжелое увечье и смерть окружающих рабочих. Опасность от слетания ножей или резцов при фрезерных станках особенно велика, ибо в отличие от пригонно-строгательного станка, в котором оторвавшийся нож может полететь наружу только через рабочую щель, т.е. по определенному направлению, во фрезерном станке нож может полететь по любой касательной к описываемой им окружности. Где бы не находился рабочий, обслуживающий данный станок, а равно и другие рабочие, работающие на соседних станках, они подвержены опасности быть искалеченными слетевшим ножом. Кроме того рабочий вал или шпиндель фрезерного станка, направленный вертикально, имеет обыкновенно только один нижний подшипник или пяту, в то время как горизонтальный ножевой вал строгательного станка поддерживается подшипниками с обеих сторон. Благодаря этому, фрезерный шпиндель при своем чрезвычайно быстром вращении гораздо более подвержен качаниям и вибрациям, нежели строгательный вал; вибрации ведут к расшатыванию и ослаблению механизма, удерживающего резцы на

фрезерной головке или патроне, и таким образом увеличивают опасность срыва резцов.

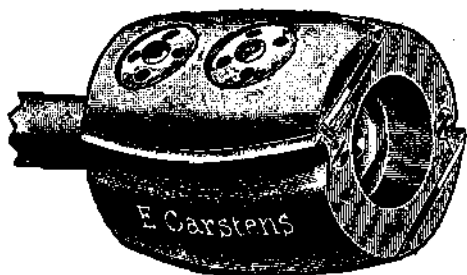
В заключение следует упомянуть об опасности отбрасывания обрабатываемого дерева на рабочего, когда фасонная работа или нарезка пазов ведется только в средней части дерева, если считать по его длине, причем концы дерева остаются необработанными. При этом дерево (брусок, доска) подводится к резцам не со своего края, а несколько отступая от него, удар резцов по дереву получается весьма значительный и дерево может быть отброшено назад, что помимо возможности непосредственного ушиба или поранения увеличивает опасность попадания пальцами на вращающуюся фрезу.

в. Фрезерные резцы и их укрепление

В соответствии с громадным разнообразием работ, совершаемых на фрезерных станках, существует большое количество разных типов рабочих инструментов для этих станков как в виде цельных фрез той или иной формы, так и в виде отдельных ножей и резцов, закрепляемых на рабочем шпинделе. Последние, как было уже указано, представляют опасность слетания, но зато при условии надежного и целесообразного закрепления имеют то преимущество перед цельными фрезами, что ножи гораздо легче могут быть заточены или сменены. Кроме того в случае применения отдельных резцов и ножей легче придать рабочему инструменту более безопасную, круглую форму. Ввиду того, что в последнее время все больше и больше применяются для фрезерных работ головки и патроны с укрепляемыми на них ножами и резцами, мы на этих конструкциях главным образом теперь и остановимся.

В случае обработки на фрезерном станке неглубоких профилей в виде плоских пазов и канавок, т.е. при работах, приближающихся по своему характеру к строганию, вполне возможно и необходимо применять безопасные фрезерные головки или патроны круглой формы, соответствующие по своей конструкции круглым безопасным ножевым валам строгательных станков. Подобные ножевые головки изображены на фиг. 158—160. На фиг. 158 показана головка системы Карстенс (E. Carstens), ко-

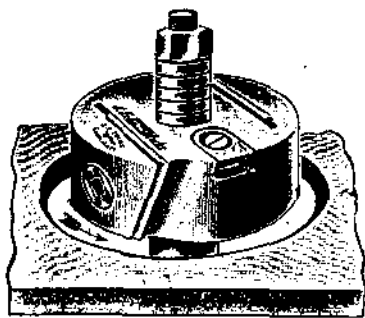
торая может быть применена как для фрезерных, так и для строгательных работ. Как нетрудно видеть, если сравнить фиг. 158 и 111, фрезерная головка сконструирована аналогично безопасному ножевому валу той же фирмы, рассмотренному в предыдущей главе. Здесь применены те же запорные штифы, осевые винты и ломатели стружек. На фиг. 159 изображена круглая ножевая головки завода Фукс (J. Fuchs) в Германии с



Фиг. 158. Круглая ножевая головка фирмы E. Carstens.

двумя ножевыми валами, выступающими из своих пазов примерно на 0,5 мм, а потому исключая возможность тяжелых поранений рук. Головка может быть изготовлена различной высоты, смотря по толщине обрабатываемого дерева, причем в зависимости от высоты головки между нею и зажимной гайкой вставляется то или иное число промежуточных колец. На фиг. 160 показана круглая фрезерная головка с тремя резцами, закрепляемыми совершенно так же, как это имеет место в строгательных безопасных валах.

Во всех показанных конструкциях круглых ножевых головок лезвие ножей имеет направление, не параллельное оси шпинделя, а несколько скошенное, прямолинейное или винтовое. При таком устройстве нож начинает резать не сразу всей длиной лезвия, а только передним своим концом, а потом уже все точки лезвия приходят в соприкосновение с деревом, одна за другой. Благодаря этому, можно избежать резких ударов ножей об обрабатываемое дерево, дерево не отбрасывается ножами назад, и получается гораздо более спокойная и плавная работа. Не только с точки зрения

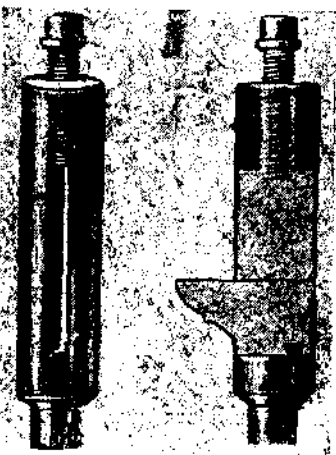


Фиг. 159. Круглая ножевая головка фирмы J. Fuchs.

безопасности, но и с точки зрения качества работы, косая установка ножей имеет благоприятное влияние, ибо обрабатываемые поверхности выходят глаже и чище.

Для обработки более глубоких профилей, всякого рода фасонных работ, калевания, шпунтования и желобления необходимо применять фасонные ножи или резцы, прикрепляемые к фрезерным патронам. Патрон простой конструкции в виде шпинделя с вертикальным прорезом, весьма часто употребляющийся при работе на фрезерных станках, показан на фиг. 161. Фасонный

нож или резец вставляется в прорез и зажимается крепко сверху при посредстве нажимного винта и промежуточной нажимной пластины. Далее для предохранения резца от вылетания в нижней части резца прорезан паз, в который входит штифт квадратного сечения. Своими концами этот штифт входит в канавки, имеющиеся в боковых стенках на нижней части прореза. Канавки не доходят до внешних краев прореза, так что хотя резец и может передвигаться в прорезе по мере его стачивания для сохранения того же профиля, однако полному его выдвигению препятствует штифт, когда он доходит до конца канавки. Имеющиеся уже в работе патроны и ножи могут быть легко снабжены описанным простым предохранительным устройством.



Фиг. 161. Укрепление фасонного ножа на фрезерной головке.



Фиг. 160. Круглая ножевая головка с тремя резцами.

При фасонных ножах так же, как при ножах с прямым лезвием, возможно придать фрезерной головке форму тела вращения и таким образом сильно уменьшить опасность поражения пальцев острыми гранями резцов. Такого рода устройства

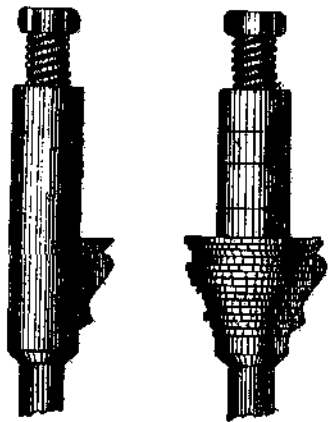
показаны на фиг. 162—165. На фиг. 162 показана цельная фрезерная головка системы Клаус („Klaus Patent“). Из четырех зубцов головки только два заточены и служат резцами, другие же два зубца, помещенные между режущими, служат только для защиты от поранения. Они имеют тот же профиль, что и рабочие, режущие зубцы, но их кромка отстает от кромки рабочих зубцов на толщину стружки; таким образом эти зубцы неучаствуют в работе. По мере срабатывания режущих зубцов и их новой заточки расстояние между рабочими и защитными



Фиг. 162. Фрезерная головка системы „Klaus“.

зубцами увеличивается, и предохранительное действие последних уменьшается.

Для устранения этого недостатка, а также для возможности придания круглой формы фрезерным головкам, работающим с ножами разных профилей, применяют специальные кольца или шайбы, надеваемые на фрезу. Так, на фиг. 163 на фрезерный шпindel с прорезом, подобный тому, какой показан на фиг. 161, надет целый ряд круглых шайб различных диаметров. Каждая шайба имеет прорез для пропуска фрезерного резца, а диаметры шайб подобраны таким образом, что внешний профиль шпинделя весьма близко подходит к профилю фасонного резца. Резец выступает за поверхность шайб не более, как на 1—2 миллиметра, фрезерная головка получает круглую форму, и пальцы рабочего не могут быть затянuty и искалечены резцом.



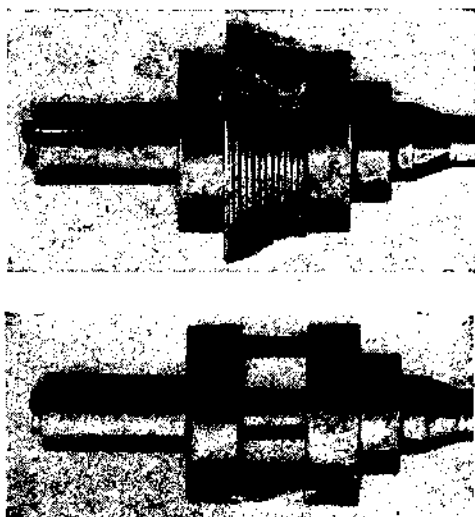
Фиг. 163. Устройство для придания фрезерной головке формы тела вращения посредством шайб, надеваемых на шпindel.

Другая конструкция фрезерной головки с шайбами для придания круглой формы изображена на фиг. 164. Здесь фасонный

резец зажимается между двумя нажимными кольцами, между которыми закладывается ряд шайб различного диаметра, подобных тем, которые были показаны на предыдущей фигуре. Шайбы для придания круглой формы не следует зажимать вместе с резцом, и они могут быть свободно надеты на фрезерную головку. На фиг. 164 внизу изображена фрезерная головка без предохранительного устройства для придания круглой формы, а сверху—та же головка, но снабженная предохранительным устройством.

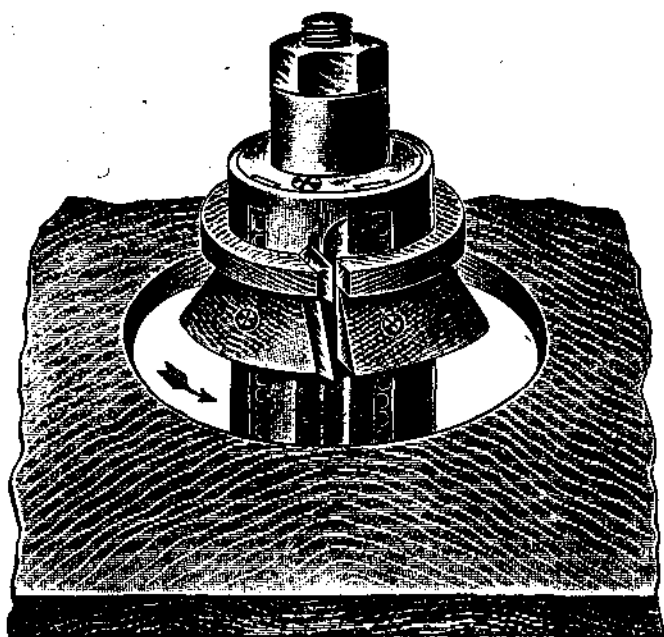
Наконец на фиг. 165 показано еще одно предохранительное устройство для придания формы тела вращения. Фрезерные резцы зажимаются между двумя нажимными шайбами, которые скрепляются между собой посредством стальной муфты с прорезами для резцов, надеваемой на шайбы. К этой муфте прикрепляются на винтах с утопленными головками деревянные полукольца, фигурное сечение которых в точности соответствует профилю фасонных резцов и отступает от этого профили лишь на ничтожное расстояние, равное толщине снимаемой стружки.

Как и в случае прямолинейных резцов приспособления для придания круглой формы чрезвычайно полезны не только в видах безопасности, но и для улучшения качества работы, ибо при круглой форме смягчаются удары фасонных ножей об обрабатываемое дерево, уменьшается вибрация фрезерных шпинделей, работа делается более аккуратной и чистой, без расщепления и задиранья волокон. Особенно это важно при обработке торцовых поверхностей брусков и досок, которые очень легко подвергаются расщеплению.



Фиг. 164. Устройство для придания фрезерной головке формы тела вращения посредством шайб, закладываемых между нажимными кольцами.

Ввиду всего изложенного выше, можно установить следующее положение. Как при прямолинейных, так и при фасонных резцах, укрепляемых на фрезерных головках, придание последним круглой формы, цилиндрической или тела вращения, является технически вполне выполнимым, в целях безопасности существенно важным и для качества работы весьма полезным. Поэтому применение круглых безопасных фрезерных головок или



Фиг. 165. Устройство для придания фрезерной головке формы тела вращения посредством деревянных колес.

придание им формы тела вращения следует сделать обязательным в мастерских.

Во всех случаях применения для фрезерных работ вставных отдельных ножей или резцов необходимо принять меры против возможности их слетания со своих головок и патронов. Полагаться на одно лишь зажатие ножей и резцов нажимными шайбами, пластинами или кольцами, которые могут удерживать ножи

на месте только посредством силы трения, отнюдь нельзя¹⁾. Даже при строгом соблюдении правила о проверке прочности зажатия ножей перед пуском в ход станка и о дополнительном подтягивании зажимных винтов после нескольких минут пробного хода, нельзя ручаться, что нажимной винт не ослабнет после некоторого периода работы станка, ввиду очень большой скорости вращения и возможности биения и вибраций фрезерного шпинделя. Поэтому совершенно необходимо в целях предупреждения возможности слетания ножей применять запорные приспособления в виде штифтов, входящих в пазы или отверстия на ножах. Примеры таких приспособлений были уже показаны на фиг. 158 и 161 и к ним больше возвращаться не нужно.

В случае применения фрез в виде шайб с резцами, составляющими с ними одно целое, возможен при очень высокой скорости вращения разрыв фрезерной шайбы и отлетание кусков ее в разные стороны. Для предохранения от этой опасности необходимо применять фрезы только из лучшей стали, а также обратить внимание на тщательное укрепление и центрировку фрез на шпинделе.

Сказанное относится также и к тем случаям, когда в качестве фрезы применяются круглые пилы малого диаметра, насаживаемые на вертикальный шпиндель и употребляемые для прорезания узких пазов, канавок и т. п. работ.

Что же касается скорости вращения фрез, то наиболее желательная с точки зрения правильной и безопасной работы окружная скорость фрезерных резцов (скорость резания) лежит в пределах от 40 до 50 метров в секунду.

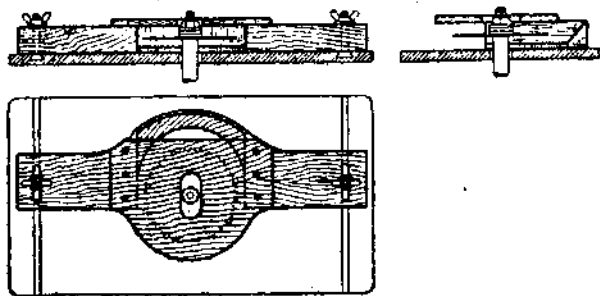
с. Ограждение фрезы при работе с направляющей линейкой

Рабочие инструменты фрезерного станка или фрезы, будь то патрон со вставными резцами или ножами, цельная фреза в виде шайбы с резцами или, наконец, небольшая круглая пила, должны быть ограждены по возможности со всех сторон предохранительным устройством в виде щитка, чехла, колпака или кольца.

¹⁾ См. по этому вопросу статью инж. П. В. Новикова „К вопросу о конструкции укрепления ножей на деревообрабатывающих станках“. „Гигиена труда“ 1928, № 10.

Главное назначение ограждения фрезы—это предупреждение прикосновения пальцев рабочего к вращающимся резцам. Кроме того во многих случаях это ограждение защищает рабочих от отлетающих ножей и резцов, сорвавшихся с патрона во время работы. Однако, для надежной защиты в этом последнем отношении требуется весьма прочная и солидная конструкция ограждения, не всегда применимая на фрезерных станках, а потому главная защита против увечий от слетающих ножей должна заключаться в безопасном закреплении резцов, как об этом говорилось выше.

Существует громадное количество разных конструкций ограждений, и мы в дальнейшем рассмотрим наиболее типичные



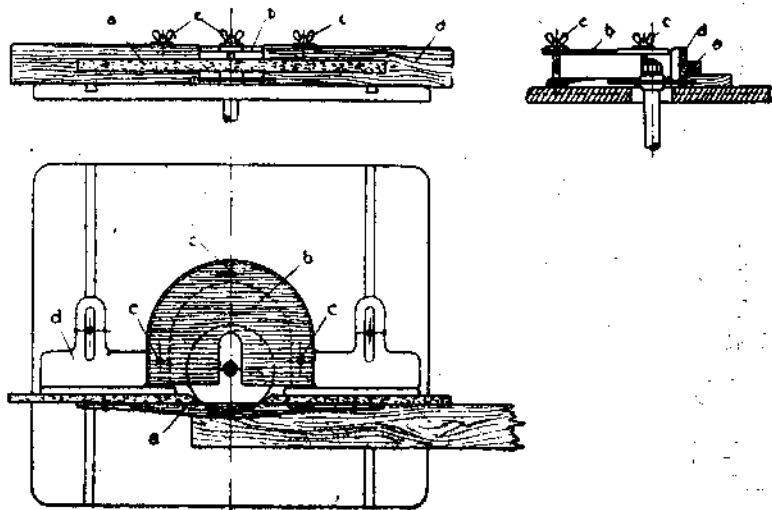
Фиг. 166. Деревянный щиток для закрытия фрезы.

и распространенные из них. Все ограждения можно разделить на два главных класса, смотря по тому, ведется ли работа на фрезерном станке с направляющей линейкой или без таковой.

При обработке на фрезерном станке предметов с прямолинейными очертаниями в виде всякого рода дощечек и брусков необходимо применять направляющую линейку, которая не только сильно облегчает работу, давая дереву надлежащий упор, но делает работу более безопасной. Та же линейка облегчает укрепление предохранительных щитков и чехлов.

Простейшим ограждением фрезы (в данном случае маленькой круглой пилы с вертикальной осью) является деревянная дощечка или щиток, привинчиваемый сверху к направляющей линейке, как это показано на фиг. 166. Щиток выступает спереди за край направляющей линейки и таким образом закрывает сверху всю

фрезы вместе с ее передней, режущей частью. Это устройство может быть применено только тогда, когда на фрезерном станке обрабатываются лишь тонкие предметы, толщина которых не более высоты направляющей линейки, в противном случае предмет не пройдет под предохранительным щитком. На фигуре показано также деревянное кольцо со скошенным краем, прикрепленное сзади к направляющей линейке и лежащее на рабочем столе; кольцо это служит для облегчения собирания стружек и опилок, образующихся при работе фрезы. Для возможности на-



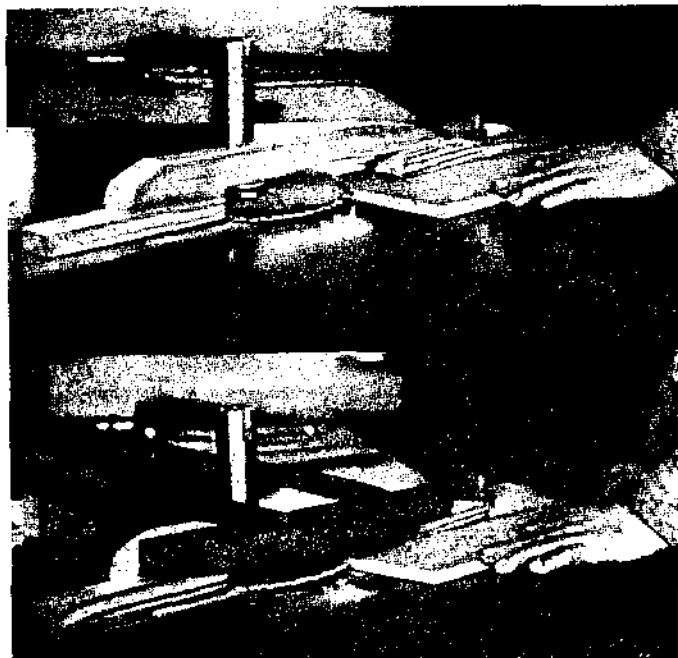
Фиг. 167. Деревянное ограждение фрезерной головки.

блюдения сверху за работой резцов вместо сплошного деревянного щитка можно применить деревянную рамку, обтянутую проволокой. Описанное ограждение может быть легко изготовлено в любой столярной мастерской.

Деревянное ограждение несколько иного вида показано на фиг. 167. Щиток *b* укреплен на трех болтах *cc* к раме *d*, несущей направляющую линейку. Щиток расположен весь сзади направляющей линейки и потому закрывает лишь заднюю, нерабочую часть фрезы. Передняя же, режущая часть фрезы ограждена сверху деревянной планкой *a*, прикрепленной к направляющей линейке спереди. Планка эта прикреплена настолько низко, на-

сколько позволяет толщина обрабатываемого сорта дерева. При переходе на обработку другого сорта возможно планку *a* привинтить к направляющей линейке выше или ниже, однако, при частой перемене обрабатываемого материала описываемое приспособление не является пригодным.

Внешний вид ограждения того же типа, который изображен на фиг. 167, показан на фиг. 168 внизу. Щиток, прикрывающий

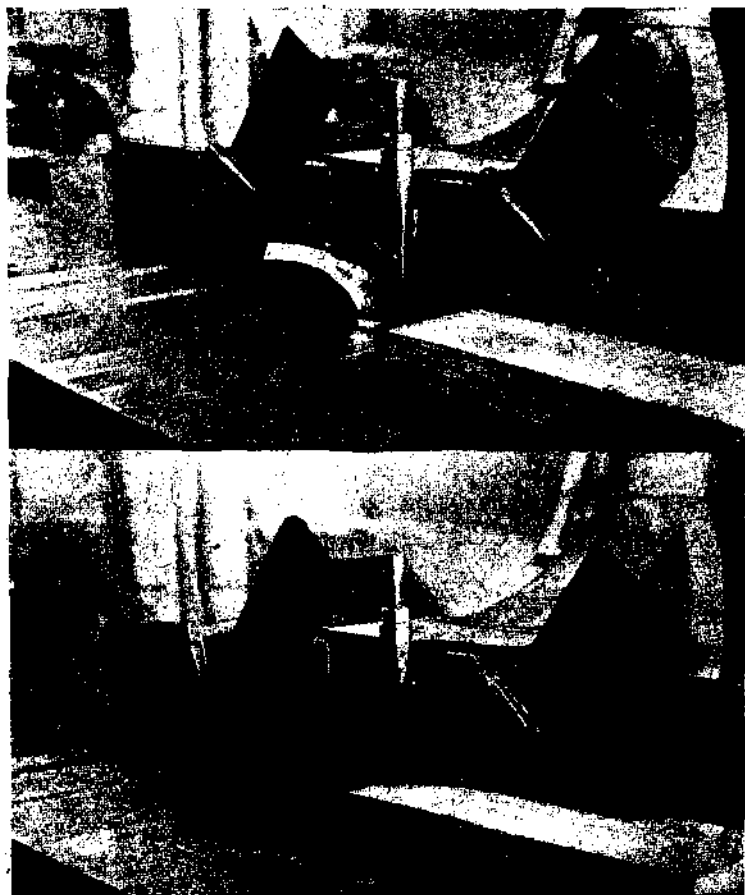


Фиг. 168. Внешний вид деревянного ограждения фрезерной головки при обработке тонких дощечек.

фрезу с передней стороны, имеет внешнее очертание по дуге круга; приближающиеся к фрезе пальцы рабочего плавно и легко отводятся этим щитком в сторону. Для сравнения на фиг. 168 сверху показана работа на той же фрезе без ее ограждения.

При обработке более крупного материала, например, толстых досок, рам и пр., ограждение фрезы также должно быть

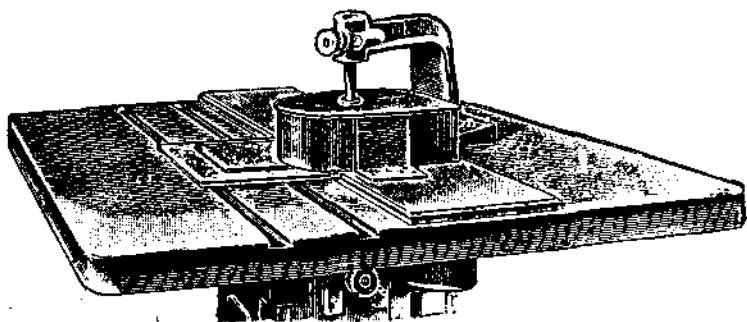
более массивным. Предохранительный щит, показанный на фиг. 169, прикрепляется к направляющей линейке при помощи двух струбинок. Вместе со щитом зажимаются также два деревянных гребня, служащие для нажатия дерева к столу и предо-



Фиг. 169. Деревянное ограждение фрезерной головки при обработке толстых досок.

храняющие дерево от отбрасывания назад; подробнее о подобных приспособлениях будет сказано ниже. На фиг. 169 сверху показана та же фреза, служащая для обработки глубоких профилей, без предохранительного щита.

Если станок предназначен для обработки очень тонких дощечек, то возможно применение предохранительного колпака или коробки, со всех сторон закрывающей фрезу. Такая коробка,



Фиг. 170. Предохранительная коробка, совершенно закрывающая фрезу.

сделанная из листового железа, показана на фиг. 170. Коробка привинчена при помощи уголков к направляющей линейке, имеющей в данном случае вид тонкой доски, положенной плашмя на рабочий стол и по толщине немного превосходящей обрабатываемые дощечки, которые поэтому могут свободно пройти под выступающей частью коробки. Фреза совершенно закрыта

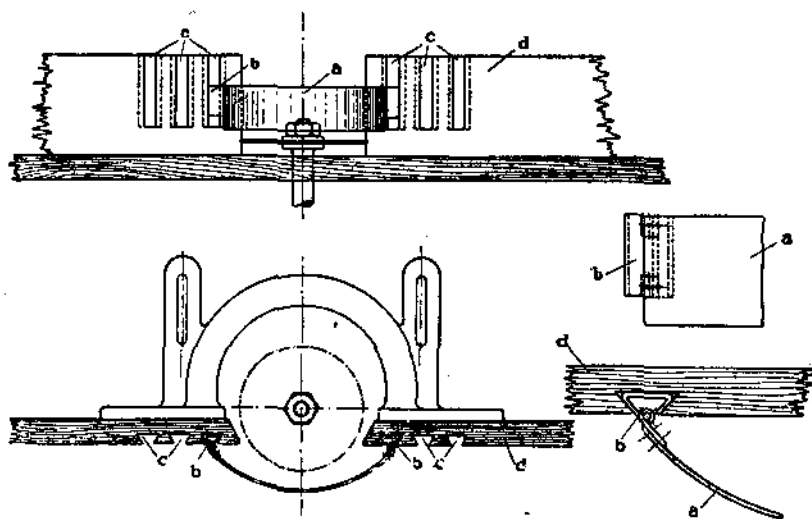


Фиг. 171. Внешний вид металлической коробки, ограждающей фрезу.

сверху, сбоку и спереди, так что опасность соприкосновения с резцами вполне устранена. Для удаления стружек и опилок сзади в боковой стене коробки имеется отверстие.

Внешний вид металлической коробки несколько иной конструкции, закрывающей фрезерную головку со всех сторон, показан на фиг. 171. На фиг. 171 слева коробка показана сбоку, а на фиг. 171 справа — спереди. Для удобства наблюдения за работой фрезы в боковой цилиндрической стенке коробки имеются в верхней части окна.

Если на станке обрабатываются предметы различной толщины, — как тонкие, так и толстые, — необходимо иметь возможность быстрой и легкой установки ограждения в верти-

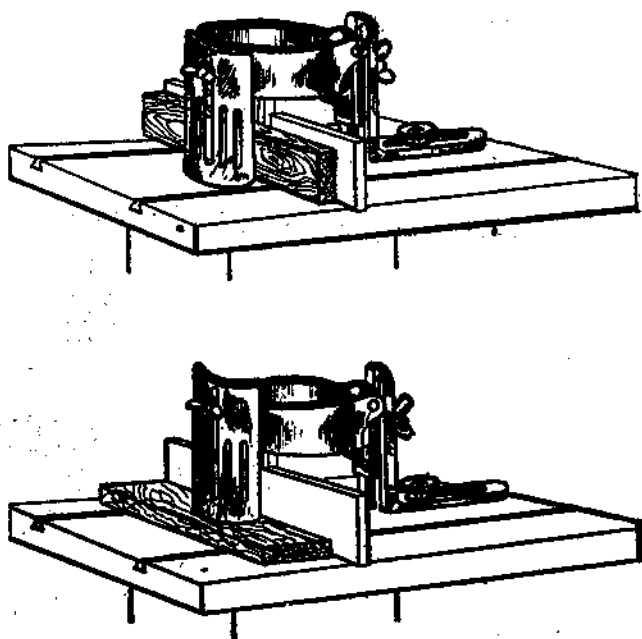


Фиг. 172. Предохранительная полоса для ограждения фрезы.

кальном направлении в зависимости от толщины обрабатываемого дерева; в противном случае пальцы рабочего легко смогут попасть в отверстие между ограждением и фрезой и быть искалеченными.

Простое приспособление, устанавливаемое по высоте, показано на фиг. 172. В качестве ограждения здесь применена пружинящая стальная полоса *a*, которая может быть изготовлена из старой, вышедшей из употребления пильной ленты и т. п. К обоим концам полосы прикреплены шарниры *bb* призматической формы, которые вставляются в пазы *cc* трапециoidalного сечения, вырезанные в направляющей линейке *d*. Смотри по толщине

обрабатываемого дерева, предохранительная полоса может быть установлена в пазах выше или ниже, при чем в каждом положении полоса удерживается благодаря своему натяжению при сгибании. В зависимости от диаметра применяемой фрезы и глубины производимого в дереве прореза применяется несколько полос различной длины, закладываемых в разные пазы на направляющей линейке. При этом при любом диаметре фрезы

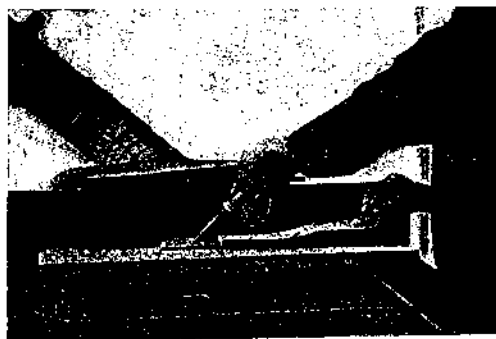


Фиг. 173. Предохранительное устройство для закрытия фрезы фирмы J. Sagar.

можно получить достаточный вылет полосы над вращающимися резцами и достаточное натяжение ее для прочного укрепления в данном положении.

Более усовершенствованное приспособление фирмы Сагар (J. Sagar) в Англии показано на фиг. 173. На рабочем столе позади направляющей линейки укреплена стойка в виде уголка, снабженная прорезами как в своей вертикальной, так и в горизонтальной частях. На стойке укреплено шарнирно железное

кольцо, а к последнему спереди прикреплен на винте предохранительный щиток, ограждающий фрезу. Кольцо со щитком может в зависимости от толщины обрабатываемого дерева передвигаться вверх и вниз и устанавливаться в вертикальном прорезе стойки. Сама же стойка вместе с кольцом и щитком может благодаря горизонтальному прорезу устанавливаться на столе ближе или дальше от направляющей линейки в зависимости от диаметра фрезы и способа работы. Благодаря шарнирному укреплению кольца на стойке, кольцо вместе со щитком можно легко и быстро откинуть назад, если требуется сменить фрезу, заточить резец и т. п. На фигуре показаны два способа работы с описываемым ограждением. Сверху показана обработка бруска или доски, идущей на ребре. При этом щиток отодвигается от направляющей линейки в горизонтальном направлении, чтобы пропустить между собой и линейкой дерево, и опускается в нижнее положение до самого уровня рабочего стола. Снизу показан способ работы



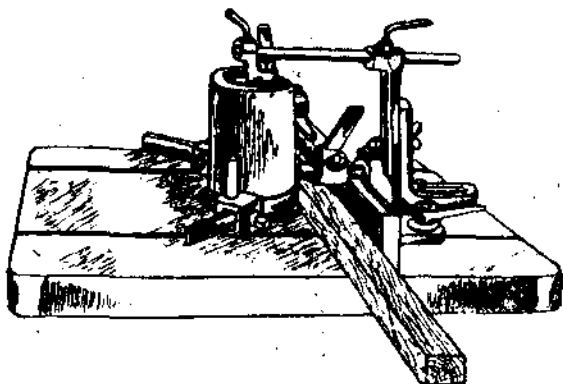
Фиг. 174. Подвижное ограждение фрезерной головки.

при обработке досок, идущих плашмя. Предохранительный щиток здесь придвигается ближе к направляющей линейке, а в вертикальном направлении устанавливается настолько низко, чтобы только пропустить под собой обрабатываемое дерево.

Что касается защитных приспособлений, автоматически устанавливающихся по высоте в зависимости от толщины обрабатываемого дерева, то таковые для фрезерных станков применяются сравнительно мало, вследствие чрезвычайного разнообразия совершаемых работ. Практическое применение получило простое устройство с автоматической установкой, показанное на фиг. 174. На направляющую линейку свободно надевается предохранительный щиток в виде деревянного уголка, вертикальная полка которого доходит в нерабочем положении до самого стола.

Передний край полки закруглен, и благодаря этому обрабатываемый предмет, подводимый к фрезе, легко приподымает весь предохранительный щиток. Описанное приспособление применяется главным образом при обработке очень мелких деревянных частей, например, всякого рода украшений в мебельном производстве. Мелкая обрабатываемая дощечка, как показано на фиг. 174, подталкивается сзади специальной колодкой, а сбоку — направляющим штифтом.

В некоторых случаях, когда на станке обрабатываются предметы только одной, постоянной ширины, дерево пропускается между фрезой и направляющей линейкой. Последняя может быть



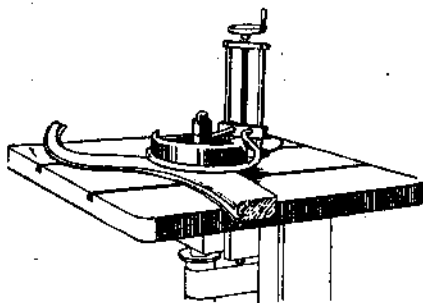
Фиг. 175. Ограждение фрезы при подаче дерева между фрезой и направляющей линейкой.

сделана при этом цельной по длине, а не из двух частей, как это имеет место при обычном способе работы. При рассматриваемом способе работы легко может быть достигнуто полное ограждение фрезы, как это показано на фиг. 175. Фреза ограждена цилиндрическим железным колпаком, подвешенным на поперечине, которая установлена в свою очередь на особой стойке, прикрепленной к рабочему столу, позади направляющей линейки. Следует только иметь в виду, что при описываемом способе работы нет возможности обрабатывать дерево только на известной его части, посередине, а не по всей длине, ибо дерево можно подвести к резцам, только пропустив один из его концов между фрезой и направляющей линейкой.

д. Ограждение фрезы при работе без направляющей линейки

При обработке предметов криволинейной формы приходится, за некоторыми исключениями, когда можно применить криволинейный направляющий прибор или шаблон, работать вовсе без направляющей линейки. Как уже было указано выше, подобная работа представляет ввиду отсутствия надлежащего упора весьма большую опасность поранения пальцев, а потому требует особенно тщательного ограждения фрезы. При этом необходимо, чтобы предохранительные кольца, чехлы и колпаки могли переставляться в вертикальном направлении с тем, чтобы их можно было опустить вниз, насколько только позволяет толщина обрабатываемого дерева.

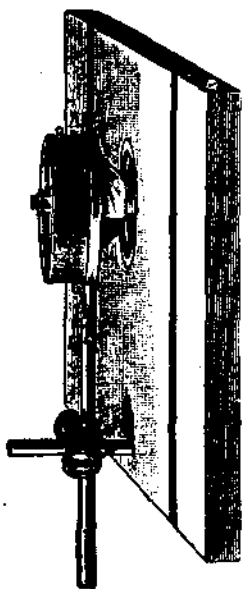
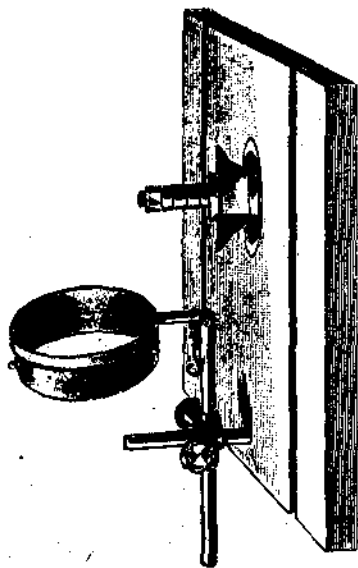
Из числа многих типов ограждений подобного рода остановимся на нескольких конструкциях предохранительных колец и колпаков. На фиг. 176 показано кольцо, окружающее фрезерную головку, которое сделано из железной полосы, прикрепленной внизу к гибкому металлическому пруту. Последний выгнут в виде петли и прикреплен своими концами к поперечине, надетой на две направляющих стойки, по которым поперечина может передвигаться вверх и вниз при помощи вертикального винта с маховичком. Вращая последний, можно гибкий прут с кольцом опустить вниз до соприкосновения с обрабатываемым бруском криволинейной формы так, чтобы пальцы рабочего, лежащие на обрабатываемом дереве, не могли попасть на вращающиеся резцы. Верхний край предохранительного кольца загнут внутрь для того, чтобы оградить рабочего от отлетающих стружек.



Фиг. 176. Ограждение фрезерной головки при обработке предметов криволинейной формы.

Предохранительное кольцо другого типа — фирмы Карстенс (E. Carstens) в Нюрнберге — показано на фиг. 177. На колонке, укрепленной на столе, надета крестовина, горизонтальная втулка которой служит направляющей для штанги, несущей на своем конце предохранительное кольцо. Крестовина на стойке и штанга

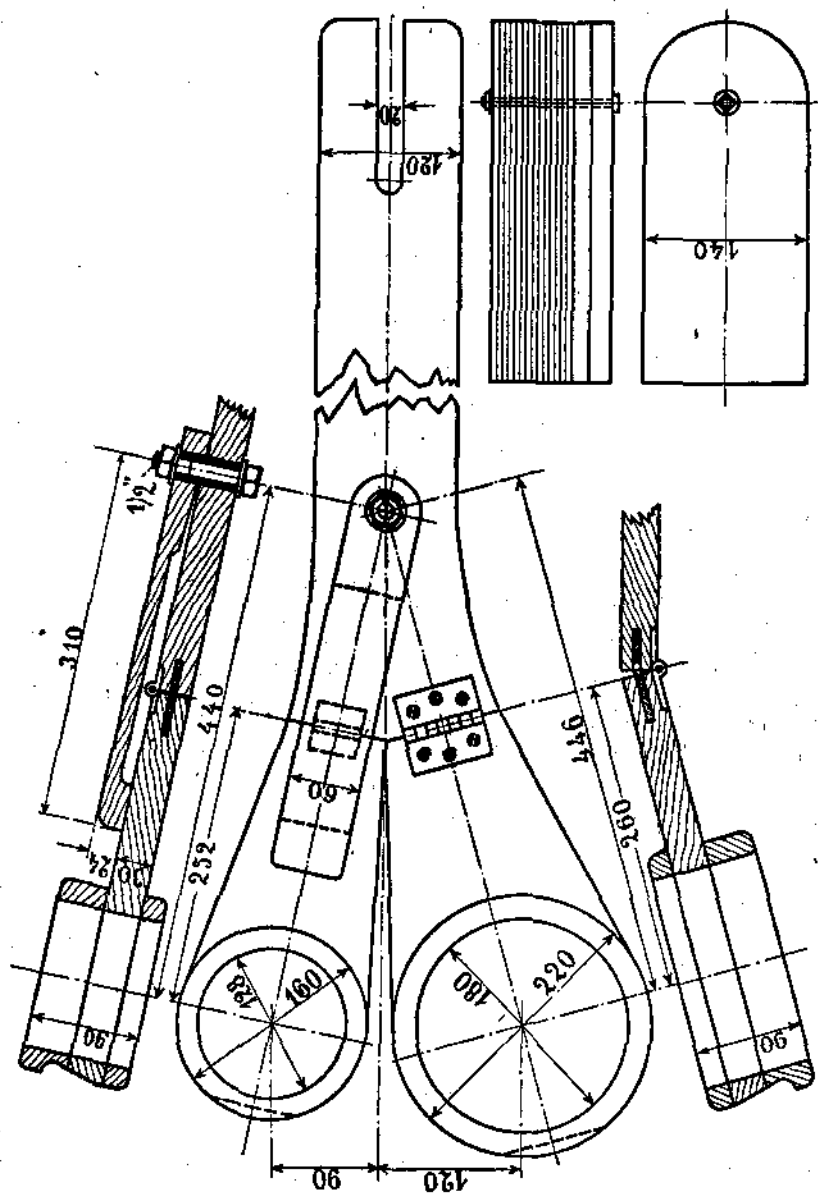
При обработке предметов криволинейной формы приходится, за некоторыми исключениями, когда можно применить криволинейный направляющий прибор или шаблон, работать вовсе без направляющей линейки. Как уже было указано выше, подобная работа представляет ввиду отсутствия надлежащего упора весьма большую опасность поранения пальцев, а потому требует особенно тщательного ограждения фрезы. При этом необходимо, чтобы предохранительные кольца, чехлы и колпаки могли переставляться в вертикальном направлении с тем, чтобы их можно было опустить вниз, насколько только позволяет толщина обрабатываемого дерева.



Фиг. 177. Предохранительное кольцо для ограждения фрезы фирмы E. Carstens.

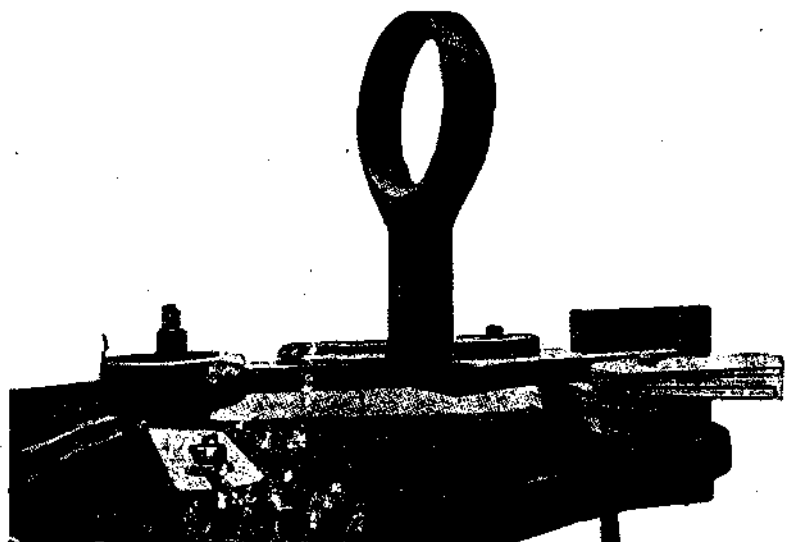
на крестовине могут быть закреплены в любом положении при помощи нажимных винтов. Передвигая крестовину на стойке, можно установить кольцо выше и ниже в зависимости от толщины обрабатываемого дерева, а передвигая штангу в крестовине, можно установить кольцо в горизонтальном направлении в зависимости от диаметра фрезы. Для того, чтобы при разных диаметрах фрез кольцо возможно теснее охватывало режущий инструмент, полезно иметь несколько колец разных диаметров, которые укрепляются на конце горизонтальной штанги так, что их можно сменять. Далее, между кольцом и штангой введен шарнир, при посредстве которого кольцо может быть легко и быстро откинуто вверх при смене фрез и их установке. Легкое откидывание кольца весьма облегчает также обработку с внутренней стороны деревянных рам и других замкнутых контуров. Такую раму устанавливают на столе при поднятом кольце, затем надвигают кольцо вниз, и после этого уже приступают к работе. В рабочем положении кольцо прижимается к обрабатываемому предмету пружинкой, укрепленной над шарниром. При откидывании кольца вверх пружинка эта отодвигается в сторону.

Подобное же приспособление, но с двумя кольцами вместо одного, изображено на фиг. 178 и 179. В зависимости от рода



Фиг. 178. Предохранительное приспособление, состоящее из двух колец, для оглаждения фрезы.

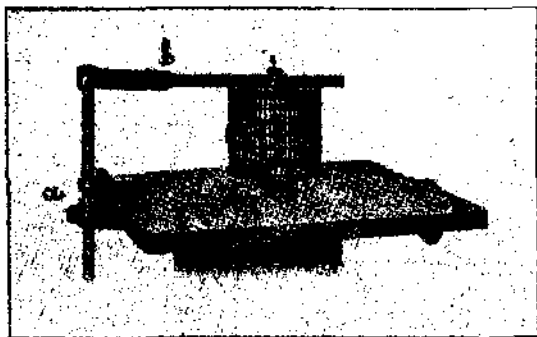
совершаемых работ и величины фрезы на последнюю опускается большее или меньшее кольцо с тем, чтобы последнее по возможности плотнее обхватывало фрезу. Кольца расположены на концах вилкообразного рычага; благодаря шарнирному соединению каждый из этих концов может откидываться вверх, в нерабочее положение, как показано на фиг. 179. В рабочем, горизонтальном положении кольца нажимаются на обрабатываемый предмет пружинящей деревянной дощечкой, надвигаемой сверху на то кольцо, которое в данный момент находится в действии.



Фиг. 179. Внешний вид приспособления, показанного на фиг. 178.

Для того чтобы можно было регулировать положение колец в вертикальном направлении, в зависимости от толщины обрабатываемого дерева, под задний конец рычага, в месте его укрепления на столе, подкладываются дощечки, расположенные в виде целой стопки; отодвигая в сторону большее или меньшее число дощечек, можно изменять положение рычага с кольцами по высоте. Так как все части описанного устройства сделаны из дерева, оно легко может быть изготовлено на месте, в деревообрабатывающей мастерской. Размеры прибора в миллиметрах даны на фиг. 178.

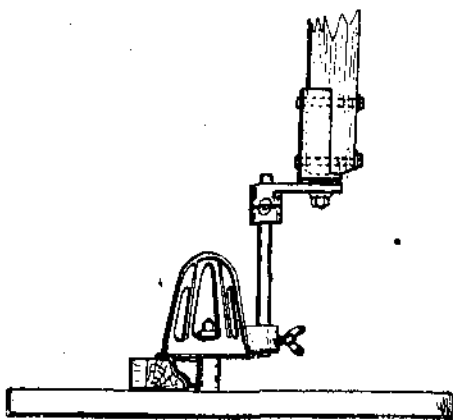
На фиг. 180—182 показано несколько конструкций предохранительных колпаков, применяемых при работе на фрезерных станках без направляющей линейки. В целях лучшего наблю-



Фиг. 180. Предохранительный колпак над фрезой фирмы Thos. Robinson.

дения за работой фрезы колпаки обыкновенно делаются сквозными, решетчатыми, в виде клеток, опускаемых сверху на фрезерную головку.

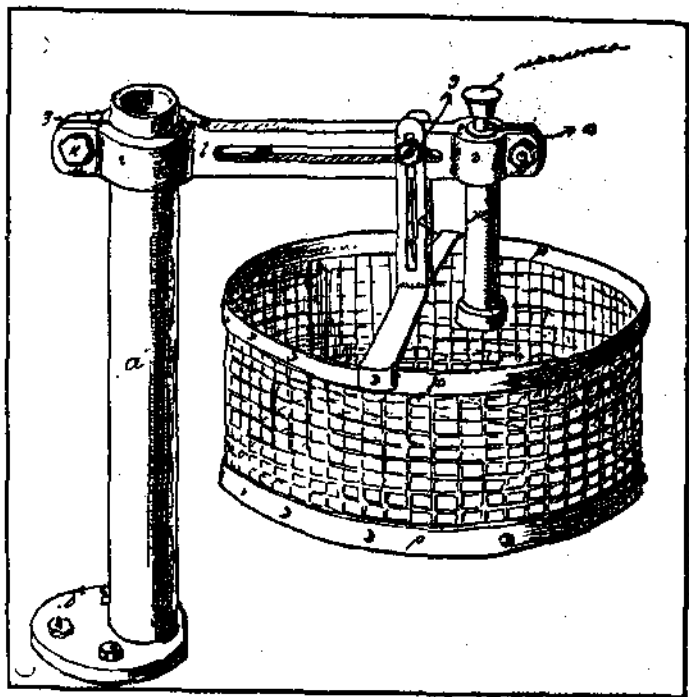
На фиг. 180 показан колпак фирмы Робинзон (Thos. Robinson) в Англии в виде решетчатой цилиндрической клетки, вполне пригодной для небольшого фрезерного станка. Колпак укреплен с помощью поперечины на стойке, а последняя прикрепляется легко к любому рабочему столу посредством зажима *a* в виде тисков. Стойка вместе с колпаком может быть установлена выше или ниже в зависимости от толщины обрабатываемого дерева и закреплена в любом положении посредством нажимного винта. По середине поперечины у *b* имеется шарнир, посредством которого колпак можно откинуть вверх, для того чтобы получить доступ к фрезерной головке.



Фиг. 181. Колпак для ограждения фрезы, установленный на подвеске.

На фиг. 181 изображен колпак, укрепленный не на стойке, а на подвеске, подвешенной к потолку или к стене. При таком способе укрепления колпака рабочий стол станка остается совершенно свободным, что в некоторых случаях при обработке громоздких предметов имеет серьезное значение.

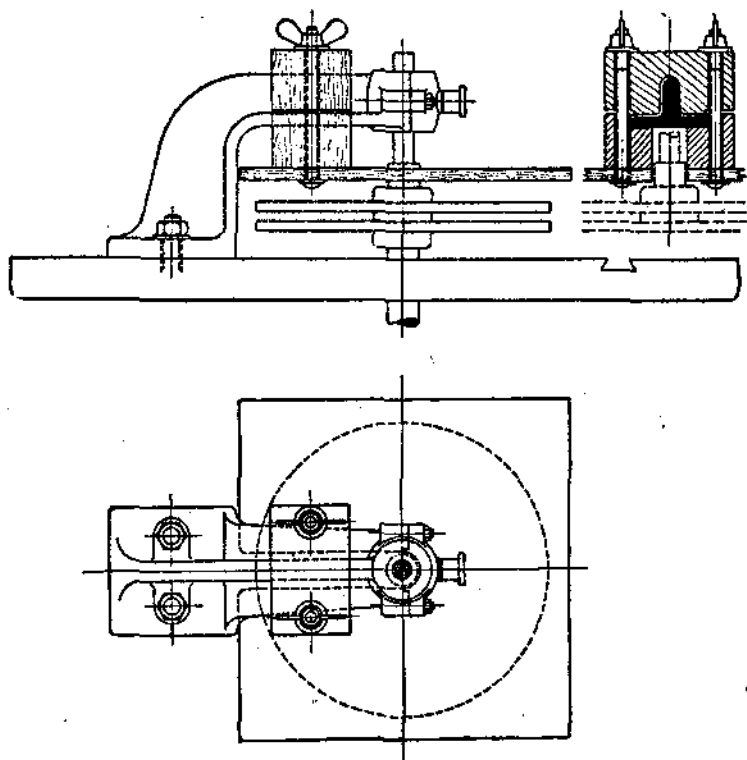
На фиг. 182 изображен предохранительный колпак, скон-



Фиг. 182. Предохранительное приспособление для фрезерного станка по системе И. К. Богдановича.

струированный И. К. Богдановичем в Москве. Предохранительное устройство И. К. Богдановича интересно тем, что здесь применен упор для поддержания верхнего конца фрезерного шпинделя. Благодаря такому упору устраняются биение и вибрации шпинделя, что ведет к более спокойной и безопасной работе. Рассматриваемое устройство состоит из пустотелой чугунной колонки *a*, которая прикрепляется к столу фрезерного станка тремя болтами. На колонку надевается железная кованая поперечина *2—2*

с круглыми отверстиями на концах. Одно отверстие служит для охвата колонки и закрепления на ней поперечины на любой высоте, а другое отверстие — для закрепления упора *ж* с шариковой пятой, для верхнего конца фрезерного шпинделя. К поперечине подвешивается предохранительный цилиндрический кол-

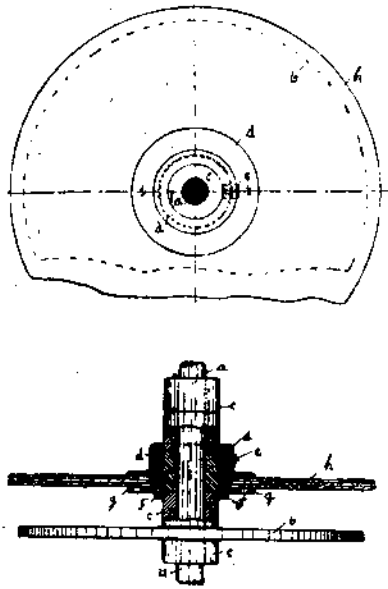


Фиг. 183. Ограждение фрезы, имеющей верхний добавочный подшипник.

пак с отверстиями прямоугольной формы в стенах. Колпак подвешивается при посредстве особых ушек *с* с прорезами в них и закрепляется болтом *у*, проходящим через прорез в поперечине. Вследствие наличия прорезов в ушках и поперечине колпак может перемещаться и в горизонтальном и в вертикальном направлении. Все устройство устанавливается чрезвычайно быстро. Одного полуоборота каждой из гаек достаточно, чтобы закре-

пить поперечину, передвинутую на нужное место. Также легко можно переставлять упор и предохранительный колпак.

В некоторых случаях при большом диаметре фрезы и значительных передаваемых усилиях фрезерный шпиндель укрепляется не только снизу на рабочем столе, но и сверху при помощи особого добавочного подшипника. Конструкция предохранительного щитка для фрез с верхним подшипником показана на фиг. 183.



Фиг. 184. Предохранительный диск на фрезерном шпинделе системы С. Hoffmann.

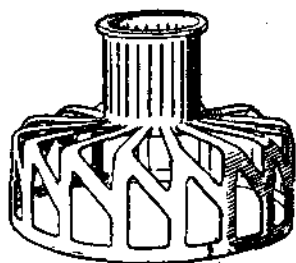
На стойку таврового сечения, поддерживающую верхний подшипник, надевается деревянный хомут, состоящий из нескольких частей. Болты, стягивающие хомут, скрепляют в то же время с последним круглый деревянный предохранительный щиток.

Во многих случаях, особенно при работе на маленьких фрезерных станках бывает неудобно укрепить предохранительный колпак или кольцо ни на рабочем столе, ни на особой подвеске. Первое устройство неудобно потому, что рабочий стол должен быть совершенно свободен, а второе (при помощи подвески) слишком громоздко для небольшого станочка, да к тому же часто и невыполнимо ввиду отсутствия поблизости стены,

колонны и т. п. В таких случаях приходится прибегать к устройству предохранительных шайб, дисков или колец, насаживаемых на фрезерный шпиндель над режущим инструментом и вращающихся вместе с фрезой. Подобное устройство, вообще говоря, уступает более надежным устройствам с неподвижным укреплением предохранительного кольца или колпака, но в целом ряде практических случаев оно является единственным способом разрешения задачи об ограждении фрезерной головки.

Вращающееся предохранительное устройство системы Гофмана (С. Hoffmann) изображено на фиг. 184. Деревянная предо-

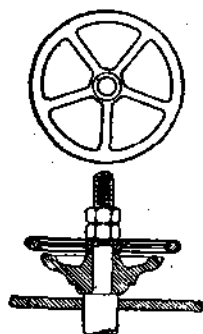
хранительная шайба h имеет вид тонкого диска, склеенного из нескольких фанерных дощечек. Диск прижимается снизу посредством винтовой шайбочки или гайки g к металлической втулке d , имеющей внизу нарезку F . Втулка d надета свободно на промежуточные кольца c , устанавливаемые на фрезерном шпинделе a между фрезой b и верхней закрепляющей или зажимной гайкой, не показанной на фигуре. Втулка d с предохранительным диском h может легко передвигаться вверх и вниз на шпинделе и закрепляться посредством нажимного винта e в любом месте, в зависимости от толщины обрабатываемого дерева. Такое устройство имеет большое преимущество перед теми, в которых предохранительная шайба зажимается на шпинделе между промежуточными кольцами, так как в последнем случае для изменения положения шайбы требуется каждый раз снимать зажимную гайку и кольца. При употреблении фрез разных диаметров необходимо применять также предохранительные шайбы разных диаметров с тем, чтобы в каждом случае шайба немного выступала за края фрезы и, не мешая работе, в то же время препятствовала прикосновению пальцев рабочего к резцам.



Фиг. 186. Предохранительный колпачек, надеваемый на фрезерный шпиндель.

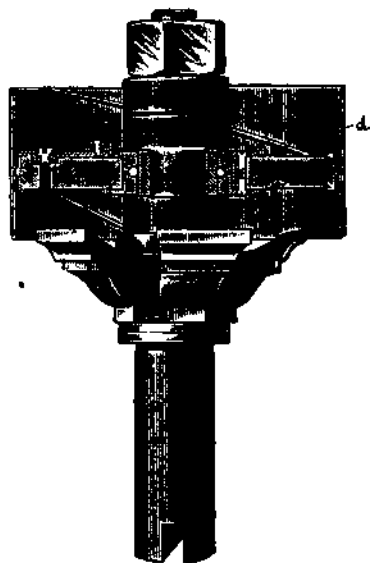
В описываемом устройстве при этом нужно менять только деревянный диск h , легко изготавливаемый на месте в столярной мастерской; металлические же части, именно — втулка d и шайбочка g , остаются одни и те же для фрез разных диаметров.

Чаще вместо сплошных предохранительных дисков применяются сквозные шайбы, маховички или колпачки. Они имеют то преимущество, что при большом числе оборотов шпинделя спицы сквозной шайбы или маховичка перестают быть видными, и тогда режущие ножи, а также и обрабатываемый предмет становятся ясно видны рабочему, что облегчает его работу.



Фиг. 185. Предохранительное кольцо, надеваемое на фрезерный шпиндель.

струю; установку по высоте, показано на фиг. 188. На фрезерном шпинделе между промежуточными кольцами *gg* установлено кольцо *a*, имеющее на своей внешней поверхности кольцеобразную выемку, в которой лежат шарики на подобие шарикового подшипника. По этим шарикам катится другое кольцо *b*, состоящее из двух частей, а с этим последним кольцом соединено колесо *c*. Предохранительное кольцо или трубка *d* имеет на своей внутренней поверхности двухходовую винтовую канавку, в которую входит соответствующая нарезка на внешней поверхности обода колеса *c*. Путем поворачивания кольца *d* на ободу колеса *c* кольцо можно установить выше или ниже в зависимости от толщины обрабатываемого дерева, причем в любом месте кольцо *d* можно закрепить, соединив его с колесом *c* посредством нажимного эксцентрика *f*. Установка кольца *d* происходит весьма легко и быстро, ибо при одном только его обороте вокруг колеса *c* происходит полное передвижение кольца от его верхнего до нижнего положения, или наоборот. При холостом ходе фрезерного шпинделя колесо *c* с кольцом *d* вращаются вместе со шпинделем. Если же подвести к резцам обрабатываемое дерево или же коснуться кольца *d* рукой, последнее останавливается, ввиду свободного шарикового соединения между внутренними кольцами *a* и *b*.



Фиг. 188. Предохранительное устройство на фрезерном шпинделе фирмы E. Carstens.

е. Подводящие, направляющие и нажимные приспособления

При работе на фрезерных станках, еще более, чем при круглых пилах и строгательных станках, ограждение режущей части, как бы остроумно оно ни было придумано и хорошо

сконструировано, не может вполне устранить возможность прикосновения пальцев рабочего к резцам и их поранения при подведении дерева. Сказанное относится в особенности к обработке фасонных и криволинейных предметов, происходящей без направляющей линейки; здесь пальцы должны находиться для надлежащего направления и нажатия дерева в непосредственной близости от быстро вращающихся фрезерных резцов. Для того, чтобы облегчить труд рабочего и позволить ему держать руки на более далеком расстоянии от вращающейся фрезы, необходимо, чтобы при работах без направляющей линейки были применены направляющие колодки или другие приспособления для подачи.

Приспособления для подачи должны быть также применены и в тех случаях обработки прямолинейных предметов с направляющей линейкой, когда дерево обрабатывается не по всей длине, а только в средней части. Как уже было указано выше, в этих случаях особенно велика опасность отбрасывания дерева назад, а потому выступает на первый план задача надежного и крепкого удержания дерева без боязни прикосновения к вращающимся резцам, на достаточном расстоянии от них.

Далее, при обработке мелких предметов, хотя бы и с направляющей линейкой, когда по роду работы необходимо очень близко подводить пальцы к вращающимся резцам, следует всегда пользоваться направляющими приспособлениями, сильно облегчающими работу.

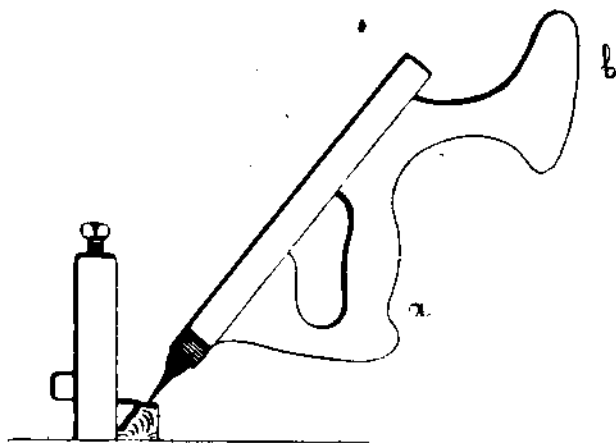
Наконец, направляющие и нажимные приспособления необходимы при обработке сложных и глубоких профилей (см. ниже).

В соответствии с исключительным разнообразием работ, совершаемых на фрезерном станке, применяется множество подводящих, направляющих и нажимных приспособлений разных типов и конструкций. Мы рассмотрим в дальнейшем главные типы этих приспособлений.

Для подведения дерева при работе на фрезерных станках могут быть применены те же направляющие колодки, которые применяются для строгательных станков и были описаны в предыдущей главе (см. фиг. 135 — 139). При обработке на фрезерных станках мелких частей, брусочков и дощечек весьма пригодны для подведения дерева направляющие палочки или

штифты, снабженные на концах остриями. Такой направляющий штифт изображен на фиг. 189. Штифт втыкается острием в обрабатываемое дерево, которое одновременно наводится и прижимается к резцам при помощи рукоятки *a* и упора *b* для нажатия плечом. Работа с направляющим штифтом небольших размеров и одновременно с направляющей колодкой показана была на фиг. 174.

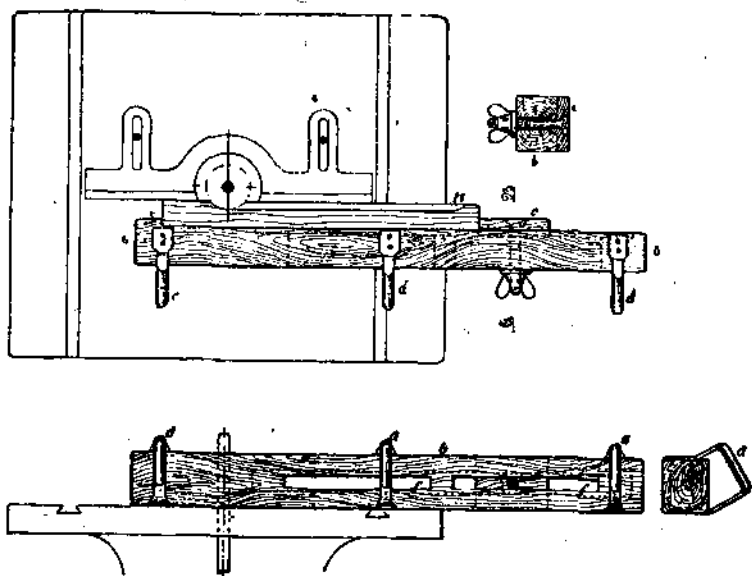
Массивная колодка, применимая для обработки прямых предметов в средней их части, показана на фиг. 190. Колодка *b*, сделанная из прочного и вязкого дерева, имеет спереди выступ *e*,



Фиг. 189. Направляющий штифт для работы на фрезерном станке.

о который упирается передний конец обрабатываемого дерева *H*. В колодке устроен горизонтальный прорез *ff*, в котором передвигается дощечка *c*, служащая для зажимания обрабатываемого предмета сзади. Дощечка направляется в прорезе своим гребнем и зажимается в любом положении, смотря по длине обрабатываемого дерева, при помощи барашка. Зажатое между выступом *e* и дощечкой *c* дерево подводится к фрезе и прижимается к фрезерным резцам и направляющей линейке посредством рукояток *dd*. При пользовании описываемой колодкой в значительной мере ослабляется опасность несчастного случая при отбрасывании дерева назад.

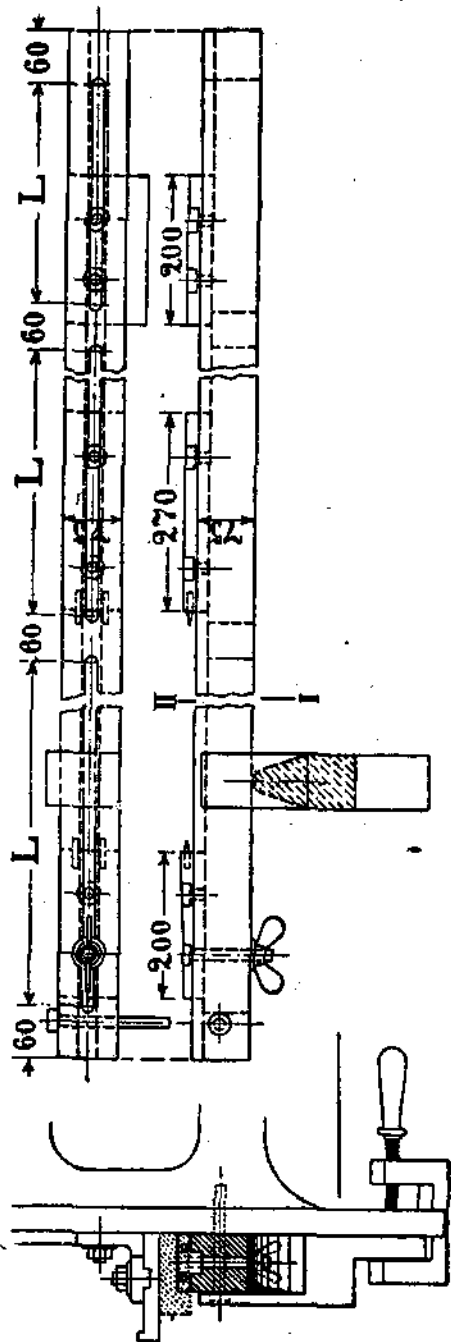
В случае обработки материала больших размеров и большой глубины врезания фрезы оперирование колодкой описанного типа становится затруднительным, ибо требует больших физических усилий. Лучшие результаты получаются в случае закрепления одного конца колодки на столе станка с тем, чтобы, вращая колодку вокруг закрепленной точки, можно было действовать ею, как рычагом. Подобное устройство показано на фиг. 191 и 192; фиг. 191 представляет чертеж колодки,



Фиг. 190. Направляющая колодка для работы на фрезерном станке.

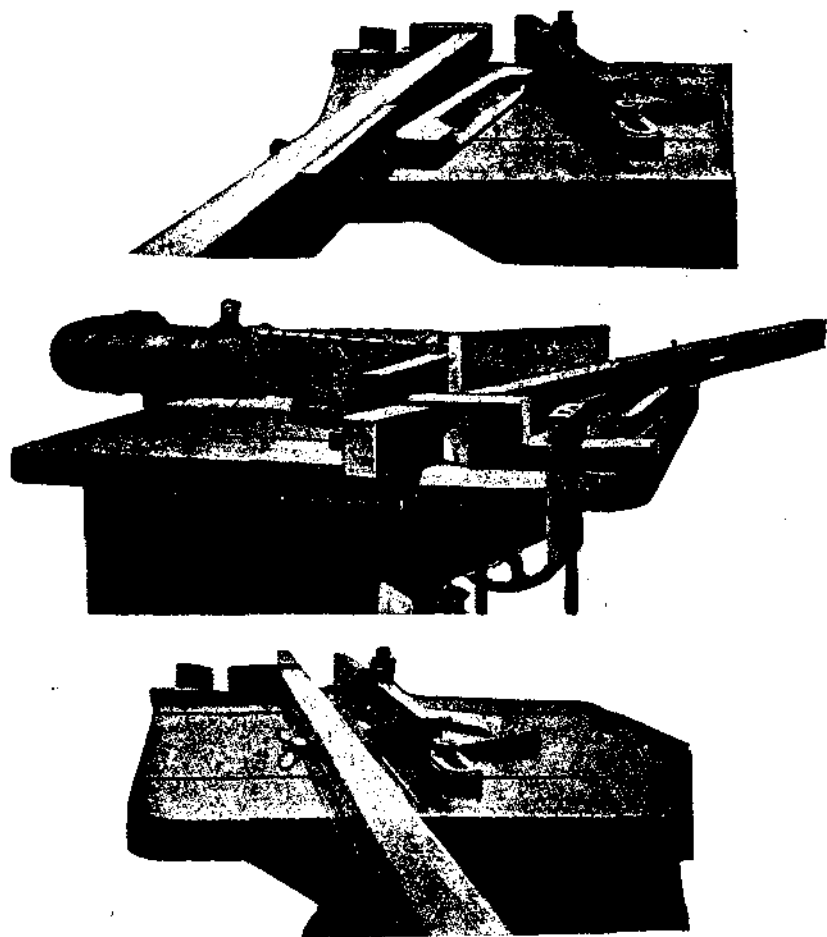
а фиг. 192 — три внешних вида, с разных сторон, станка с укрепленной на нем колодкой. Колодка представляет из себя длинный и прочный деревянный брус с прорезами, в которых при помощи винтов и барашков закрепляются упорки или губки с остриями, зажимающие обрабатываемое дерево. На переднем конце колодки укреплен вертикальный болт, которым колодка упирается о край рабочего стола, как показано на фиг. 192 посередине. Далее, для получения точки вращения колодка зажимается при помощи фасонной деревянной части, закрепляемой в свою очередь на рабочем столе при помощи струбцинки;

для облегчения вращения колодки передний край деревянного зажима, которым он прилегает к боковой грани колодки, закруглен. Обработываемое дерево устанавливается в колодке так, чтобы при подведении колодки к фрезе обработка началась бы в надлежащем месте на дереве. Затем колодку укрепляют на столе, как показано на фиг. 192 сверху и посередине, и вращают за задний конец, подводя дерево к фрезе; передний болт, упирающийся о край стола, надежно предохраняет при этом от возможности отбрасывания назад колодки с деревом. После того как колодка повернута до соприкосновения дерева с направляющей линейкой, несколько ослабляют нажимной винт струбчинки и продвигают дерево вдоль направляющей линейки до тех пор, пока к заднему краю последней не подойдет задняя упорка устанавливаемая при помощи винтов в прорезах колодки в зависимости от длины



Фиг. 191. Направляющая колодка для обработки на фрезерном станке материала в средней части.

желоба, паза или канавки, нарезаемой на дереве. Размеры колодки в миллиметрах указаны на фиг. 191, за исключением размеров L , L' и L'' , которые зависят от длины обрабатываемых



Фиг. 192. Внешние виды приспособления, показанного на фиг. 191.

брусьев и досок. При пользовании колодкой описанного типа работа производится уверенно и легко, без затраты больших физических усилий и без опасения толчков и отбрасывания дерева.



Фиг. 193. Работа на фрезерном станке при помощи подгорок.

При обработке криволинейных деревянных частей на фрезерных станках следует как можно шире пользоваться всякого рода опорами, шаблонами и колодками, имеющими соответствующие обрабатываемому предмету очертания и служащими для его более удобного удержания. Изготовление подобных



Фиг. 194. Обработка крупных криволинейных частей на фрезерном станке при помощи специальных колодок и направляющих колец.

деревянных вспомогательных частей весьма просто и при скольконибудь значительном числе изготавливаемых одинаковых предметов обыкновенно вполне себя окупает, ибо при пользовании ими работа идет значительно быстрее. На фиг. 193 показаны примеры опорных деревянных частей, на которые ложится обрабатываемый предмет.

Особого внимания заслуживают приспособления, служащие для обработки криволинейных гнутых частей сравнительно крупных размеров, изображенные на фиг. 194 и 195. Обрабатываемая часть зажимается в специальной колодке, выгнутой по форме обрабатываемого предмета. На фрезерном шпинделе, над фрезерной головкой и под ней надеты на шариковых подшипниках два кольца, на которые опирается верхняя и нижняя часть колодки

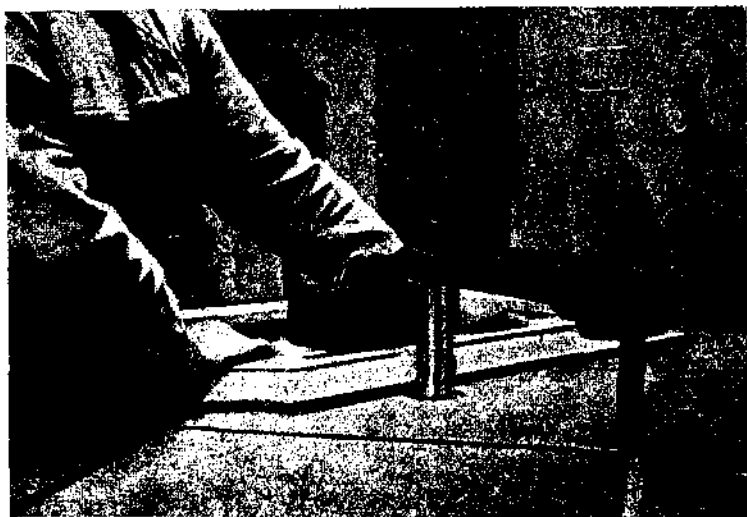


Фиг. 195. Обработка крупных криволинейных частей на фрезерном станке при помощи специальных колодок и направляющих колец.

при работе. Таким образом колодка служит направляющим шаблоном, значительно облегчающим трудную работу фрезерования крупных предметов, подобных тем, которые изображены на фиг. 194 и 195 (части мебели, дуги, деревянные части внутренней отделки зданий и пр.). Опорные кольца, свободно надетые на фрезерный шпиндель, останавливаются при нажатии на них шаблона, а потому несколько не мешают работе.

При обработке на фрезерных станках сложных и глубоких профилей, как это очень часто случается в мебельном и строи-

тельном деле, требуется для правильной работы очень сильное нажатие дерева на резцы. Если это нажатие производится от руки самим рабочим, работа становится весьма опасной ввиду напряженного положения тела и рук рабочего, возможности срыва пальцев рабочего с обрабатываемого предмета и попадания их прямо на фрезерные резцы. Для устранения этой опасности необходимо при обработке сложных и глубоких профилей применять особые нажимные приспособления, при помощи кото-



Фиг. 196. Простой нажимной прибор для работ на фрезерном станке.

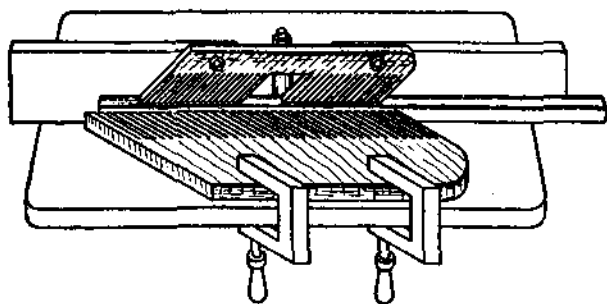
рых дерево крепко и надежно прижимается к столу станка и к направляющей линейке.

В дальнейшем приведено несколько простых нажимных приспособлений, которые легко могут быть изготовлены на месте, в деревообделочной мастерской. В зависимости от рода работ и формы изготавливаемого изделия нетрудно выбрать наиболее подходящий тип нажимного приспособления.

На фиг. 196 показан простой нажимной прибор, состоящий из деревянного рычага, укрепленного при помощи стойки на рабочем столе. К рычагу на конце прикреплена подушка, давящая на обрабатываемый предмет и в то же время ограждающая

спереди фрезерную головку. На рычаге сделаны прорезы в направлении древесных волокон, благодаря чему рычаг пружинит и, производя давление на предмет, в то же время позволяет ему продвигаться мимо фрезы.

На фиг. 197 показано нажимное приспособление, довольно часто применяющееся на деревообрабатываемых станках. Состоит это приспособление из двух деревянных досок, прорезанных с одной стороны в виде гребней. Одна из досок, горизонтальная, укрепляется на рабочем столе при помощи двух струбцинок, а другая — вертикальная, привинчивается к направляющей линейке; вертикальная доска для возможности наблюдения за ходом работы имеет посередине вырез. Зубцы обеих гребней,

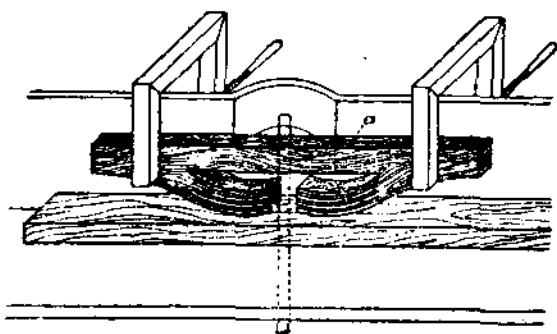


Фиг. 197. Деревянные гребни для нажатия дерева при работе на фрезерном станке.

имеющие легкий наклон в сторону подачи, при пропускании дерева пружинят и надавливают на обрабатываемый предмет. Вертикальная гребневидная доска прижимает предмет к рабочему столу, а горизонтальная — к направляющей линейке и рабочим резцам. Благодаря наклону зубцов гребней в сторону подачи предупреждается обратный ход дерева и опасное отбрасывание его назад вращающимися резцами. Подобные же гребни, прижимающие дерево к рабочему столу, показаны на фиг. 169.

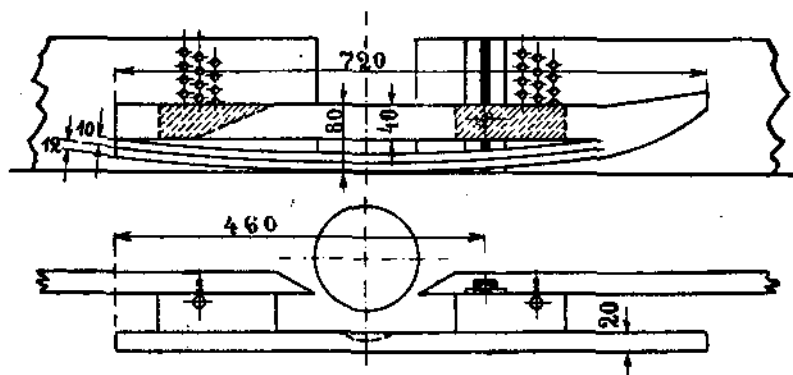
Пружинная нажимная деревянная доска несколько иного типа показана на фиг. 198. Эта доска, применяющаяся для нажатия дерева сверху, производит более сильное и равномерное давление, нежели та, которая показана на фиг. 197. Кроме того рассматриваемая доска не привинчивается к направляющей линейке, а прикрепляется к ней, подобно гребням на фиг. 169, при помощи

двух струбцинок, что дает возможность легко установить эту доску выше или ниже в зависимости от толщины обрабатываемого дерева.



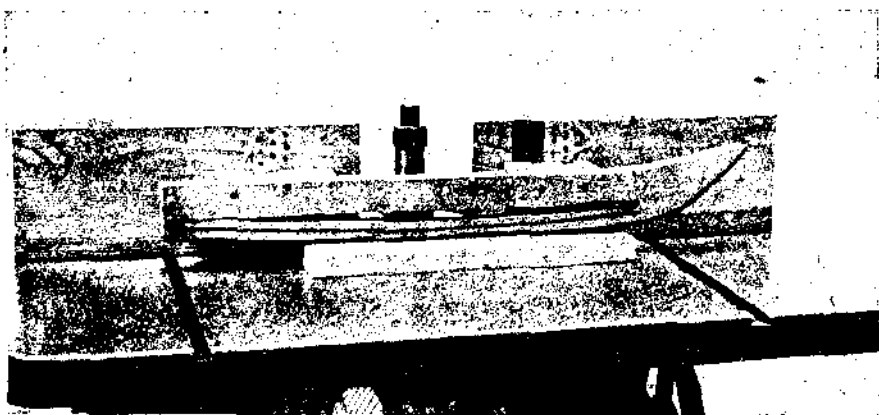
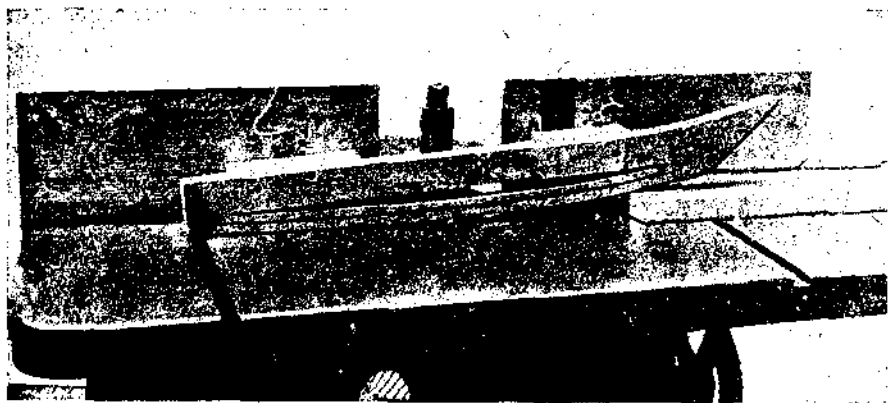
Фиг. 198. Деревянная нажимная доска для работы на фрезерном станке.

На фиг. 199 и 200 представлено нажимное приспособление, устанавливаемое в любом положении на направляющей линейке без каких-либо струбцинок, стоек и т. п. вспомогательных приспособлений. Приспособление состоит из деревянной доски или колодки, имеющей форму челнока. Для того чтобы доска пруж-



Фиг. 199. Нажимное приспособление для работ на фрезерном станке.

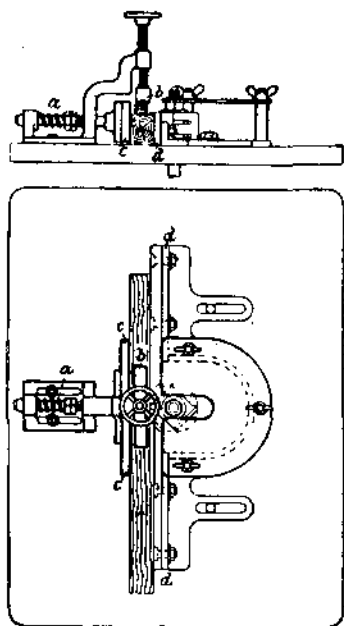
жинила, она имеет горизонтальные прорезы; один — тонкий, другой — более широкий. Передний скошенный край служит для более легкого подведения дерева под доску, [как показано на



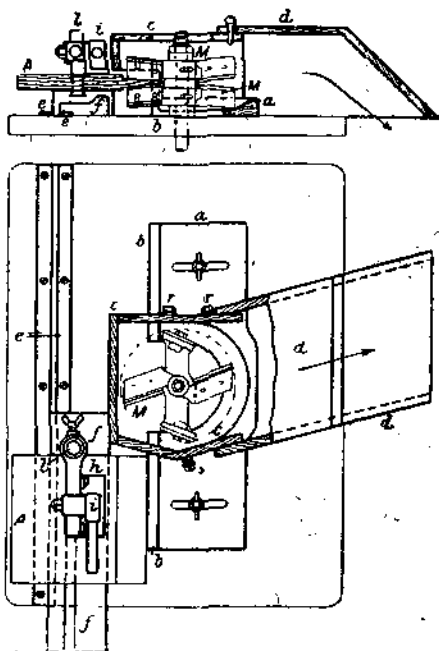
Фиг. 200. Внешние виды приспособления, показанного на фиг. 199.

фиг. 200 сверху. Для укрепления доски служат отверстия в направляющей линейке и в нажимной доске. Втыкая штифты в те или иные отверстия, можно установить доску в любом положении в зависимости от толщины и формы обрабатываемого предмета. Размеры прибора в миллиметрах даны на фиг. 199.

Помимо вышеописанных простых приспособлений, существуют и другие, более сложные и усовершенствованные при-



Фиг. 201. Нажимной прибор для работы на фрезерном станке.



Фиг. 202. Фрезерный станок с ограждением фрезы и салазками для нажатия и подачи дерева.

боры для зажатия дерева и подачи его к фрезе. Один из таких приборов представлен на фиг. 201. На передней части рабочего стола укреплен стойка, имеющая направляющие втулки для двух стержней, одного — горизонтального и другого — вертикального. Горизонтальный стержень имеет на конце нажимную подушку *c* и снабжен цилиндрической винтовой пружиной *a*. Вертикальный стержень имеет нарезку и может быть установлен выше или ниже посредством вращения маховика на своем верхнем конце;

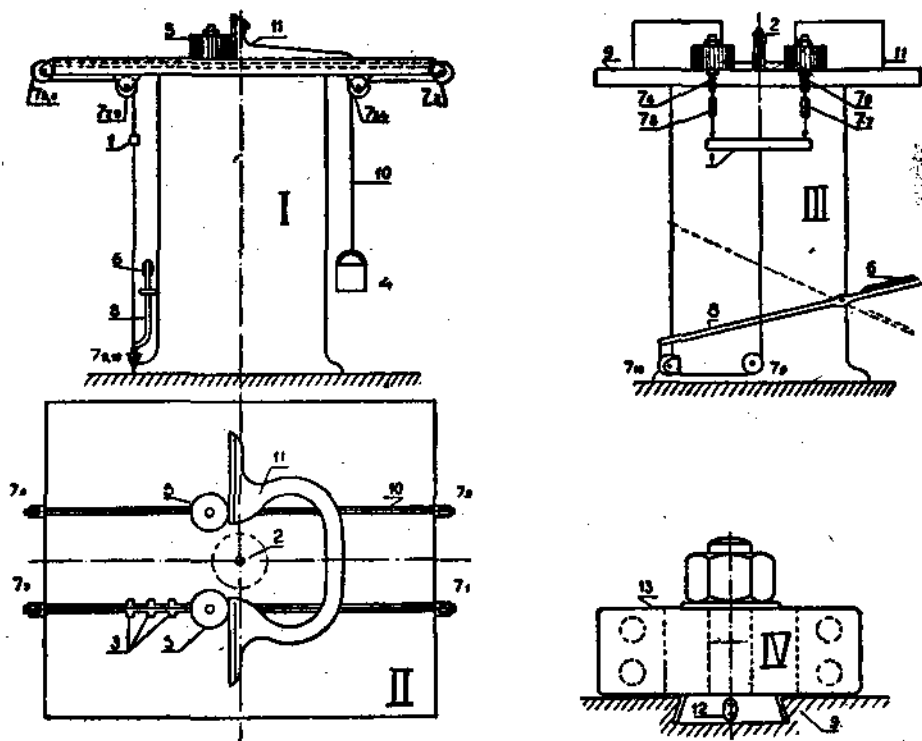
к этому стержню снизу прикреплена рессорная листовая пружина *b*. Обрабатываемое дерево прижимается к направляющей линейке *d* пружиной *a*, а к рабочему столу — пружиной *b*. Наведение дерева, хотя и от руки, происходит при этом сравнительно легко и безопасно. Фрезерная головка закрыта сверху предохранительным железным листом, укрепленным на трех стоячих болтах.

На фиг. 202 изображен подводящий и нажимной прибор в виде салазок. Подлежащий обработке предмет *A* зажимается на железных салазках *f* и по направляющим *e* вполне безопасно подвигается к фрезерной головке. Нажимной аппарат состоит из эксцентрикового рычага *i*, которым при посредстве планки *h* обрабатываемый предмет прижимается к салазкам. Рычаг с планкой можно устанавливать в различных местах по длине и ширине предмета, передвигая это устройство по горизонтальной поперечине, несущей рычаг *i*, и поворачивая поперечину около колонки *l*, укрепленной на салазках *f*. Для зажатия дерева нужно только переставить эксцентриковый рычаг *i* из вертикального положения в горизонтальное, а затем он может служить ручкой для передвигания салазок.

Фрезерная головка закрыта со всех сторон предохранительным деревянным чехлом или ящиком *c*, который прикреплен на шарнирах *rr* к раме *a*, установленной на рабочем столе и несущей спереди направляющую линейку *b*. В рабочем положении ящик *c* закрепляется задвижкой *s*, а при смене и установке резцов откидывается, вверх на шарнирах *rr*. К ящику *c* прикреплена сзади деревянная часть *d*, служащая для отвода стружек.

В заключение необходимо упомянуть о нажимном устройстве, предложенном инженером С. А. Мекком и показанном на фиг. 203. Устройство состоит из двух нажимных роликов *5*, насаженных при помощи шариковых подшипников на стержни, которые передвигаются поперек станка в канавках, имеющих трапециoidalное сечение (см. отдельный чертеж ролика на фиг. 203 справа снизу). Ролики соединяются системой тросов, перекинутых через блоки *7*, с одной стороны, с грузом *4*, а с другой стороны — с рычагом *8*, оканчивающимся педалью *6*. Благодаря действию груза *4*, ролики *5* прижимаются к направляющей линейке *11*, но могут быть отведены от нее, когда нужно пропустить передний конец обрабатываемого дерева, посред-

ством нажатия на педаль 6. Дерево может быть прижато обоими роликами или порознь одним из них, благодаря действию уравнительной балочки 1, позволяющей отвести от линейки на толщину дерева только один из роликов. При обработке кривых поверхностей без направляющей линейки один из роликов



Фиг. 203. Предохранительное устройство для фрезерного станка инж. С. А. Мекка.

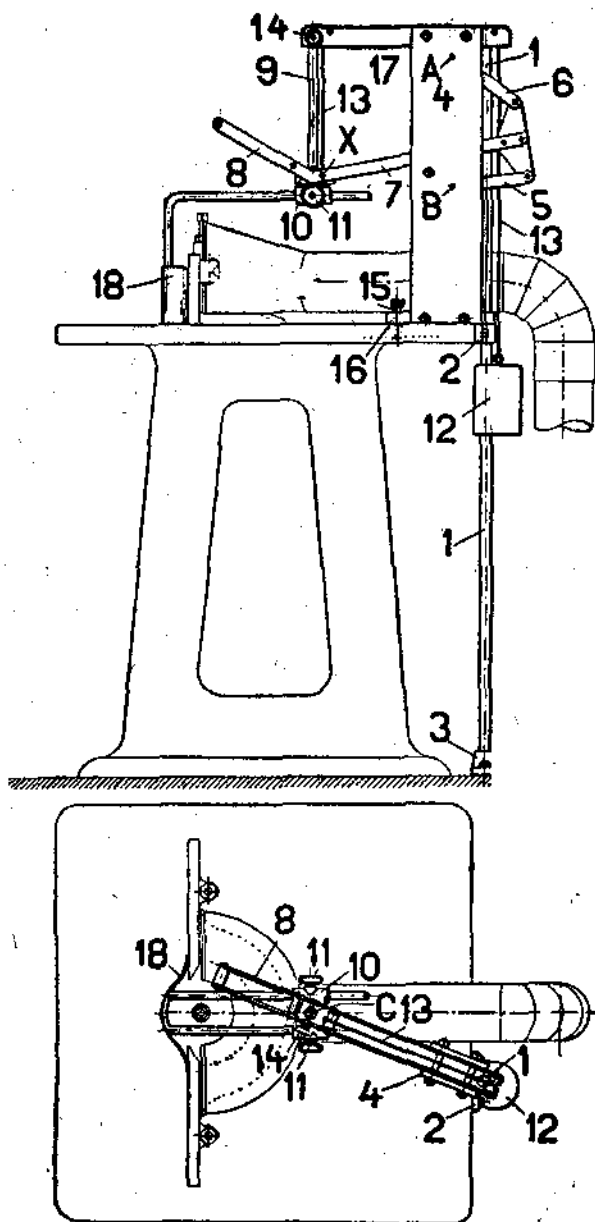
укрепляют неподвижно в одной из выемок 3, в зависимости от формы изделия; этот ролик представляет тогда хорошую опору, препятствующую повороту и отбрасыванию назад обрабатываемого дерева. По идее описанное устройство очень интересно, но требует для правильной работы тщательной установки и наблюдения. О результатах практического его применения сведений пока не имеется ¹⁾.

¹⁾ Приспособление С. А. Мекка подробнее описано в журнале „Предприятие“, 1928 № 3 (март), стр. 112.

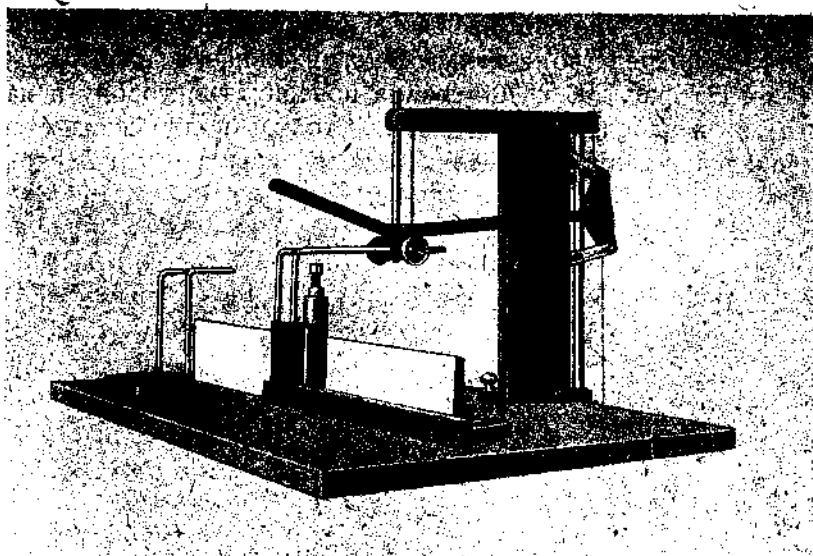
г. Универсальные предохранительные приборы для фрезерных станков

Как явствует из всего изложенного выше, существует очень большое число разнообразных предохранительных приспособлений для фрезерных станков, применяющихся в зависимости от рода работ. При обработке предмета данных размеров и формы всегда можно выбрать из богатого ассортимента предохранительное приспособление, наиболее отвечающее своему назначению при данных условиях и представляющее хорошую защиту от повреждений и увечий. Однако фрезерный станок в большинстве случаев является универсальной машиной, предназначенной для разнообразных работ с разными изделиями. При переходе с одной работы на другую приходится часто менять предохранительный прибор, что связано со значительной потерей времени на снятие одного и особенно на установку другого прибора. При этом приборы устанавливаются не надлежащим образом, а иногда при спешке даже и вовсе не ставятся, что является причиной многих несчастных случаев. В виду этого были предложены универсальные предохранительные приборы, допускающие быструю и легкую установку для разных работ на фрезерных станках. Однако большинство таких приборов оказалось на практике мало удовлетворительными ввиду своей сложности и вызываемых затруднений при работе. Мы остановимся здесь, поэтому, только на приборе, сконструированном и изготовляемом Швейцарским управлением по страхованию от несчастных случаев (Schweizerische Unfallversicherungsanstalt). Этот прибор благодаря тщательной разработке всех деталей оказался действительно вполне отвечающим своему назначению, получил повсеместное распространение в Швейцарии и стал в этой стране как бы стандартным для фрезерных станков.

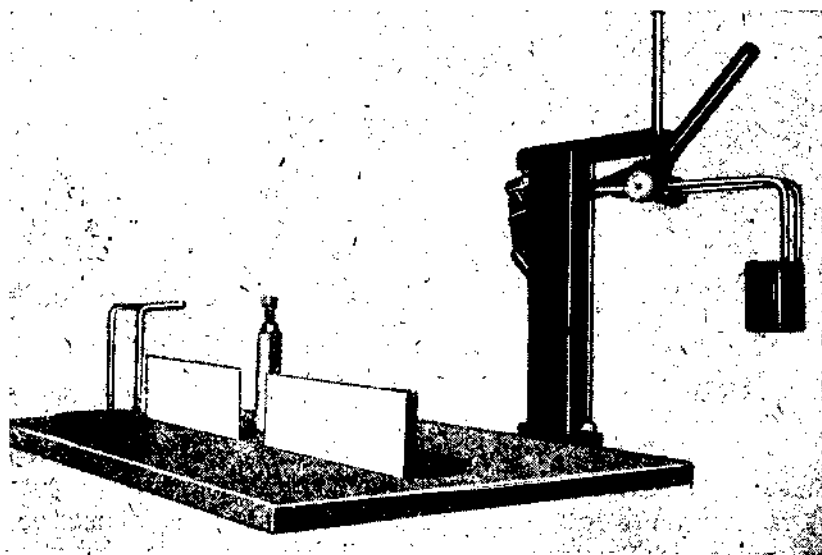
Чертеж прибора дан на фиг. 204, а внешние его виды с разных сторон и в разных положениях — на фиг. 205—208. Как видно по фиг. 204 и 207, у заднего края рабочего стола станка устанавливается вертикальная колонка 1, опирающаяся на подпятник 3 и поддерживаемая втулкой 2, привинчиваемой к краю стола. На колонку надета часть 4 в виде стойки, состоящей из двух вертикальных железных листов и горизонтальных попере-



Фиг. 204. Универсальный предохранительный прибор для фрезерного станка Швейцарского страхового управления.

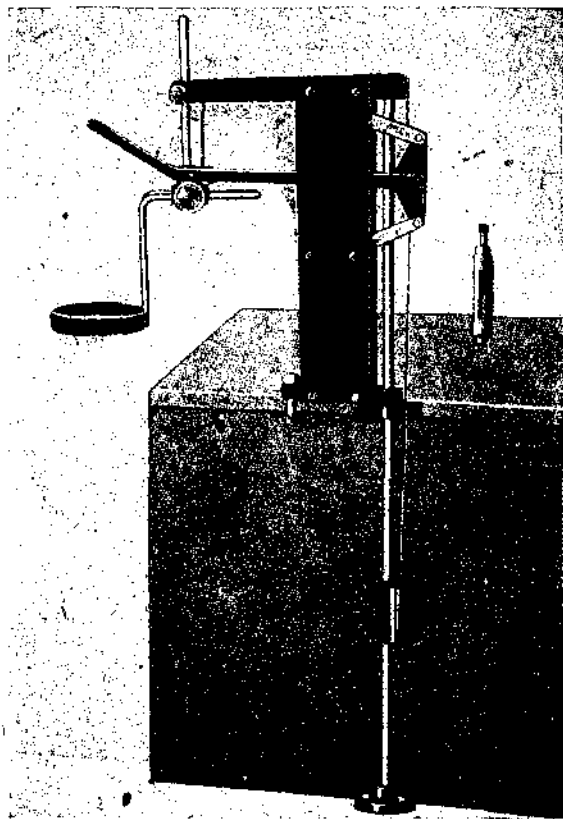


Фиг. 205. Внешний вид прибора, показанного на фиг. 204, с предохранительным щитком.



Фиг. 206. Внешний вид прибора, показанного на фиг. 204, в откинутом, нерабочем положении.

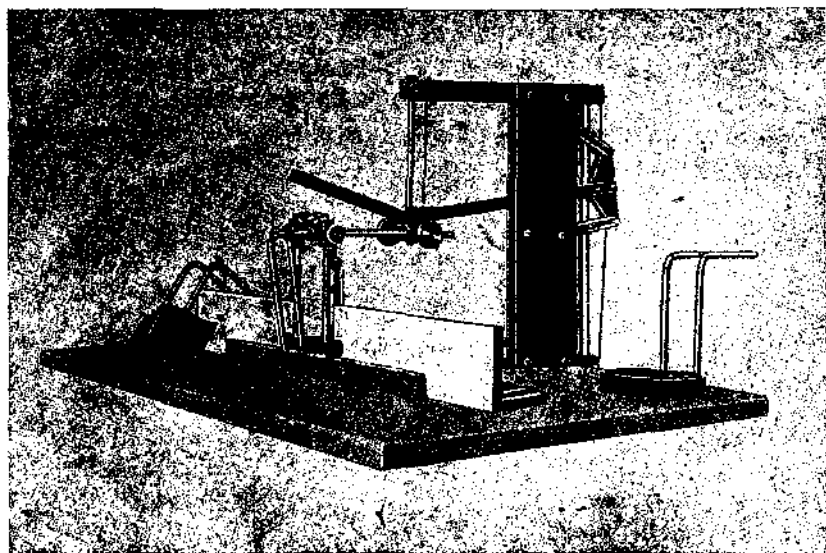
чин; стойку эту можно вращать вокруг колонки и закреплять на столе посредством штифта 15, входящего в углубление в столе. На фиг. 206 и 207 стойка повернута в сторону и находится в нерабочем положении. Стойка поддерживает при помощи шарнирного направляющего механизма рычаг 7, сделан-



Фиг. 207. Внешний вид прибора, показанного на фиг. 204, с предохранительным кольцом.

ный из двух железных полос, на котором укрепляется ограждение. Длины тяг 6 и 5 шарнирного механизма, а также точки укрепления осей их вращения *A* и *B* выбраны так, что точка *X* рычага имеет только вертикальное перемещение. В этой точке к рычагу снизу прикрепена литая часть 10 с двумя горизон-

тальными втулками и со стержнем 9; последний может передвигаться в направляющей втулке в верхней поперечине 17 стойки и закрепляется при помощи установочного винта 14. Стержень 9 служит для надежного направления переднего конца рычага 7 и установки ограждения на желаемой высоте, в зависимости от размеров обрабатываемого дерева. Рычаг 7 со всеми связанными с ним подвижными частями уравнивается гру-



Фиг. 208. Внешний вид прибора, показанного на фиг. 204, с нажимным прибором.

зом 12, подвешенным при помощи тросика 13, перекинутого через блочки, к рычагу 7 в точке X; для того, чтобы груз не болтался, он имеет отверстие, через которое пропущена колонка 1. В обе втулки части 10 вставляются и закрепляются при помощи маховичков 11 концы стержней, несущих различные ограждения 18 в зависимости от рода совершаемых работ; щиток для обработки прямолинейных предметов с направляющей линейкой (фиг. 204—206), кольцо для обработки криволинейных предметов без направляющей линейки (фиг. 207) и нажимные пружины для обработки глубоких и сложных профилей (фиг. 208). Как легко видеть из фигур, прибор позволяет

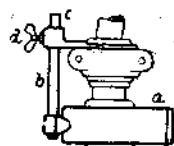
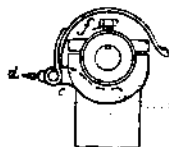
весьма быструю и легкую установку ограждения любого типа как в вертикальном, так и в горизонтальном положении; для более удобного подъема и опускания рычага 7 служит соединенная с ним рукоятка 8. Если нужно освободить рабочий стол, рычаг 7 подымается в высшее положение, вынимается запорный штифт 15, и вся система поворачивается в сторону (фиг. 206); все это — дело нескольких секунд. Прибор сконструирован так, что он нисколько не мешает устройству воронки и отводной трубы для пневматического удаления стружек и опилок (пунктир на фиг. 204). Следует высказать пожелание, чтобы подобные, весьма усовершенствованные и продуманные во всех деталях предохранительные приборы нашли у нас возможно большее распространение.

ХИ. СВЕРЛИЛЬНЫЕ И ТОКАРНЫЕ СТАНКИ

Предохранительные приспособления, применяемые в дерево-сверлильных и дерево-токарных станках, сводятся главным образом к закрытию выступающих болтовых гаек и головок, имеющих на вращающемся рабочем валу. Как и во всех других машинах, применяющихся в различных отраслях промышленности, необходимо требовать, чтобы в случае наличия выступающих вращающихся частей, о которые могут зацепиться рукава, концы одежды и т. п., эти части были тщательно ограждены щитами или чехлами.

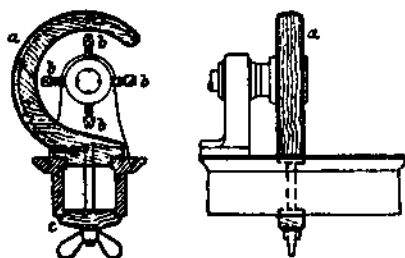
На фиг. 209 изображено ограждение на сверлильном станке выступающей головки болта *f*, закрепляющего сверло на рабочем валу. Чехол *a* из листового железа, закрывающий болт *f*, прикреплен к штанге *b*. Последняя установлена в направляющей втулке *c* кронштейна, прикрепленного к подшипнику рабочего вала. Штанга *b* вместе с предохранительным чехлом *a* может быть установлена в нужном положении по оси вала и закреплена нажимным винтом *d*.

На фиг. 210 представлено ограждение на токарном станке четырех болтов *bb* вращающегося патрона посредством деревянного щита или чехла *a*, прикрепленного к станине станка при помощи болта и деревянной поперечины *c*. Это простое устройство хорошо предохраняет от соприкосновения с вращающимися болтами *bb*, не мешая в то же время токарной работе.



Фиг. 209. Ограждение выступающих болтов на валу сверлильного станка.

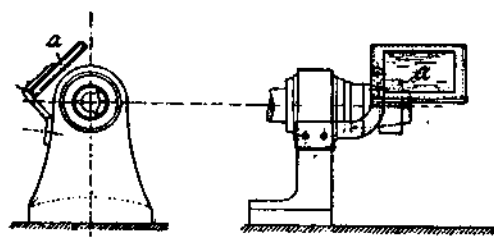
Кроме закрытия выступающих частей при работе на сверлильных и токарных станках имеет значение защита глаз рабочего от стружек и мелких щепок, отлетающих при обработке



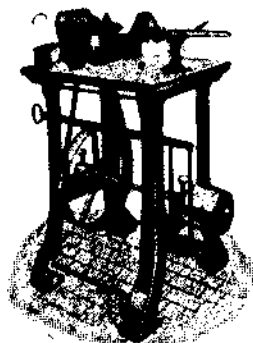
Фиг. 210. Ограждение выступающих болтов на патроне токарного станка.

деревянных изделий. В качестве предохранительного приспособления можно рекомендовать устройство стеклянного щита *a* (фиг. 211), прикрепленного к станине станка. Этот щит представляет надежную защиту для глаз, не препятствуя в то же время ни в какой мере наблюдению за ходом работы.

Следует еще упомянуть об опасности работы на горизонтальном сверлильном станке, когда дерево нажимается от руки на вращающееся сверло. Обрабатываемый предмет может при этом сорваться или быть отброшенным сверлом, причем руки рабочего могут попасть прямо на сверло. Для предупреждения этого необходимо применять при работе на горизонтальных сверлильных станках направляющие салазки или



Фиг. 211. Стеклянный щит для защиты глаз от отлетающих стружек.

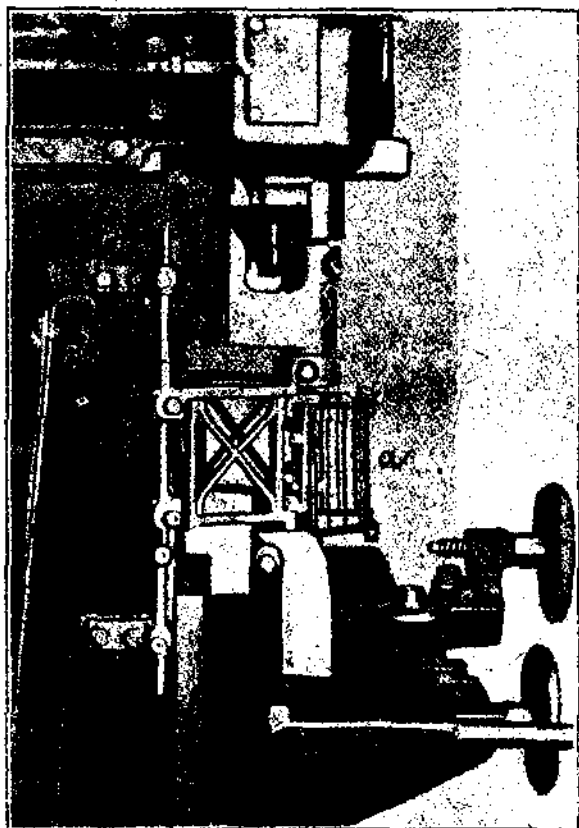


Фиг. 212. Направляющий прибор для работы на сверлильном станке.

какой-нибудь другой прибор для наведения дерева, но отнюдь не нажимать дерево непосредственно руками. Сверлильный станок с прибором для наведения дерева изображен на фиг. 212.

ХИИ. ДОЛБЕЖНЫЕ СТАНКИ

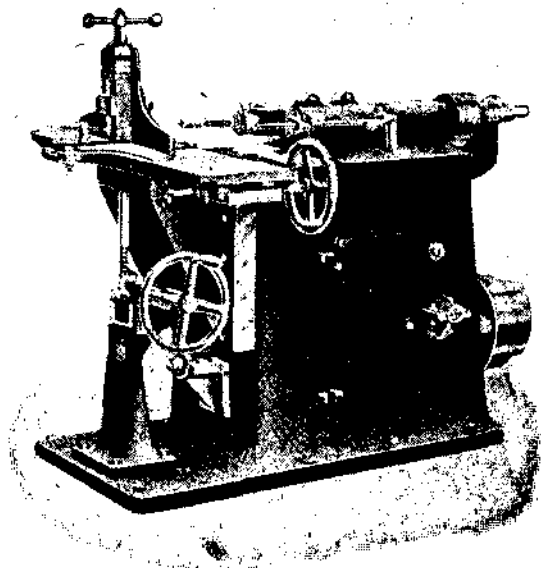
В долбежных станках опасность может представить движущееся взад и вперед долото, которое может нанести сильные



Фиг. 213, Ограждение долота на долбежном станке.

поранения или даже увечья рабочему, если последний попадет рукой под долото. Для предупреждения такого несчастного случая следует применять предохранительные щитки, ограждающие долото спереди и с боков. Щитки эти должны быть передвижными в направлении движения долота с тем, чтобы их можно было установить вплотную к обрабатываемому дереву.

На фиг. 213 изображен вертикальный долбежный станок фирмы Остинс (Austins) в Англии с ограждением долота в виде



Фиг. 214. Горизонтальный долбежный станок с закрытым механизмом для приведения в движение долота.

щитка *a*, состоящего из трех частей, — одной передней и двух боковых. Щиток сделан сквозным, решетчатым для удобства наблюдения за работой. Щиток направляется по обеим сторонам двумя вертикальными стержнями *b*, прикрепленными к станине станка. Лучше всего не закреплять щиток во время работы на стержнях, а дать ему свободно лежать на обрабатываемом дереве, независимо от вертикального перемещения рабочего стола. Однако в случае надобности щиток может быть установлен в любом положении и закреплен на направляющих стержнях с помощью нажимных винтов.

При обработке на долбежном станке небольших предметов, когда пальцы рабочего особенно близко должны подходить к падающему долоту, рекомендуется не передвигать предметы по рабочему столу непосредственно рукой, а укреплять их прочно на рабочем столе и передвигать весь стол вместе с обрабатываемым деревом. Такое устройство устраняет приближение руки рабочего к движущемуся долоту, а самую работу делает более правильной и успешной.

Кроме движущегося долота в долбежных станках может представить опасность кривошипный механизм, передающий движение шпинделя долоту. В вертикальных долбежных станках этот механизм обыкновенно расположен высоко, выше роста рабочего, а потому не представляет опасности. В горизонтальных же долбежных станках, а также в низких вертикальных, где кривошипный механизм находится не выше уровня роста рабочего, механизм должен быть надежно огражден. Горизонтальный долбежный станок, в котором кривошипный механизм находится внутри станины станка, изображен на фиг. 214. Механизм совершенно закрыт и недоступен во время работы для рабочего. Для доступа к кривошипному механизму при остановке станка в боковой стенке станины имеется дверца.

XIV. ТРАНСПОРТ ДЕРЕВА

Как было выяснено выше, в главе I, весьма большое число несчастных случаев в деревообрабатывающей промышленности приходится на нагрузку, выгрузку, поднятие и передвижение тяжестей. Под тяжестями здесь следует разуметь главным образом всякого рода лесные материалы как необработанные (круглый лес, бревна, кряжи), так и полуфабрикаты и готовые изделия (пиленый лес, доски, брусья и т. д.). Перечисленные операции относятся таким образом к транспорту дерева, причем здесь имеется в виду транспорт по территории лесных заводов и других деревообрабатывающих предприятий, в пределах мастерских, заводских дворов и складов дерева. Транспорт дерева на лесных заготовках и на путях сообщений выходит из рамок настоящей книги и потому здесь не рассматривается.

В то время как для исполнительных механизмов, машин-орудий и станков благодаря локализации опасных моментов возможно систематическое применение всякого рода предохранительных средств, для работ по поднятию и передвижению тяжестей очень трудно учесть все опасные моменты и дать надлежащие правила и меры безопасности. Здесь по самому характеру работ гораздо больше приходится полагаться на личные качества рабочего, его сообразительность, находчивость, внимательность к производимой работе, умение правильно оценить свои силы и пр. Не пытаясь поэтому дать систематический обзор операций по транспорту дерева, мы укажем только на некоторые наиболее опасные из них, и на соответствующие предохранительные меры.

Для конной перевозки длинного леса, бревен и досок применяют обыкновенно роспуски, т. е. телеги, не имеющие кузова, в которых передний и задний ходы соединены между собой лишь перевозимым грузом. Погрузка и выгрузка тяжелого и громоздкого длинного леса с роспусков является, вообще говоря, опасной операцией и связана с большим количеством несчастных случаев. В особенности при выгрузке бревен посредством рычага в виде ваги или лома, когда рычаг подкладывают концом под толстое и тяжелое бревно, приподнимают его, а затем по удалении ходов опускают бревно на землю, может легко произойти несчастный случай; именно при опускании бревна на землю и при быстром движении вверх свободного конца рычага последний может ударить рабочего и причинить ему увечье. В качестве безопасного метода работы при выгрузке бревен можно указать на следующий. Под бревно заводят с обеих сторон два рычага с опрами в виде козел. Нажимая на свободные концы рычагов, бревно приподымают и в отверстие под него просовывают деревянные подкладные доски, устанавливаемые своими концами на тех же козлах, которые служат опорами для рычагов. Затем, опустив бревно на доски, и укрепив его на досках посредством клиньев, отвозят передний и задний ходы роспусков из-под бревна и убирают рычаги. Далее, выбивают клинья палкой, после чего бревно с досок скатывают на землю.

В случае если на роспуски погружено много бревен, для их закрепления при перевозке применяются стойки, укрепляемые на ходах. Применяющиеся обыкновенно деревянные стойки при нагрузке и выгрузке бревен снимаются со своего места, а чтобы предупредить скатывание бревен, они стягиваются цепями или канатами на каждом ходу. Однако в целях сокращения работы последняя операция либо не производится вовсе, либо делается кое как, наспех, результатом чего является неожиданное скатывание бревен, причиняющих нередко увечья рабочим. Для избежания этой опасности фирма Мельгорн (E. Mehlhorn) в Саксонии предложила особое устройство в виде пары металлических составных стоек, изображенных на фиг. 215. Каждая стойка имеет около своего нижнего конца шарнир, около которого может поворачиваться верхняя, длинная часть стойки, могущая быть закрепленной в любом положении. При погрузке и выгрузке

бревен верхняя часть стойки откидывается в сторону, как это изображено на фиг. 216 сверху; нижняя, неподвижная часть стойки предохраняет бревна от скатывания. Обыкновенный способ работы с деревянными цельными стойками изображен на фиг. 216 снизу.

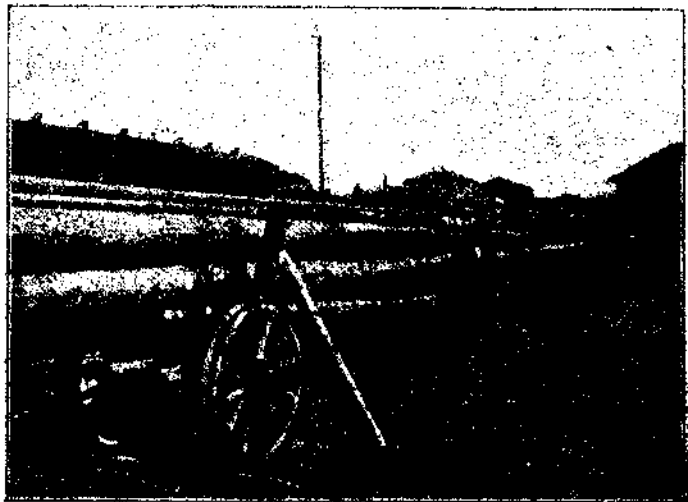
Погрузка и выгрузка лесных материалов на заводских дворах и биржах крупных деревообрабатывающих предприятий происходит нередко прямо с железнодорожных вагонов, входящих по рельсовым путям на территорию заводов. При разгрузке круглого леса с железнодорожной платформы необходимо откинуть



Фиг. 215. Специальные стойки для погрузки и выгрузки бревен с телег.

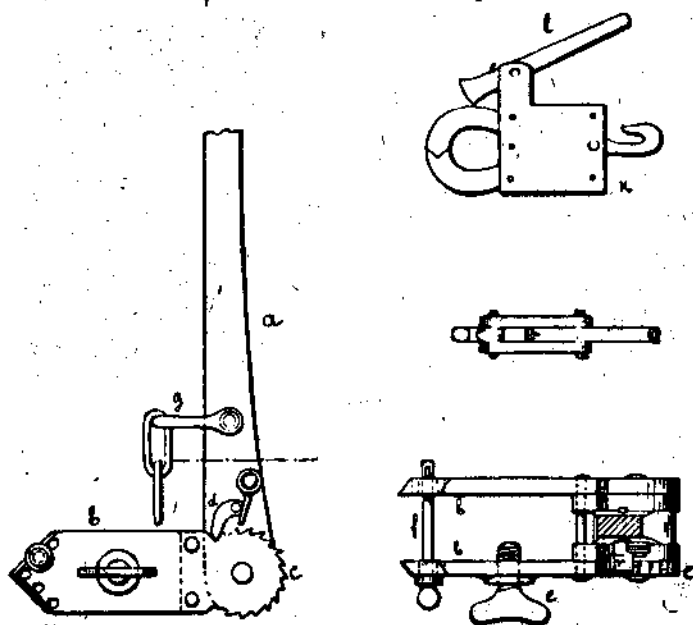
одну из вагонных стоек, поддерживающих груз. Операция эта обычно происходит так. Над платформой натягивается цепь, обхватывающая груз, путем закручивания этой цепи вокруг одной из стоек; для этого применяется штанга, вага или тому подобный рычаг, просунутый внутрь одного из звеньев цепи. Оттягивая таким образом цепью груз к одной из стоек, можно ослабить давление на другую, противоположную стойку и выбить один из двух болтов, прикрепляющих эту стойку внизу к раме вагона, после чего стойка может быть откинута вокруг другого болта, как шарнира. Натягивают цепь и удерживают ее, а вме-

сте с тем и весь груз, обыкновенно двое рабочих, стоящих наверху, на платформе. После того как болт откидывающейся стойки выбит третьим рабочим, рабочие, стоящие на платформе,



Фиг. 216. Выгрузка бревен с применением специальных стоек и без применения таковых.

по данному сигналу, отпускают рычаг для затягивания цепи, и груз, ничем не удерживаемый, начинает скатываться с платформы. При этом рабочие, находящиеся наверху, подвергаются очень большой опасности. С одной стороны, рычаг для натягивания цепи раскручивается и отлетает с большой скоростью, причем может причинить рабочим тяжелые увечья. С другой стороны, рабочие стоят в момент отпускания рычага на круглых бревнах,

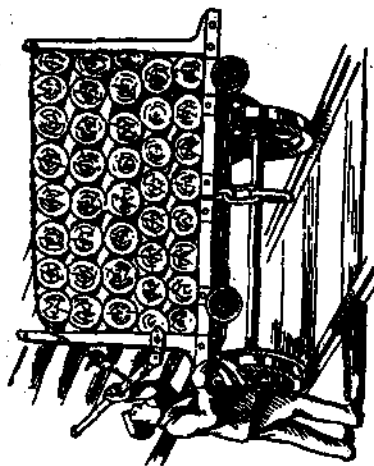
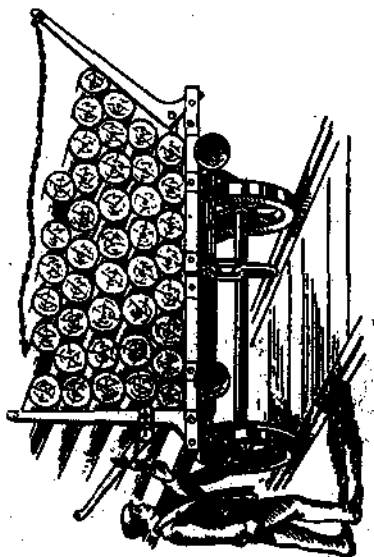


Фиг. 217. Приспособление для безопасной выгрузки бревен с железнодорожных вагонов.

начинающих сейчас же скатываться с вагона, чтобы не быть увлеченными бревнами, рабочие должны либо свалиться за оставшуюся неподвижной стойку, либо же быстро соскочить с высокой, груженой платформы на землю. Ясно, что рабочие, находящиеся под двойной угрозой — со стороны отлетающего рычага и скатывающихся бревен, подвергаются весьма серьезной опасности вывиха ног, ушибов и других увечий. Особенно велика опасность в зимнее время, когда рабочим приходится стоять на

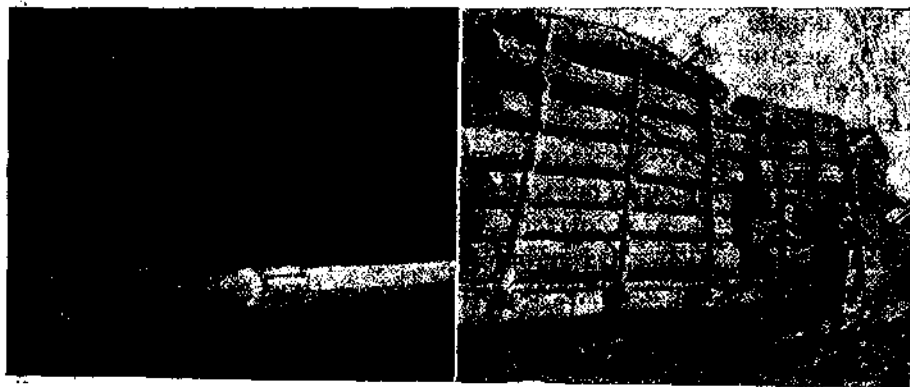
скользких, обледенелых круглых бревнах, на которых трудно удержаться, даже когда они находятся в неподвижном состоянии.

Для предохранения от указанной чрезвычайно большой опасности можно применить следующее приспособление. На вагонную стойку в любом ее месте надевается другая, вспомогательная стойка или рычаг *a*, изображенная на фиг. 217. Этот рычаг шарнирно соединен на своем нижнем конце с двумя полосами или щеками *bb*, одна из которых имеет на одном конце зубчатый венец *c* в виде храпового колеса. В эти зубцы входит собачка *d*, нажимаемая пружинкой и прикрепленная к рычагу *a*. Благодаря такому храповому устройству рычаг *a* может повернуться вокруг нижней оси только по часовой стрелке, а не в обратном направлении. Расстояние между обеими щеками делается равным около 5—6 см с тем, чтобы между щеками можно было пропустить наиболее толстую из обычно применяющихся вагонных стоек. Надев описываемый прибор на вагонную стойку, как это показано на фиг. 218, укрепляют его в данном положении посредством нажимного винта с барашком *e* и запорного болта *f* с чекой. К рычагу *a* прикреплен крюк *g* с несколькими звеньями цепи. На эту цепь надевается замок *h* особой конструкции, запираемый и отпираемый рычажком *l*. Откры-



Фиг. 218. Безопасный способ удерживки бревен с помощью вагонных стоек.

вая замок *k*, соединяют с ним цепь, идущую от второй, противоположной вагонной стойки. Затем рычаг *a* отгибается, как показано на фиг. 218 слева, и соединительная цепь натягивается. Когда груз, состоящий из круглых бревен, достаточно стянут, можно без труда удалить один из нижних болтов противоположной стойки, причем это может быть сделано тем же рабочим, так как благодаря вышеописанному храповому механизму рычаг остается отогнутым и цепь натянутой при любом положении рычага. Наконец, рабочему остается вернуться к левой стойке и открыть замок *k* посредством рычажка *l*, после чего правая стойка вместе с цепью под давлением груза откидывается, и

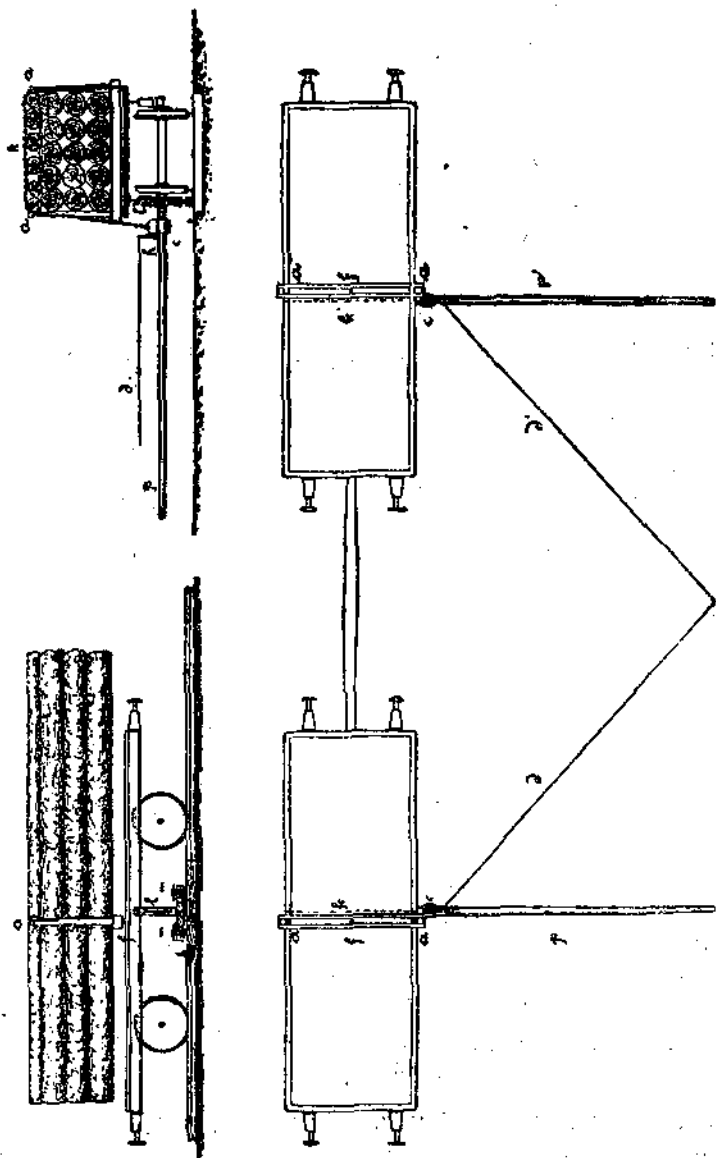


Фиг. 219. Ножницы для разрезывания проволоки, стягивающей груз бревен.

бревна начинают скатываться вниз. Операция производится только одним рабочим вместо трех, и притом самым безопасным образом, так как рабочий все время остается внизу, и ему незачем взбираться наверх, на бревна.

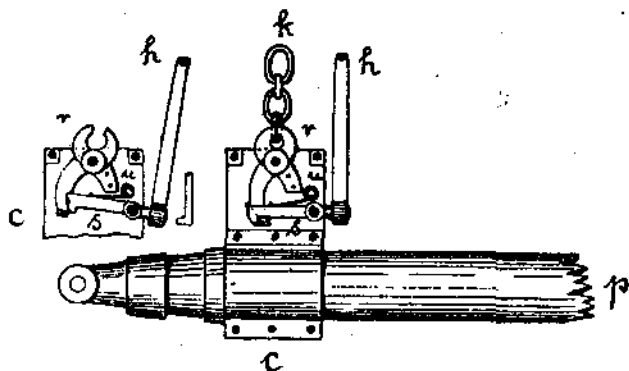
Если груз бревен на платформе стянут проволокой, то при разгрузке необходимо эту проволоку разрезать. Эта операция может быть безопасно произведена при помощи ножниц садового типа, изображенных на фиг. 219. Ножницы укреплены на длинной штанге и приводятся в действие шнуром. Рабочий стоит на достаточном расстоянии от платформы и не подвержен опасности ушибов и увечий от скатывающихся бревен (фиг. 219 справа).

При очень длинных бревнах, лежащих на двух железнодорожных платформах, можно применить для безопасной разгрузки леса следующее устройство, изображенное на фиг. 220. Бревна

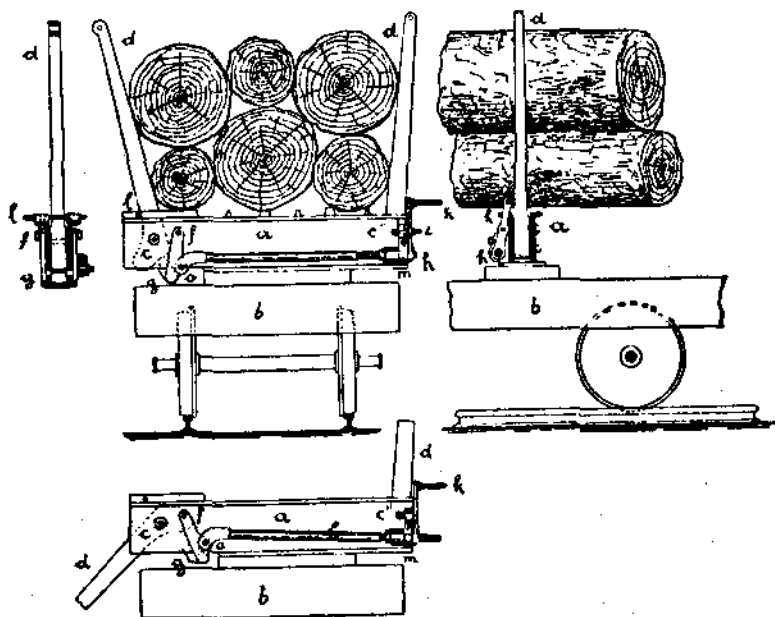


Фиг. 220. Устройство для разгрузки длинных бревен, лежащих на двух платформах.

лежат на разгрузных брусках *ff*, снабженных стойками *aa'* и цепями *kk'*, обхватывающими груз. Цепи *kk'* присоединяются по-



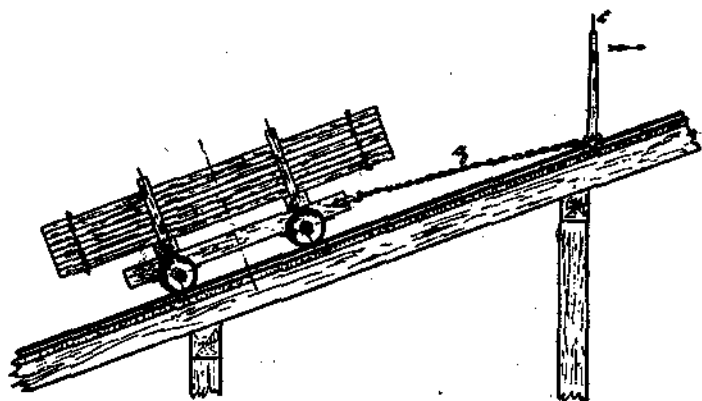
Фиг. 221. Деталь устройства для разгрузки длинных бревен.



Фиг. 222. Усовершенствованный прибор для откидывания вагонной стойки и разгрузки бревен.

средством особых замков *cc'* к длинным рычагам в виде шестов *pp'*, служащих для натягивания цепей. Рычаги устанавливаются

шарнирно своими концами на опорах *ll'* и оттягиваются за другие свободные концы назад, в горизонтальное положение. Цепи натягиваются, давление на задние стойки ослабевает, и эти стойки могут быть без труда сняты или откинуты. После этого рабочий одновременно тянет за оба шнура *dd'*, идущие к рычагам *hh'*, служащим для открывания замков *cc'*; цепи *kk'* освобождаются, и бревна начинают скатываться с платформы. Конец бруса *p* с замком *c* отдельно изображен на фиг. 221. Короткое плечо или собачка *s* коленчатого рычага *hs* посредством выступа на своем конце держит закрытыми клещи *r*, захватывающие конец цепи *k*. При оттягивании шнуром рычага *h* вправо



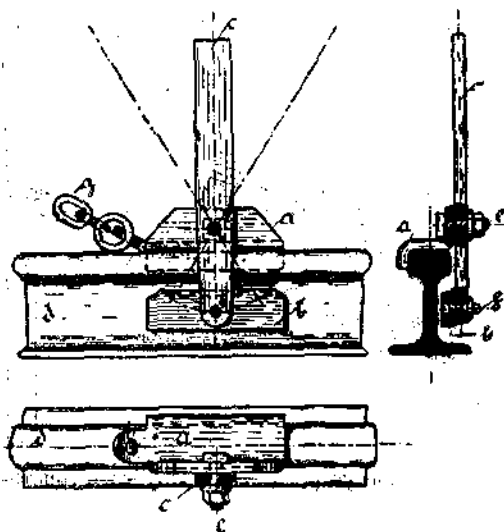
Фиг. 223. Тормозное устройство для спуска вагонеток с лесом.

собачка *s* освобождает клещи *r*, последние раскрываются, и конец цепи *k* освобождается.

Более усовершенствованное устройство для откидывания одной из стоек и разгрузки железнодорожной платформы изображено на фиг. 222. Поворотная или откидная стойка *d*, шарнирно укрепленная на разгрузном бруске *a* платформы *b*, имеет на своем нижнем конце выступ, в который упирается рычаг *fog* своим концом *g*. Рычаг *fog* может поворачиваться около неподвижной оси *f* посредством штанги *h*, шарнирно соединенной с рычагом в точке *o*. Штанга *h* снабжена на другом конце винтовой нарезкой, входящей в гайку *m*, которая укреплена на бруске *a*. Посредством рукоятки *k* можно вращать гайку *m*, что соответствует горизонтальному продольному перемещению штанги *h*.

При этом плечо *g* рычага *foq* освобождает нижний выступ стойки *d*, и последняя под давлением бревен поворачивается вокруг нижней оси и откидывается в сторону. Для предотвращения случайного поворота рукоятки *k* и откидывания стойки *d* имеются два предохранительных запора в виде болта *l* и запорного штифта *i*; первый предупреждает откидывание стойки *d*, второй — поворачивание рукоятки *k*.

Перевозка лесного материала (бревен, досок и пр.) по территории заводских дворов и лесных складов с помощью ручных



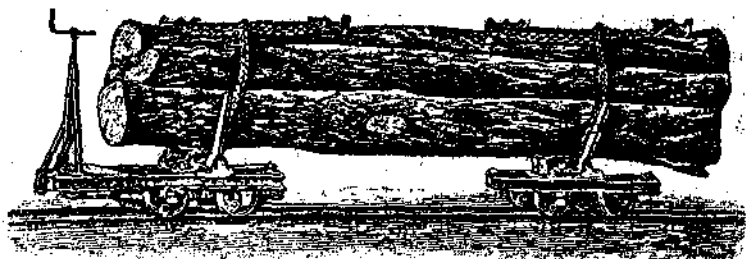
Фиг. 224. Деталь тормазного устройства для спуска вагонеток.

вагонеток также нередко сопровождается несчастными случаями, иногда весьма серьезными, вследствие падения тяжелого груза с вагонеток. Для предупреждения таких несчастных случаев необходимо всегда тщательно укреплять перевозимый груз на вагонетках, применяя для этого стойки по обеим сторонам вагонетки и перевязывая груз цепью.

Особенную опасность представляет передвижение вагонеток на наклонных плоскостях или лесотасках, часто применяемых на лесных заводах, например, для доставки сплавного леса с реки на завод, или же для доставки пиленого леса с лесо-

Пильной мельницы на реке — навёрх в лесной склад. Кроме опасности падения грузов здесь существует опасность случайного и быстрого скатывания вагонеток вниз по рельсам, что может привести к очень тяжелым увечьям и даже к смерти рабочих, стоящих внизу. Для предупреждения этой опасности необходимо применять надежные тормазные устройства, при посредстве которых можно безопасно и без большого усилия спустить вагонетку вниз.

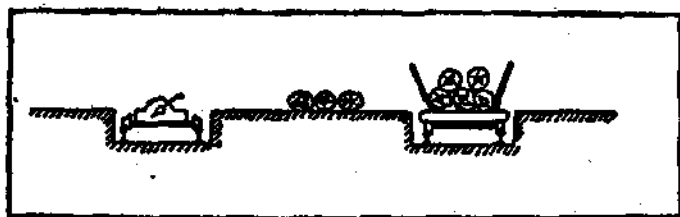
Одно из таких тормазных приспособлений изображено на фиг. 223 и 224. На фиг. 223 показана вагонетка с грузом досок, подпертых на вагонетке стойками и перевязанных цепями. К крюку вагонетки прикреплена цепь *g*, длиною около 3 метров, соединенная с тормазным рычагом *c*. При спуске вагонетки,



Фиг. 225. Двойная вагонетка с тормазом для перевозки бревен.

если скорость ее движения слишком велика, рабочий, идущий несколько позади вагонетки, может легким поворотом рычага *c* вправо по направлению стрелки быстро и надежно затормазить вагонетку. Деталь тормазного устройства показана на фиг. 224. На рычаге *c*, на болтах *e* и *f* шарнирно укреплены тормазные колодки *a* и *b*, охватывающие с обеих сторон головку рельса. При движении вагонетки колодка *a* скользит по рельсу и весь прибор передвигается легко вслед за вагонеткой. При повороте же рычага *c* в сторону от вагонетки колодки крепко прижимаются к рельсу, и движение вагона прекращается. Разъединив прибор с цепью, его можно легко снять с рельсового пути. Нужно, однако, заметить, что при рельсовых стыках обычного типа, с накладками и выступающими болтами, применение описанного приспособления сильно затрудняется.

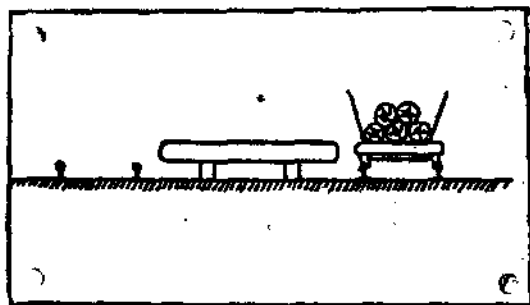
На фиг. 225 показан способ перевозки длинных бревен на двух вагонетках или тележках. Бревна крепко укреплены на тележках с помощью стоек и цепей. Кроме того передняя



Фиг. 226. Расположение рельсовых путей для перегрузки бревен на лесопильном заводе.

тележка снабжена спереди тормазом, служащим для быстрой остановки груза, а также необходимым в случае езды по наклонной плоскости.

Устройство рельсовых путей на лесных дворах также имеет не малое значение с точки зрения безопасности. Необходимо, чтобы кривые пути на поворотах были достаточно большого радиуса, в согласии с железнодорожными правилами; кроме того на поворотах внутренний рельс должен быть установлен ниже наружного. При таких условиях вагоны и вагонетки легко про-

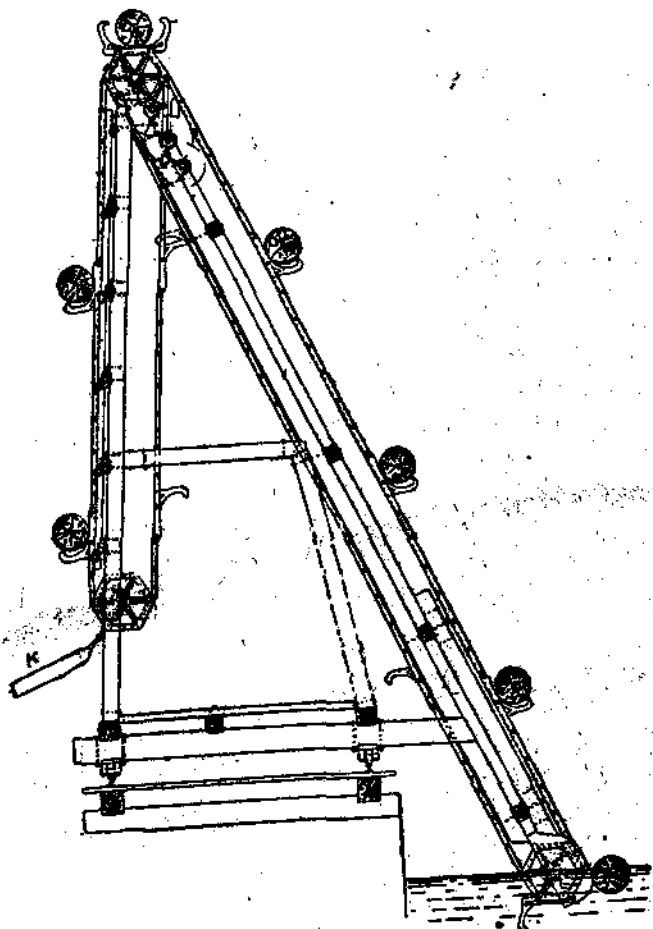


Фиг. 227. Применение стелажей для перегрузки бревен.

ходят закругления, и работа по их передвижению становится более безопасной. Следует также обратить серьезное внимание на устройство поворотных кругов, которые должны быть сна-

бжены запорными приспособлениями, прочно удерживающими поворотный круг в каждом из рабочих положений.

Перегрузка на лесопильных заводах тяжелых бревен и колод с вагонеток на тележки („рачки“) лесопильных рам и других

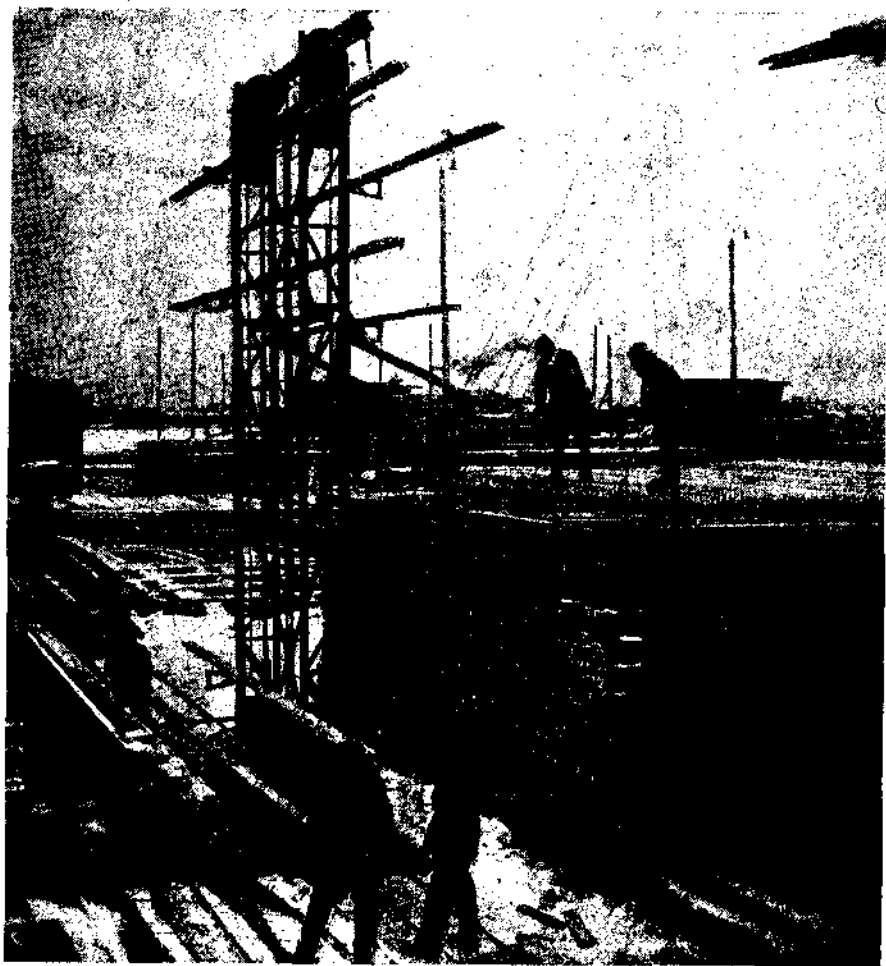


Фиг. 228. Элеватор для подема бревен из реки.

пильных машин представляет тяжелую работу, которую необходимо всеми средствами облегчить и сделать более удобной. Необходимо устроить так, чтобы при перегрузке не нужно было бревен ни подымать, ни опускать, а только перемещать их.



зонтальном направлении. Это достигается лучше всего понижением уровня рельсовых путей как вагонеток, так и тележек, что показано на фиг. 226; платформы вагонетки и тележки на-

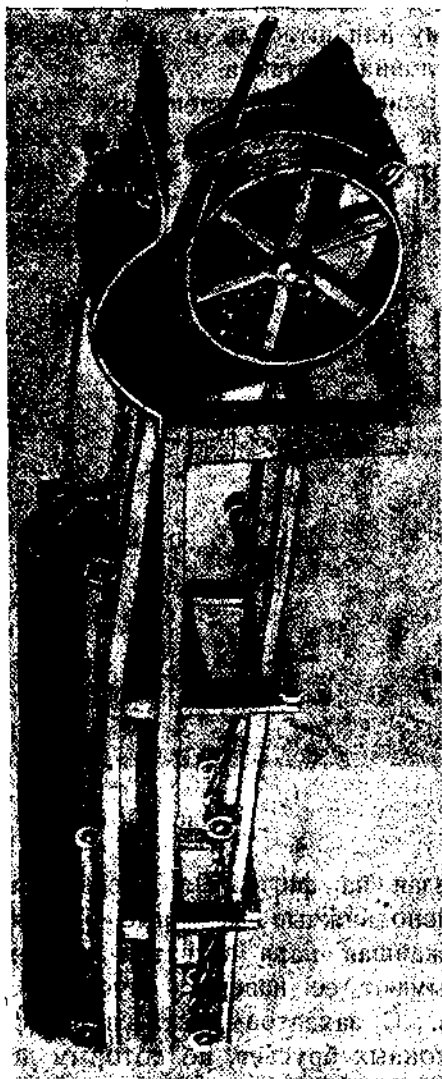


Фиг. 229. Штабельный элеватор.

ходятся на одном уровне с полом помещения. Если такое опускание уровня рельсов почему-либо невозможно или затруднительно, приходится устраивать стелажы для перегрузки, как

показано на фиг. 227. Недостатком стелажей является то, что они сильно загромождают помещение.

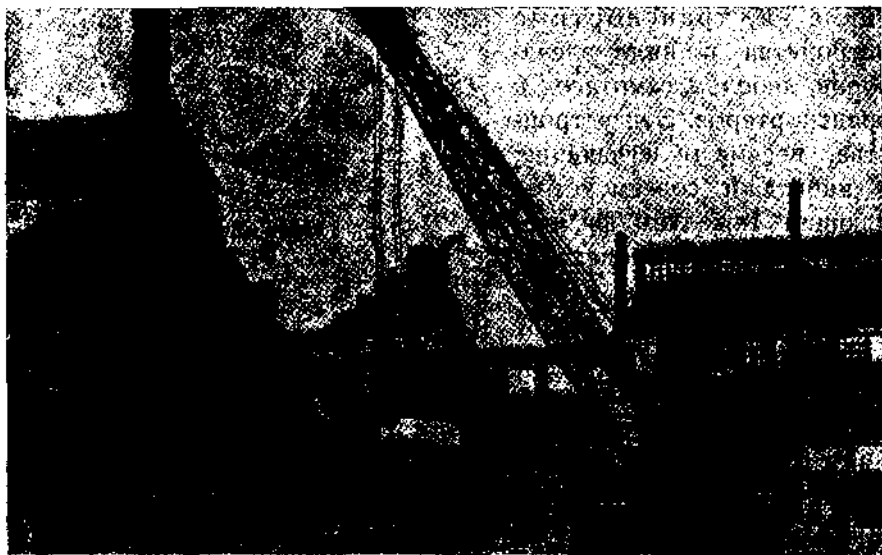
Для выгрузки бревен из воды и доставки их со сплавной реки на лесопильный завод или лесной склад должны в сколько-нибудь крупном предприятии применяться специальные подъемные и транспортные устройства в виде элеваторов, лебедок, самотасок и транспортеров. Эти устройства, весьма облегчающие, а иногда и совсем устраняющие тяжелую физическую работу, происходящую в чрезвычайно неблагоприятных условиях, имеют очень большое значение с точки зрения безопасности и охраны труда. Для подъема бревен из воды применяются передвижные или постоянные элеваторы. Подобный элеватор, системы Болиндер, передвигающийся вдоль берега по рельсам, изображен на фиг. 228. На бесконечных цепях элеватора укреплены захваты или крючья, несущие бревна. Рабочие, находящиеся на плотках, подгоняют бревна к нижнему концу правой части элеватора, опущенной в воду. Два крючка, укрепленные на двух параллельных цепях, подхватывают подведенное бревно и поднимают его до верхней точки элеватора, где



фиг. 230. Самотаска с прибором для автоматической остановки в верхнем положении.

бревно подхватывается двумя крючками другой пары цепей; последние опускают бревно на два наклонных бруска или сбрасывателя *k*, по которым бревно скатывается на землю, платформу или штабель, в зависимости от места нахождения склада и условий доставки.

Элеваторы применяются также с успехом для укладки досок в штабели на лесных складах. Штабельный элеватор, работающий в Лесной Гавани Ленинградского Торгового Порта,

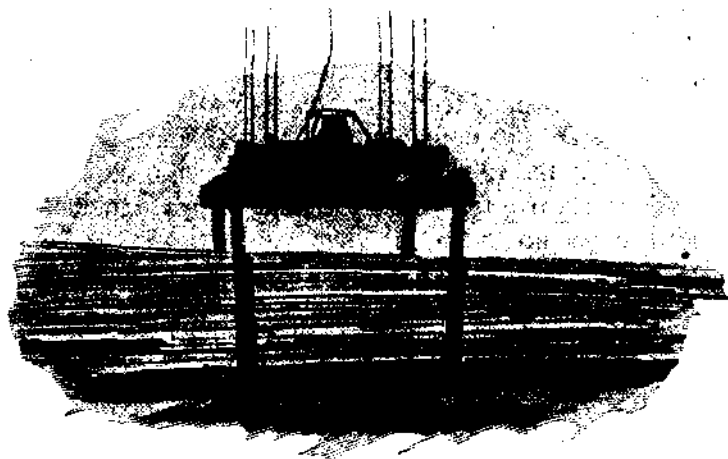


Фиг. 231. Грейфер для бревен.

показан на фиг. 229. Доска укладывается двумя рабочими на неподвижные железные брусья в нижней части элеватора. Ближайшая пара захватов подхватывают уложенную доску, поднимают ее наверх и спускают на другой стороне элеватора вниз. С захватов доска снимается сбрасывателем в виде двух наклонных брусьев, по которым доска скатывается на штабель, где рабочие, работая крючьями, отгоняют доску до требуемого места штабеля и правильно ее укладывают. Сообразно с растущей высотой штабеля, сбрасыватель переставляется по высоте, для чего служит особый подъемный механизм. В отличие от эле-

ватора фиг. 228 данное устройство имеет всего одну пару подъемных цепей, а для удержания доски во время перехода захватов через верхние блоки служит особый механизм в виде качающихся лап, снимающих доску с захватов и вновь ставящих ее на тот же захват, после поворота последнего на 180° .

Работа по укладке штабеля, как показывает фиг. 229, производится сравнительно легко и безопасно, в отличие от ручной укладки, связанной с большим риском в отношении несчастных случаев, особенно при значительной высоте штабеля. Штабельные элеваторы указанного устройства изготавливаются в настоящее время на заводах Тремасса в Ленинграде.



Фиг. 232. Грейфер для досок.

Что касается многочисленных лебедок, самотасок и транспортеров различных систем, то мы остановимся только на устройстве для автоматической остановки бесконечной цепи транспортера или самотаски в том момент, когда передвигаемое бревно или доска доходит до своего крайнего положения, в конце пути транспортера. Это устройство, весьма полезное с точки зрения безопасности труда, изображено на фиг. 230. Бревно, подходящее к концу самотаски, упирается в рычаг, соединенный с приводным механизмом транспортера, вследствие чего переводная вилка переводит ремень с рабочего шкива на холостой, и подача немедленно прекращается. Как только бревно свалено с самотаски,

последняя под действием пружины, приводящей переводную вилку обратно с холостого шкива на рабочий, приходит снова в действие, до прибытия на место следующего бревна. Таким образом снятие бревна с транспортера происходит всегда в безопасных условиях, при полной остановке самотаски.

Для перегрузки и транспорта леса в современных крупных предприятиях широко применяются подъемные краны, подвесные дороги и другие подъемные машины. Наибольшее значение с точки зрения безопасности труда имеет в этих машинах надлежащее устройство механизма для захвата лесного материала, которое давало бы возможность обойтись без тяжелого ручного труда при подвешивании груза. Захват или грейфер для круглого лесного материала (бревен) обычной системы изображен на фиг. 231 и не нуждается в особых пояснениях ¹⁾. Грейфер для досок американской системы изображен на фиг. 232. К нижней раме грейфера шарнирно прикреплены четыре стержня с крючками на концах; эти крючки заходят под концы подкладных брусьев, на которых уложен данный груз или пачка досок, после чего груз подымается кверху. Нижняя рама грейфера может кроме того вращаться относительно верхней, подвешенной на канатах к подъемной машине. Для этого служит особый электродвигатель, установленный на верхней раме и питаемый током при помощи гибкого кабеля. Возможность механического вращения груза досок в значительной степени повышает скорость транспортных операций и улучшает условия безопасности труда.

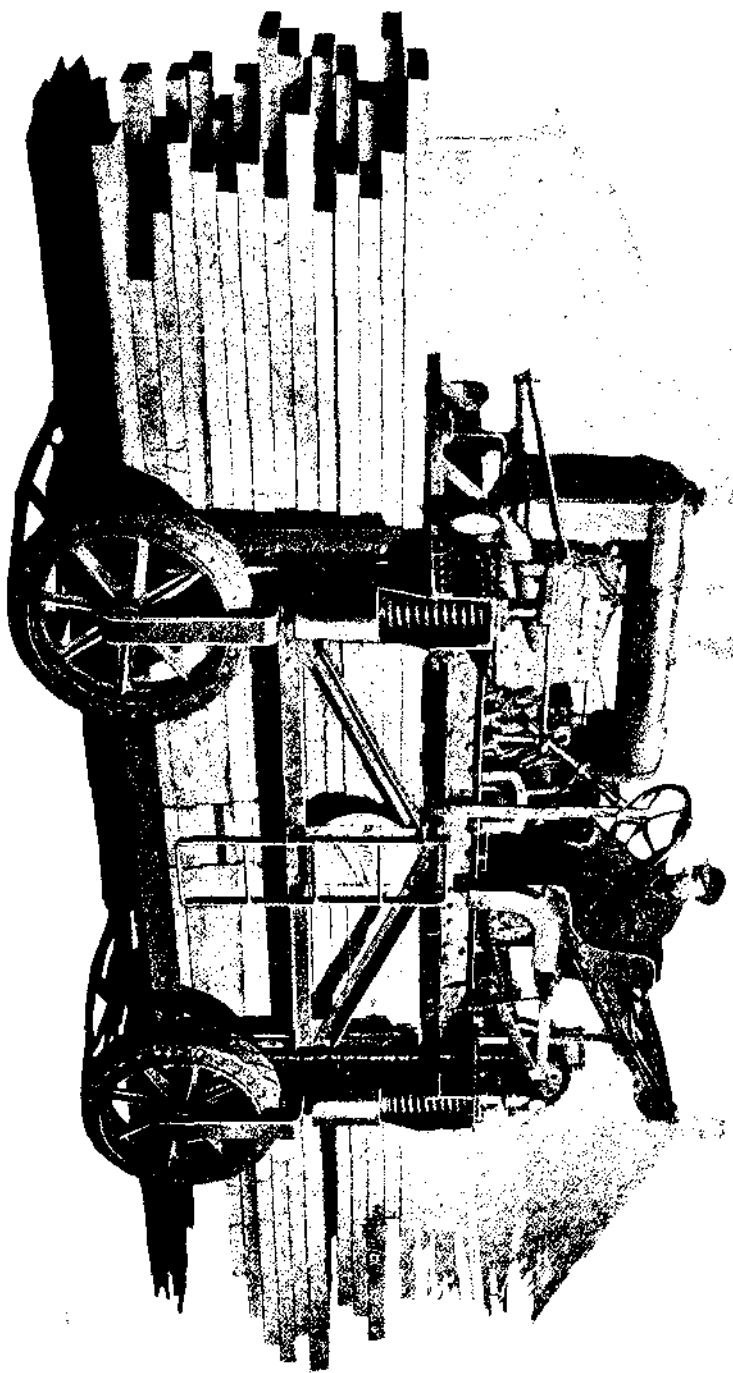
В других системах грейферов для досок применяются поворотные захваты или рычаги, приводящиеся в действие электродвигателем. Эти рычаги заводятся с двух сторон под пачку досок, уложенную на подкладных брусьях или стелажах, после чего грейфер с грузом подымается вверх. Краны с грейферами подобной системы, изготовленные заводом „Красный Путиловец“, работают в Лесной Гавани Ленинградского Торгового Порто, при чем дают наилучшие результаты в смысле высокой производительности и безопасности перегрузочных операций.

¹⁾ См. также П. С. Козьмин. Подъемные и транспортные средства (Выпуск 4-й настоящей серии), Глава 2, раздел 3.

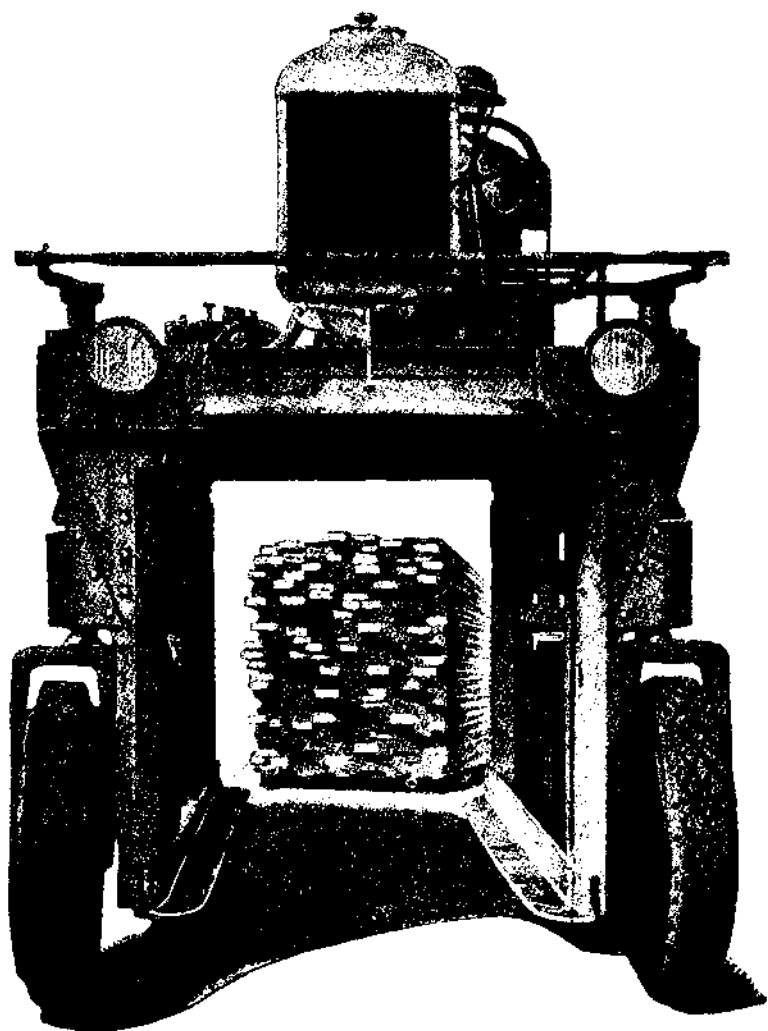


Фиг. 233. Лесной склад, оборудованный грейферным краном.

Фиг. 234. Лесовозный автомобиль. Вид сбоку.



На фигуре 233 показан американский лесной склад громад-ных размеров, оборудованный мостовым краном с автоматически

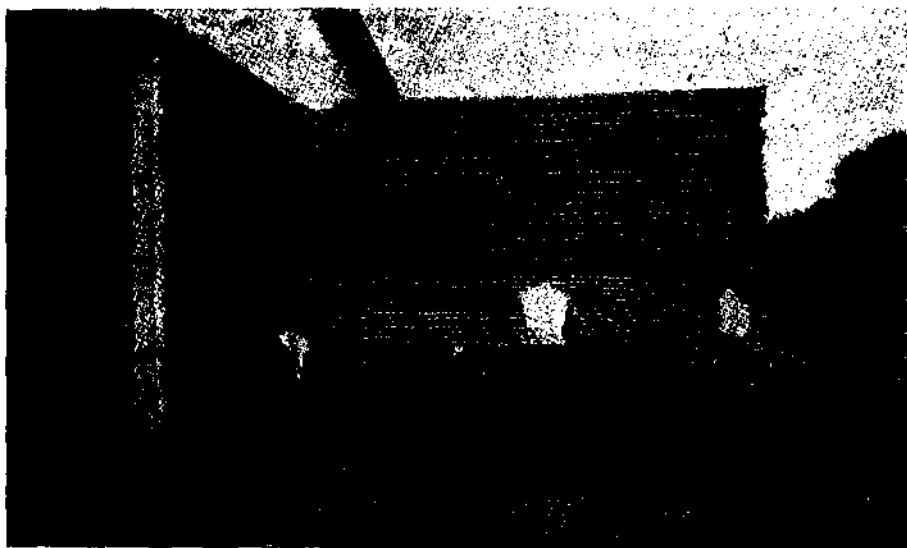


Фиг. 235. Лесовозный автомобиль. Вид спереди.

действующим грейфером. Все доски уложены в пачки, которые захватываются, перемещаются и устанавливаются на место

только путем управления краном и грейфером из кабины машиниста, без помощи рабочих. Для достижения возможности вполне точного управления кабина в подобных кранах перемещается вместе с лебедкой крана, с тем, чтобы машинист мог наблюдать вблизи за работой грейфера.

В заключение настоящей главы следует упомянуть о применении автомобилей и тракторов при транспорте дерева. В Америке широко применяются для этой цели лесовозные автомо-



Фиг. 236. Применение трактора для обслуживания лесного склада.

били особого типа, которые вводятся также и у нас. Подобный автомобиль изображен на фиг. 234 и 235. Колеса и ходовые части установлены на двух боковых рамах, пространство между которыми совершенно свободно на большую высоту. Как показывают фиг. 234 и 235, автомобиль наезжает на пачку досок, предварительно установленную на подкладных брусках или стеллажах. Затем под пачку заводятся укрепленные на рамах продольные полосы (нижние полки уголков), при помощи которых пачка приподымается, после чего автомобиль отъезжает вместе с грузом. Для поперечного движения уголков и подъ-

ема грузов имеются особые механизмы, при чем подъем совершается от двигателя автомобиля. При разгрузке та же операция происходит в обратном порядке.

Применение трактора для обслуживания лесного склада в Америке показано на фиг. 236. Для распределения лесного материала в крытых сараях употребляется большая платформа, передвигающаяся по продольному рельсовому пути. На платформе установлены тележки или вагонетки, скатывающиеся с поперечных рельсов, укрепленных на платформе, на такие же неподвижные рельсы в сараях. Вся платформа передвигается при помощи трактора, тянущего или толкающего платформу; на фиг. 236 изображен толкающий трактор.

Перемещение лесных грузов указанными способами происходит, как видно из приведенных фигур, в условиях очень благоприятных с точки зрения охраны труда.

XV. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ СТРУЖЕК, ОПИЛОК И ПЫЛИ В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАСТЕРСКИХ

Как уже было указано, в мастерских по обработке дерева выделяется громадное количество отходов в виде стружек, опилок и древесной пыли. Во многих случаях выделение отходов столь значительно, что в течение нескольких минут работы выделенные стружки и опилки покрывают сплошь станки и все пространство вокруг них, а сами рабочие покрываются с ног до головы пылью, которая набирается в нос, рот, уши, осаждается на ресницах, затрудняя дыхание и застилая глаза. Указанные отходы при недостаточном их удалении с мест работы представляет для рабочих большую опасность и большой вред в следующих отношениях:

1) Вдыхаемая рабочим пыль раздражает дыхательные пути и легкие и вызывает их заболевания.

2) Древесная пыль, попадая на кожу и на слизистые оболочки, вызывает их воспаление и заболевания.

3) Отлетающие стружки ранят рабочего, особенно его глаза, при чем возникают нередко глазные заболевания.

4) Застилание глаз рабочего пылью и затруднение его дыхания уменьшает внимание рабочего и легко делает его жертвой несчастного случая.

5) Загромождение стружками, опилками и прочим сором как самих станков, так и проходов около них стесняет движение рабочего и создает благоприятные условия для возникновения несчастного случая. Кроме того пол, покрытый опилками, делается скользким, что также представляет значительную опасность.

6) Отбросы, скопляющиеся в большом количестве, представляют серьезную пожарную опасность, а древесная пыль, наполняющая помещение, может явиться причиной взрыва.

Единственным рациональным способом, вполне разрешающим задачу об удалении отбросов из деревообрабатывающих мастерских, является автоматическое удаление стружек, опилок и пыли при помощи пневматического вытяжного устройства. Это устройство, удаляющее отбросы в самом месте их выделения и не дающее им распространиться по мастерской, имеет в деревообрабатывающей промышленности чрезвычайно большое значение и должно быть применено во всех фабрично-заводских предприятиях по обработке дерева. Согласно правилам НКТ СССР на всех новых заводах должно быть применено автоматическое удаление стружек и опилок от механических деревообрабатывающих станков. В отношении же существующих заводов устройство вытяжной вентиляции может быть с особого разрешения отсрочено до капитального переоборудования завода.

Несмотря на довольно значительные расходы на первоначальное оборудование, пневматическое устройство в весьма короткий срок окупает себя, так как оно значительно повышает производительность и качество работы и сокращает производственные расходы. Действительно выгода от применения рассматриваемого устройства помимо уменьшения опасности и вредности работ получается в следующих отношениях:

1) Повышается производительность труда рабочих, которым при отсутствии пыли не нужно время от времени приостанавливать работу, чтобы хоть немного очиститься от пыли и „прочихаться“, что влечет за собой значительный простой станков.

2) При отсутствии стружек и опилок, загромождающих станки, движения рабочих становятся более свободными, причем увеличивается скорость работы и улучшается ее качество.

3) Оседающие на станках в большом количестве пыль и прочие отбросы с течением времени портят станки, расстраивают механизмы и приводят к быстрому изнашиванию станков. Все это может быть устранено применением устройства для автоматического удаления отбросов.

4) Значительно сокращаются расходы по уборке и очистке рабочих помещений, имеющие в бюджете деревообделочных предприятий немалое значение.

5) Сильно облегчается правильное использование древесных отбросов в качестве топлива для котлов и печей, что также может дать весьма значительную экономию.

В качестве примера тех выгод, которые может принести автоматическое удаление отбросов, приведем данные об опытах с пневматической вытяжкой, установленной на нескольких предприятиях Московского района ¹⁾. Результаты опытов получились блестящие, а именно: 1) достигнута достаточная чистота воздуха в рабочих помещениях; 2) заметно сократилось число несчастных случаев (по наблюдениям в течение двух лет); 3) повысилась на 15—20% производительность деревообделочных станков за счет сокращения времени простоя станков (с 25—35% до 6—7% рабочего времени); 4) уменьшились накладные расходы ввиду сокращения штата уборщиков помещений от стружек, опилок и пыли, и вследствие уменьшения требований на обтирочные материалы и керосин, а также на смазочные материалы; 5) увеличились заработки рабочих на станках и подручных.

В качестве другого примера можно привести деревообделочные вагонные мастерские Южных жел. дорог в Харькове ²⁾. Оборудование мастерских состоит из 4 больших строгательных станков и целого ряда других, более мелких станков. Был обследован, с одной стороны, годовой период (с 1 февраля 1926 года по 1 февраля 1927 г.) до пуска в ход пневматической вытяжки установки, а с другой стороны — годовой период (с 1 февраля 1927 г. по 1 февраля 1928 г.) после пуска в ход установки. Обследование показало, что производительность 4 строгательных станков в кубических метрах обработанного материала на 1 человеко-час увеличилась с 0,383 до 0,487.

¹⁾ Данные эти взяты из брошюры И. Е. Медвяков и И. М. Шапошников «Опасности и вредности деревообделочной промышленности и меры борьбы с ними».

²⁾ См. инж. Ф. Ф. Емельянов, «К вопросу о методике определения влияния вентиляционных установок на предприятиях в санитарно-техническом и гигиеническом отношениях». «Гигиена труда» 1928, № 11.

т.е. на 27%. Далее число дней болезни рабочих по всей мастерской снизилось с 604 до 418, т.е. на 31%, а для рабочих, обслуживающих строгательные станки, — с 133 до 47, т.е. на 65%.

Вполне удовлетворительные результаты применения приточно-вытяжной вентиляции и автоматического удаления отбросов получились также на ленинградских деревообрабатывающих заводах, именно на мебельной фабрике им. Воскова, деревообделочном заводе им. Халтурина, пробочно-изоляционном заводе им. Семашко. По данным Бюро вентиляции Ленинградского Института Гигиены труда и Техники Безопасности, загрязненность заводских помещений указанных заводов уменьшилась после устройства вентиляции на величину от 73% до 96%, в среднем на 85 — 90%.

Указанные выше выгоды и преимущества настолько велики, что делают автоматическое удаление отбросов необходимым условием правильной эксплуатации деревообрабатывающего предприятия вообще, независимо от охраны труда. Если же вспомнить то громадное значение, какое устройства автоматического удаления отбросов имеют для охраны труда, то станет понятным требование о введении таких устройств на всех заводах.

Пневматическое устройство для удаления отбросов состоит из следующих главных частей: высасывающего вентилятора или эксгаустера, вытяжных труб, проведенных над каждым станком, и собирателя для пыли, опилок и стружек.

Кроме того необходимо устройство для притока свежего воздуха определенной влажности и температуры, взамен отсосанного вместе с пылью и отбросами (приточно-вытяжная система).

Основным фактором для расчета и устройства вентиляции является скорость движения воздуха в вытяжных трубах. Вопрос о выборе скорости, подробно разбирающийся в книгах и руководствах по вентиляции, выходит за рамки настоящего издания. Мы коснемся его только в общих чертах и приведем некоторые практические данные для дерево-обрабатывающего производства. При слишком малой скорости удаление отбросов будет происходить недостаточно интенсивно, при слишком же большой тяге появляются резкие токи воздуха и сквозняки около дерево-

обрабатывающих станков, весьма вредные для здоровья рабочих. Чем крупнее отсасываемые частицы и чем больше их влажность, тем больше удельный вес отсасываемой смеси и тем больше должна быть выбрана скорость движения в вытяжных трубах. По американским данным ¹⁾, скорости удаления отбросов в деревообрабатывающих мастерских, принимаются в среднем следующие:

Т а б л и ц а 19

Р о д о т б р о с о в	Скорость в вытяжных трубах
Древесная пыль	10 м/сек.
Легкие опилки	12 .
Сухие опилки	15 .
Влажные или свежие опилки	18—25 .
Стружки	18—25 .
Мелкие обрезки	20 .

Кроме того, скорость отсасывания зависит от типа станков. По расчетам инж. Н. В. Дегтярева ²⁾ для стружек и опилок с удельным весом дерева 0,8 получаются следующие величины скоростей отсасывания для разных деревообрабатывающих станков (табл. 20). Указанные скорости относятся к сухим стружкам и опилкам, для свежих же и влажных материалов эти скорости должны быть увеличены на 50—100%. В той же таблице 20 приведены примерные размеры вытяжных труб, встречающиеся на практике, а также ориентировочные данные относительно количества стружек и опилок, выделяющихся в час на тех или иных станках.

¹⁾ Эти данные заимствованы из статьи инж. Н. В. Дегтярева „Вентиляция деревообделочных мастерских“, помещенной в сборнике „Вентиляция промышленных предприятий“, Гострудиндат, 1930.

²⁾ Н. В. Дегтярев. Там же.

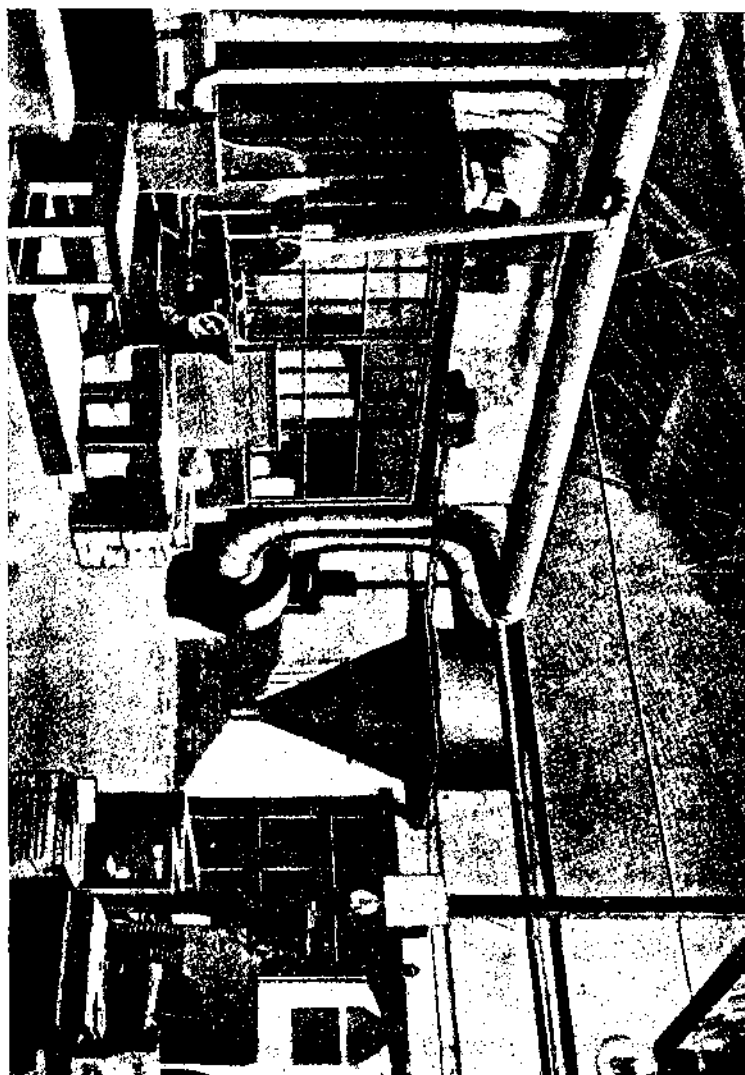
Наименование станков	Скорость в трубах, примыкающих к воронкам (у самых станков) в м/сек.	Употребляющиеся в практике диаметры железных труб, примыкающих к воронкам в мм	Количество стружек и опилок, выделяющихся от станков в кг/час.
Пригонно-строгательные станки (фуговальные)	16	125—240	100—200
Фрезерные станки	15—16	100—170	50 и больше
Строгательные пропускные станки с одним ножевым валом	16	125—240	100—200
То же с 4 ножевыми валами	16	125—240	150—300
Горизонтальные сверлильные станки	18	70—120	5—7
Маятниковые круглые пилы	13,5	70—140	40—50
Круглые пилы (кроме маятниковых)	7,5—10	70—145	40—50
Ленточные пилы	7,5—10	70—140	15—30
Шлифовальные станки для дерева	6—7	70—135	1—3

Как видим, скорости для сухих стружек и опилок колеблются от 7 до 16 м/сек; для влажных отбросов скорости доходят до 30—35 м/сек., а иногда и выше. Для достижения таких скоростей необходимо иметь разрежение в вытяжной системе от эксгаусторов примерно от 100 до 200 мм водяного столба.

Что касается размеров вытяжных труб, подходящих к станкам, то диаметры их колеблются в довольно широких пределах, от 70 до 240 мм. Меньшие размеры применяются преимущественно в Германии, у нас же по американскому примеру чаще применяются средние и высшие из приведенных выше размеров. Вообще говоря величина вытяжных труб и воронок зависит от

рода обрабатываемого дерева, от степени его сухости, от рода и величины отбросов, т. е. от качества и количества отбросов

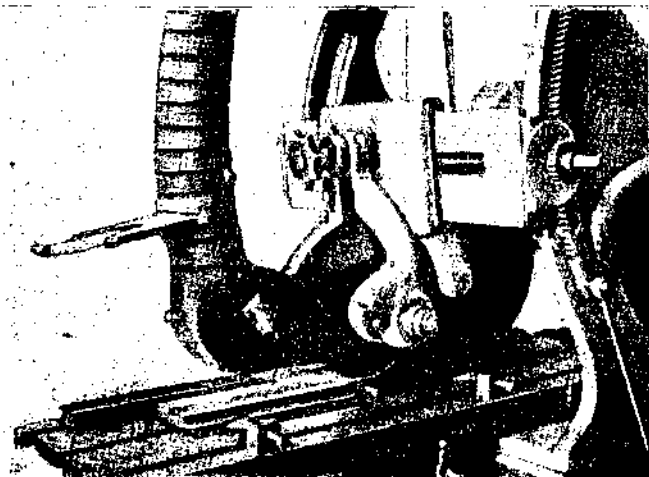
Фиг. 237. Общий вид вытяжного устройства для удаления стружек, опилок и пыли.



В магистральных трубах скорости движения смеси принимаются меньшие, чем в ответвлениях, а [потому площади сечения маги-

страли делаются не меньше, а иногда несколько больше суммы сечений отдельных труб или ответвлений.

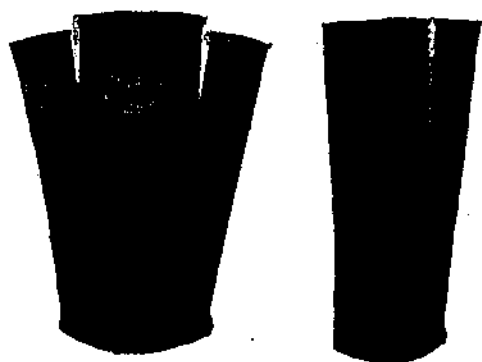
Общий вид вытяжного устройства известной фирмы Стертевант (Sturtevant) в Лондоне дан на фиг. 237. Каждый станок, дающий при обработке дерева стружки, опилки или пыль, снабжается соответственной формы воронкой, соединяемой в свою очередь с отдельной вытяжной трубой, идущей потом к общей трубе, за которой ставится вентилятор. Общая магистральная труба проводится обыкновенно наверху, под потолком



Фиг. 238. Гибкое соединение между воронкой и вытяжной трубой.

мастерской, а присоединяющие вытяжные трубы поднимаются от отдельных станков вверх, в вертикальном направлении. При таком устройстве не требуется для вытяжного устройства добавочной площади пола, и пространство вокруг станков ничем не загромождается. Форма воронки зависит от рода и конструкции машины-орудия или станка и специально конструируется в каждом отдельном случае; подробнее об этом будет сказано дальше. Очень рационально устройство между трубой и воронкой промежуточного гибкого соединения (фиг. 238), которое можно удалять, если станок выводится из работы. При устройстве труб нужно избегать крутых поворотов, делая внутрен-

ний радиус закругления равным двойному диаметру трубы. Кроме того все ответвления должны примыкать к магистралям

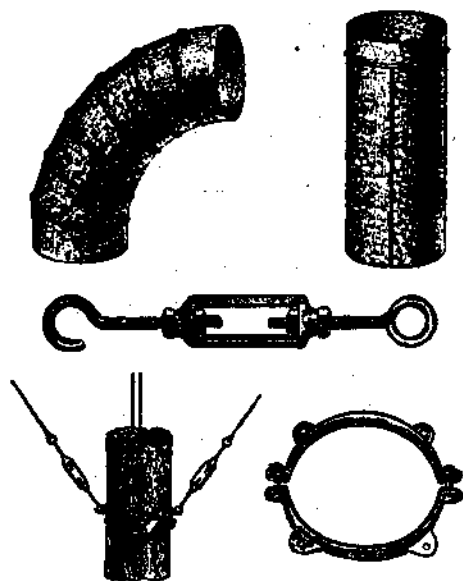


Фиг. 239. Устройство ответвлений в вытяжных трубах.

под возможно меньшими углами, желательно не более 10—15°, как это показано на фиг. 239.

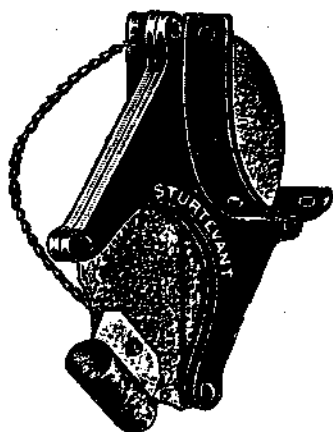
Фиг. 240 представляет детали присоединяющих труб или ответвлений, изготовляемых предпочтительно из оцинкованного железа. На фигуре показаны прямолинейные и криволинейные звенья труб, способ подвешивания труб к потолку, обруч и крюк для подвешивания.

Фиг. 241 представляет заслонку фирмы Стертевант, устраиваемую у воронки станка для отделения его от общей сети воздухопровода, если станок не работает. Закрытие с помощью заслонок тех ответвлений воздухопровода, где станки не работают, имеет большое зна-



Фиг. 240. Детали вытяжных труб.

Фиг. 241 Заслонка в вытяжной трубе. The image shows a complex mechanical device, a flap valve, with a chain and a handle. The name 'STURTEVANT' is visible on the side of the device.



Фиг. 241 Заслонка в вытяжной трубе.

чение в отношении экономии энергии, потребляемой эксгаустором, так как эта энергия, а следовательно и эксплуатационные расходы, зависят от объема засасываемого воздуха. Расположение заслонки около всасывающей воронки показано на фиг. 238. Заслонку можно установить также и в любом другом месте воздухопровода, прорезав в нем щель для прохождения заслонки; корпус заслонки прикрепляется к трубе снаружи при помощи заклепок или болтов.

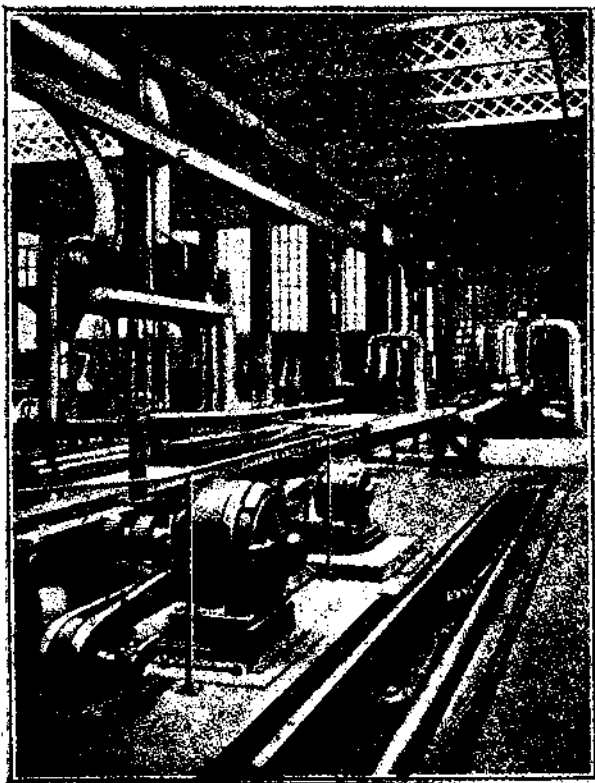
Эксгаустор представляет обыкновенно центробежный вентилятор с прочным железным кожухом и с кольцевой смазкой подшипников. Вентилятор должен быть пылевого типа с сравнительно крупными лопатками и большими промежутками между ними. Эксгаустор фирмы Кейт (Keith, Blackman & Co) в Лондоне вместе с сидящим на одном с ним валу электромотором изображен на фиг. 242. Скорость вращения эксгаустора выбирается такой, чтобы установить определенную степень разрежения, требующуюся для удаления данных отбросов (см. выше).

Эксгаустор ставится по возможности ближе к обслуживаемым им станкам с тем, чтобы длина труб была как можно меньше; с уменьшением длины труб понижается сопротивление движению воздуха по трубам, а следовательно расход энергии на вращение вентилятора. В случае обширной мастерской, в целях уменьшения длины труб, иногда ставят вместо одного большого два меньших эксгаустора. Эксгаустор со своим двигателем устанавливается либо прямо на полу (фиг. 237), либо на особом помосте, прикрепляемом к поддерживающим колонкам, как это изображено на фиг. 243. На последней фигуре показано также расположение магистральной вытяжной трубы под полом, что иногда делается в мастерских, расположенных в невысоких помещениях. Канал, в котором укладываются трубы, должен быть сверху закрыт щитом, не показанным на фигуре.



Фиг. 242. Эксгаустор для удаления стружек, опилок и пыли.

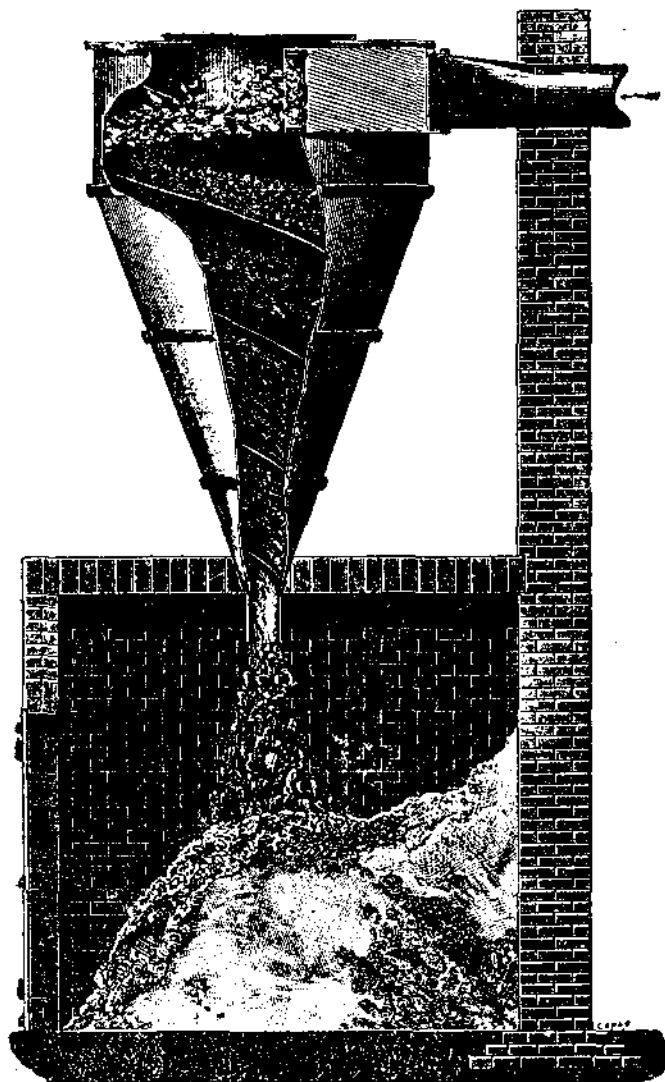
Стружки, опилки и пропитанный пылью воздух, проходя после эксгаустора через отводную трубу, попадают в особый собиратель для опилок и стружек. Собиратель типа „Циклон“ фирмы Рэнсом (A. Ransome) в Лондоне изображен в разрезе на фиг. 244. На фиг. 237 собиратель показан несколько правее



Фиг. 243. Установка эксгаустора на особом помосте.

эксгаустора. Собиратель обыкновенно имеет вид большого сосуда, сделанного из железных листов. Верхняя часть сосуда имеет цилиндрическую форму, а нижняя — коническую. Внутри сосуд снабжается обыкновенно винтовыми направляющими, как показано на фиг. 244. Воздух и опилки попадают в верхнюю часть сосуда по боковой питательной трубе, имеющей направление касатель-

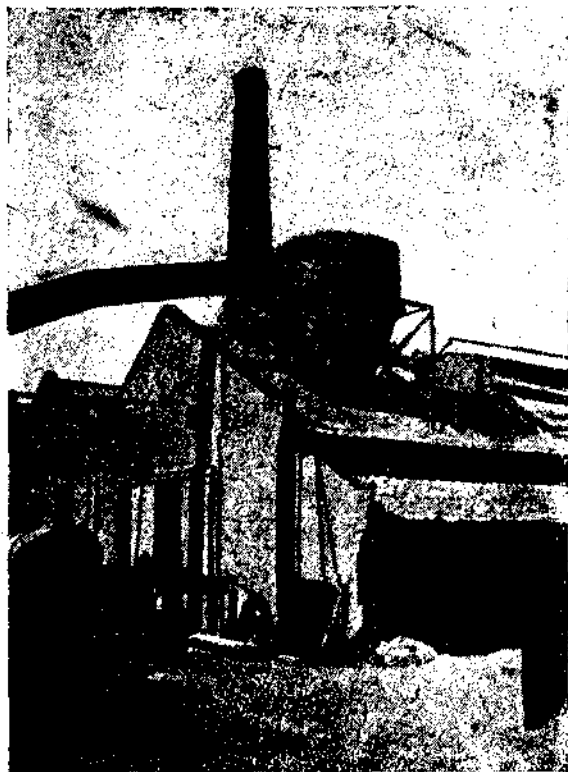
ной к окружности цилиндра собирателя. Пыльный воздух имеет круговое движение вдоль стенок собирателя и затем уходит через верхние отверстия в крышке, а подведенные с воздухом



Фиг. 244. Собиратель для стружек, опилок и пыли.

пыль, стружки и опилки отделяются под действием центробежной силы и оседают на конических стенках нижней части и на внутренних винтовых направляющих собирателя, а затем скатываются вниз через нижнюю воронку.

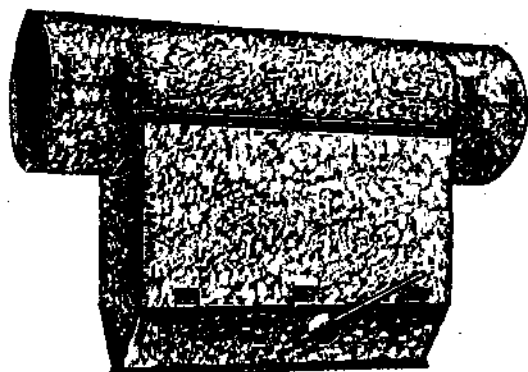
Собранные отбросы либо вывозятся с завода, либо же, что гораздо лучше, используются на месте в качестве топлива.



Фиг. 245. Расположение пылесобирателя над зданием котельной.

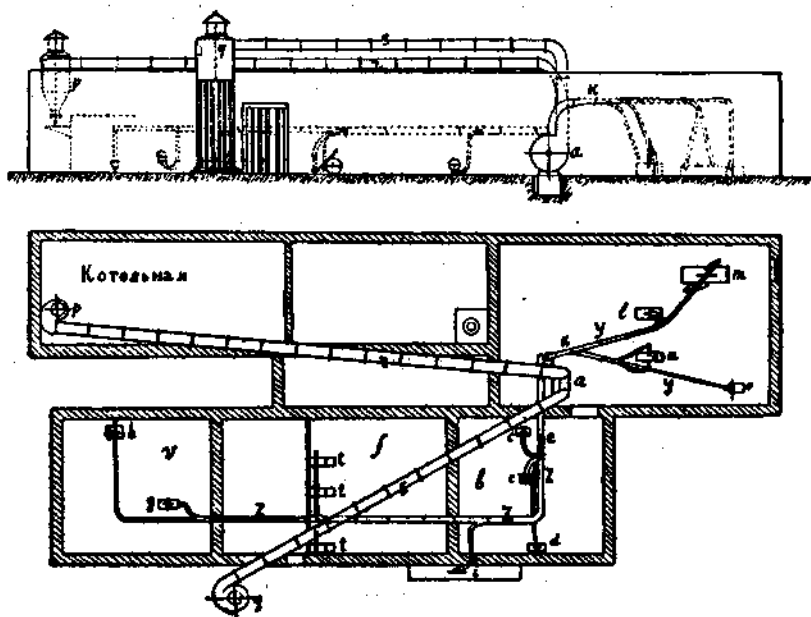
В последнем случае собиратель лучше всего устанавливать вблизи места потребления отбросов, например, у парового котла. Если котельная отделена от здания мастерских, то отводная труба проводится от одного здания к другому, а собиратель устраивается над зданием котельной. Подробное устройство фирмы Рэнсом показано на фиг. 245.

Перед эксгаустором, недалеко от него, иногда ставится особый аппарат (сепаратор) для отделения крупных стружек,



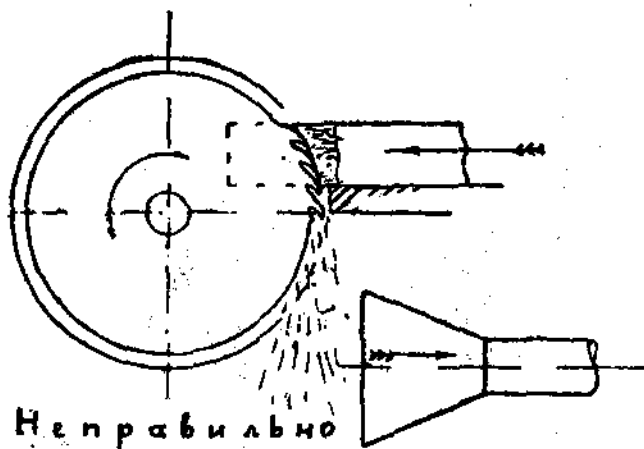
Фиг. 246. Сепаратор для отделения крупных стружек.

которые, попадая в эксгаустор, могли бы повредить его крылья. Такой аппарат изображен на фиг. 246.



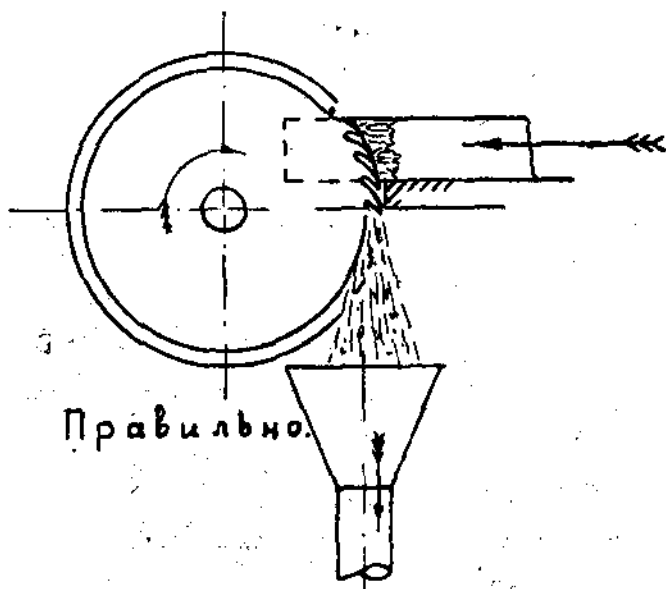
Фиг. 247. Общий план расположения пневматического вытяжного устройства.

В качестве примера общего расположения пневматического устройства для удаления пыли на фиг. 247 показан план уста-



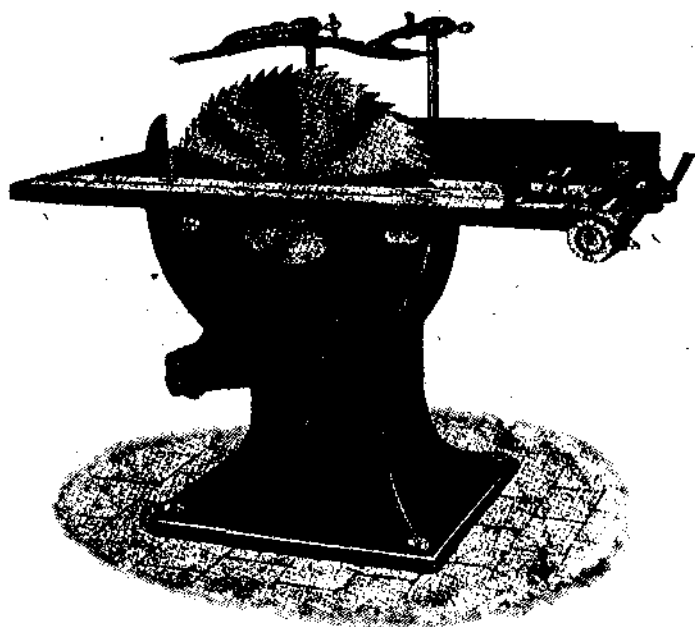
Фиг. 248. Неправильное расположение вытяжной воронки.

новки, выполненной фирмой Зекк (Gebr. Seck) в Дрездене. От эксгауратора *a*, установленного в строгательном отделении завода,



Фиг. 249. Правильное расположение вытяжной воронки.

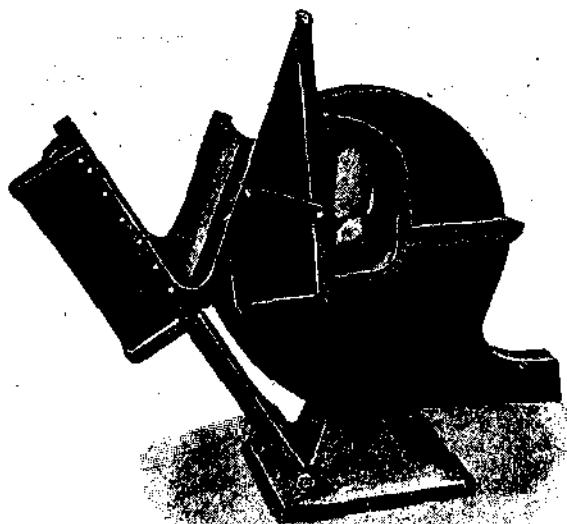
идет главный трубопровод *z*, сначала в помещение *b*, где установлены две круглых пилы—*cc* и реечный станок *d*. Отдельные ветви воздухопровода от этих станков присоединены к главному трубопроводу в точке *e*. Этот главный трубопровод затем поворачивает и проходит в помещение *f*, в котором установлены три лесопильных рамы *tt*. После каждого места присоединения диаметр главного трубопровода постепенно уменьшается. Затем главный трубопровод проходит в поме-



Фиг. 250. Вытяжное устройство при круглой пиле.

ещение *v*, в котором установлены маятниковая пила *g* и реечный станок *h*. Кроме того вне строения завода под навесом установлена еще круглая пила *i*, которая также присоединена к главному трубопроводу *z*. Второй главный трубопровод *у* предназначен для удаления отбросов из строгательного помещения. От точки *k* один рукав этого второго главного трубопровода идет сначала к строгательному станку для досок *l* и затем — к шпунтово-строгательному станку *m*; другой рукав идет к строгательному станку *n* и к гонто-шпунтовочному станку *o*.

Отсасываемые отбросы частью сжигаются в топках собственных паровых котлов в помещении кочегарки, а частью продаются. Поэтому они собираются в двух пылесобирающих: *p* — в котельной и *q* — в сборном отделении. К этим собирателям ведут трубопроводы *r* и *s* над крышей, соединенные с эксгаустором *a*. Непосредственно над эксгаустором обе трубы поднимаются вертикально вверх, причем с помощью задвижек можно направлять отсасываемые отбросы по желанию в ту или другую трубу. Собиратель *p* установлен на крыше котельного отделения непосредственно над топками паровых котлов, а соби-

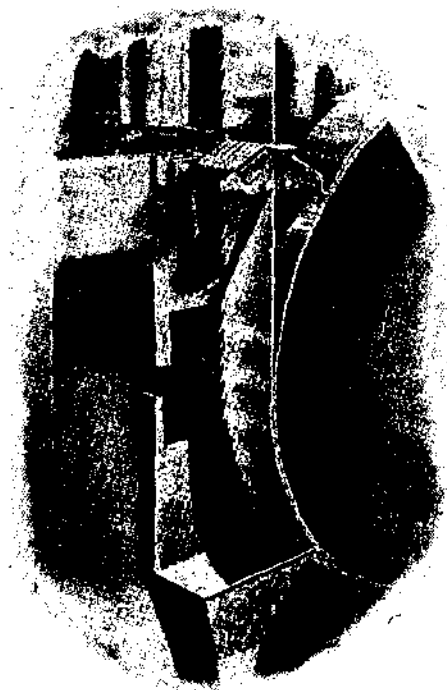


Фиг. 251. Вытяжное устройство при древопильном станке.

ратель *q* находится на башнеобразной пристройке впереди заводского здания. Эта пристройка имеет приспособление для направления собирающихся опилок и стружек через наклонную трубку с задвижкой прямо на подведенный вагон для погрузки и отправки с завода к месту назначения.

Переходя к воронкам, непосредственно улавливающим выделяющиеся на станках отбросы, нужно прежде всего заметить, что их укрепление на станках должно быть с одной стороны

вполне прочным, а с другой стороны они должны легко сниматься со своего места для замены инструментов, чистки, мелкого ремонта и проч. Далее, воронки не должны ни в какой степени мешать работе и, по возможности, выполнять одновременно функцию ограждения (см. ниже). Расположение воронок определяется наилучшими условиями улавливания выделяющихся



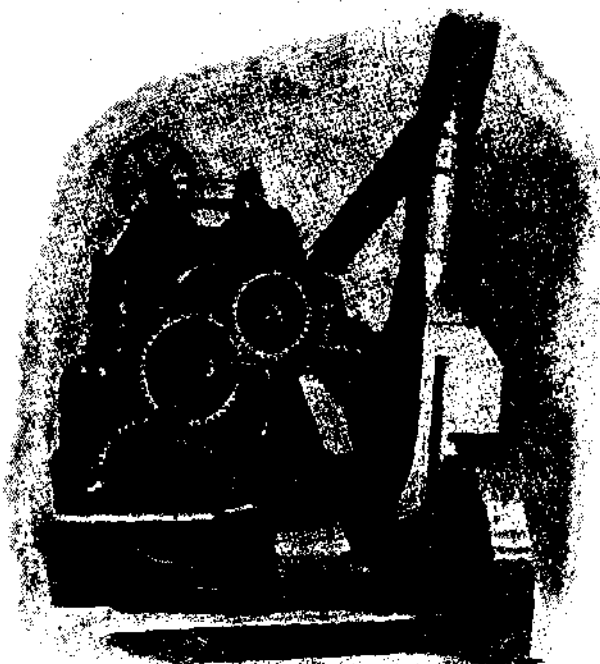
Фиг. 252. Вытяжное устройство при вертикальной ленточной пиле.

отбросов; они должны быть поставлены как можно ближе к месту выделения отбросов, так, чтобы последние попадали прямо в воронку. Боковое расположение воронки, изображенное на фиг. 248, нерационально, ибо при этом пришлось бы затратить много энергии на засасывание отбросов. Правильное, рациональное расположение воронки изображено на фиг. 249.

На нижеследующих фигурах показаны способы укрепления воронок и вытяжных труб на разных деревообрабатывающих

машинах и станках. Во многих случаях воронки составляют одно целое с предохранительными чехлами и колпаками, ограждающими рабочие инструменты.

Фиг. 250 изображает устройство при круглой пиле для продольной распиловки; здесь нижняя нерабочая часть пилы окружена предохранительным чехлом, сливающимся с патрубком, к которому прикрепляется вытяжная труба.



Фиг. 253. Вытяжное устройство при горизонтальной ленточной пиле.

Фиг. 251 изображает аналогичное устройство для древопильного станка. Чехол, закрывающий пилу со всех сторон кроме передней рабочей части, также представляет воронку для отведения отбросов и соединяется с вытяжным патрубком.

На фиг. 252 и 253 показаны воронки и вытяжные трубы при станках с ленточными пилами, при чем фиг. 252 изобра-

жает устройство при вертикальной ленточной пиле, а фиг. 253— при горизонтальной.

На фиг. 254 изображено вытяжное устройство при комбинированном строгательном станке, снабженном двумя рабочими столами; верхним — для пригонных работ и нижним — для стро-

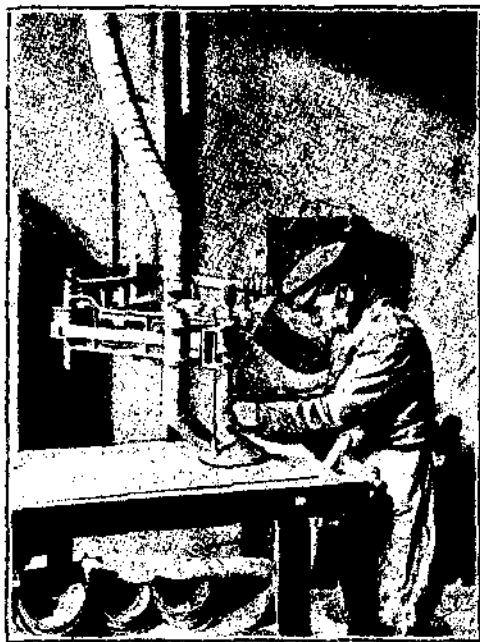


Фиг. 254. Вытяжное устройство при строгательном станке.

гания досок. При работе верхнего, пригонного стола стружки и опилки отсасываются снизу, из-под станины станка, а при работе нижнего, строгательного стола отбросы отсасываются сверху, через щель пригонного стола. Последний случай изображен на фиг. 254, на которой показана воронка в виде кол-

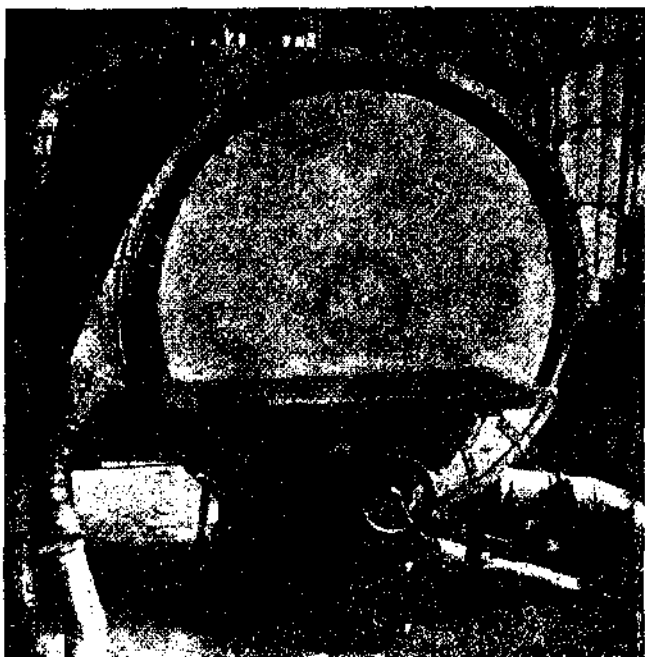


Фиг. 255. Вытяжное устройство при фрезерном станке.



Фиг. 256. Вытяжное устройство при небольшом шлифовальном диске.

нака, опущенного на щель пригонного стола, неработающего в данный момент. Воронка служит одновременно отличным предохранительным средством, совершенно закрывающим неработающую щель и предупреждающим случайное попадание в щель пальцев рабочего. На рассматриваемой фигуре видно также сзади второе ответвление вытяжной трубы, доходящее до полу и не присоединенное в данный момент к станку. Это ответвле-

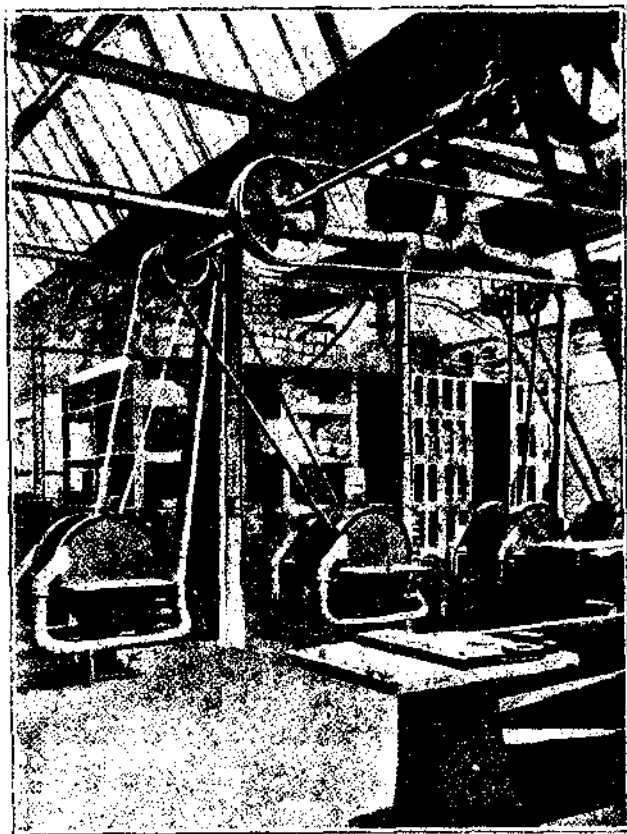


Фиг. 257. Дисковый шлифовальный станок с предохранительным обручем и вытяжной воронкой.

ние при его введении внутрь станины через особое отверстие под рабочими столами отсасывает стружки и опилки в случае работы на пригонном столе. Оба ответвления снабжены заслонками, закрывающими доступ воздуха в то из них, которое в данный момент не работает. Изображенное устройство выполнено фирмой Стертевант (Sturtevant) в Лондоне.

На фиг. 255 изображена воронка и вытяжная труба при фрезерном станке. Воронка выполнена в виде чехла или ящика,

закрывающего сверху, с боков и сзади фрезерную головку; как и во многих других случаях, воронка служит **одновременно** ограждением рабочего инструмента. Подобное же устройство было показано на фиг. 174 и 192 посередине (см. главу о фре-

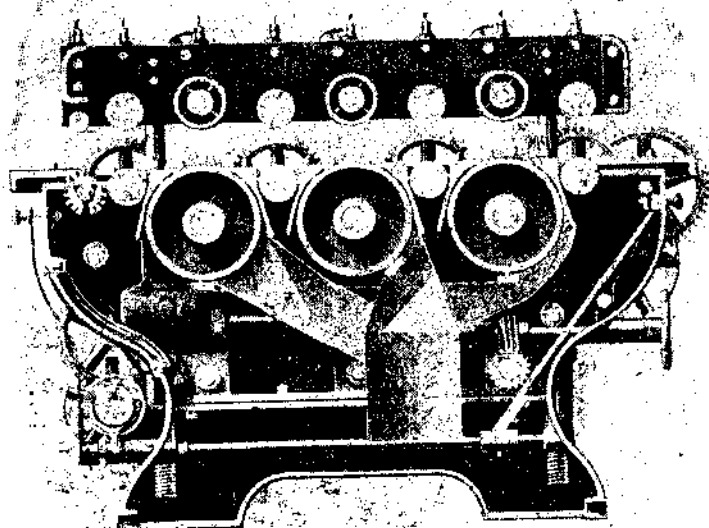


Фиг. 258. Вытяжное устройство при шлифовальных станках с двумя дисками.

зерных станках). Деревянный ящик для вытяжки опилок вместо воронки из оцинкованного железа был показан на фиг. 202.

Особое внимание следует обратить на тщательное и полное удаление пыли на шлифовальных станках, на которых деревянные изделия обрабатываются дисками, валками и ремнями, по-

крытыми наждачной, стеклянной бумагой или другими шлифующими материалами. Пыль, выделяемая при работе на таких станках, представляет особую опасность для здоровья рабочих, так как эта пыль помимо органических древесных частиц содержит также в большом количестве минеральные частицы наждака, стекла и других материалов, применяемых для шлифовки дерева (см. главу II). Далее, пыль, выделяемая на шлифовальных станках, особенно тонка и мелка ввиду тонкости снимаемого



Фиг. 259. Вытяжное устройство при трехвалковом шлифовальном станке.

слоя дерева и твердости древесных пород, идущих на изделия, которые подвергаются шлифовке. Наконец, благодаря простоте работы по шлифовке деревянных изделий на нее ставят очень часто женщин и подростков, страдающих от действия вредоносных факторов, вообще говоря, значительно более, нежели взрослые мужчины. Ввиду этого совершенно необходимо, чтобы все станки для шлифовки дерева были снабжены пневматическими устройствами для отведения пыли. Подобные устройства изображены на фиг. 256 -- 259.

На фиг. 256 изображен небольшой шлифовальный диск с вертикальной осью, передвигаемый рукой по поверхности обрабатываемого изделия. Вместе с диском передвигается прикрепленная к его оправке воронка, имеющая гибкое соединение с вытяжной трубой.

На фиг. 257 изображен шлифовальный станок дискового типа. Диск окружен прочным предохранительным обручем, к которому подходит воронка для удаления отбросов. На фиг. 258 показано вытяжное устройство для нескольких двойных станков подобного же типа. К окружности каждого из двух насаженных на общую ось дисков подходит своя воронка; обе воронки каждого станка соединены с короткими горизонтальными трубами, переходящими затем в одну общую вертикальную трубу, отводящую пыль наверх, к магистрали.

Наконец, на фиг. 259 изображен в разрезе шлифовальный станок с тремя цилиндрическими валками, имеющими горизонтальные, параллельные друг другу оси. Пыль от каждого валка отводится патрубком к одной общей вытяжной трубе, идущей вниз.

Подобно шлифовальным станкам, необходимо удалять пыль посредством вытяжного устройства также и на точильных станках, служащих для заточки пил и резцов. Вопрос о точильных станках рассматривается подробно в другом выпуске настоящего издания ¹⁾.

Следует указать, что вытяжные трубы от шлифовальных, наждачных и точильных станков нельзя присоединять к общей системе для деревообрабатывающих станков, ибо шлифовальные и точильные станки дают при работе искры, могущие воспламенить смесь с древесными отбросами. Таким образом для последних станков должно быть отдельное вытяжное устройство со своим эксгаустором.

¹⁾ См. „Безопасность Труда“. Выпуск X. Инж. Ф. В. Дроздов „Холодная обработка металлов“.

XVI. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ОХРАНА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Мастерские по обработке дерева и склады лесных материалов и деревянных изделий представляют весьма большую опасность в отношении пожаров, которые нередко сопровождаются тяжкими ожогами и увечьями рабочих, а иногда и их смертью. Опасность эта вызывается прежде всего присутствием в больших количествах легко сгораемых предметов в виде лесных материалов, полуфабрикатов, деревянных готовых изделий и, наконец, отходов в виде кусков дерева, щепок, стружек и опилок. Кроме того наполняющая мастерские древесная пыль может в известных случаях дать взрыв, сопровождающийся крупным пожаром. Наконец, лесопильные и другие деревообрабатывающие заводы расположены сплошь да рядом в легких деревянных зданиях, в которых пожар распространяется с громадной быстротой.

Ввиду всего вышесказанного, противопожарная охрана деревообрабатывающих мастерских и складов становится первоочередной и самой насущной задачей заводоуправления. Здесь прежде всего нужно требовать самого тщательного и добросовестного выполнения общих обязательных правил по противопожарной охране промышленных предприятий, изданных отделом охраны труда ВЦСПС и Центральным пожарным отделом НКВД РСФСР. Правила эти относятся к фабрично-заводским зданиям и закрытым складочным помещениям. В применении к предприятиям по обработке дерева следует особенно подчеркнуть следующие правила, несоблюдение которых весьма часто влечет за собой возникновение пожара.

1) Курение табаку в помещениях деревообрабатывающих мастерских и складов должно быть безусловно воспрещено.

2) В случае керосинового освещения мастерских и складов наполнение ламп керосином должно производиться вне рабочих помещений.

3) Для варки клея должно быть отведено специальное помещение, достаточно изолированное от деревообрабатывающих мастерских и складов; в самих же помещениях мастерских допускается только разогревание клея. В случае, если варка клея и его разогревание происходят при помощи горелок с открытым огнем, необходимо, чтобы рабочий не отходил от горелки во все время варки или разогрева.

Лучше всего, конечно, с точки зрения пожарной безопасности применять в деревообрабатывающих мастерских и складах электрическое освещение и электрические нагревательные приборы для варки и разогревания клея.

4) Для сушки дерева, пропаривания и пропитки должны быть устроены специальные помещения, хорошо изолированные от деревообрабатывающих мастерских и складов. За температурой в этих отделениях должен быть организован тщательный и постоянный надзор. Работы с открытым огнем в указанных помещениях должны быть воспрещены.

5) В мастерских следует держать наименьший запас лесного материала, действительно необходимый для производства. Готовые изделия должны отвозиться из мастерских по мере их изготовления. Отбросы производства, куски дерева, щепки, стружки и опилки должны часто и тщательно убираться. Для удаления мелких отбросов, стружек, опилок и пыли крайне важно применение пневматической вытяжной системы.

Часто склады лесных материалов устраиваются на открытом месте, вне зданий. При устройстве и эксплуатации таких складов необходимо применять целый ряд специальных правил, устраняющих или по крайней мере ограничивающих пожарную опасность.

Правила эти следующие:

1) Каждый участок, занятый складом леса, должен быть огражден (за исключением стороны, прилегающей к реке) забором, ровом или канавой. Проезды, служащие для ввоза и вывоза леса, должны иметь ворота шириною не менее 3 метров.

2) Внутри ограды каждый участок размером более 5.000 кв. метров должен быть разбит на складочные места, не превышаю-

щие 5.000 квадратных метров и разъединенные друг от друга улицей или проездом шириною не менее 16 метров.

3) Площадь, занимаемая каждым отдельным штабелем, не должна превышать 500 квадратных метров, причем высота штабеля, не считая подкладок на земле, допускается не более 8 метров.

4) Для разъединения штабелей должны быть промежутки шириною не менее:

4 метра—между каждыми соседними штабелями;

4 метра—между оградой участка лесного склада и ближайшими штабелями;

12 метров—между штабелями и ближайшими к ним жилищами и фабричными постройками.

5) Все улицы или проезды на участках лесных складов должны содержаться в таком состоянии, чтобы по ним могло происходить свободное движение различного рода повозок и вагонеток. Кроме того поверхность всех улиц или проездов, а равно промежутков между штабелями не должна быть покрыта какими-либо горючими материалами.

6) На участках лесных складов разведение огня на открытых местах и в неотопливаемых помещениях, а равно курение табаку вне отведенных для сего помещений, должно быть безусловно воспрещено.

7) Отпуск и прием лесных товаров на складах должны производиться или при дневном свете, или при электрическом освещении, или же при освещении стеариновыми свечами в закрытых фонарях.

8) Склады лесных материалов должны постоянно, днем и ночью, находиться под наблюдением дежурных сторожей, знакомых с приемами тушения пожаров и обязанных в случае возникновения пожара немедленно принимать меры к его прекращению.

9) На каждого дежурного сторожа, в пределах его обхода, необходимо иметь в легко доступном месте по одному гидropульту и по 4 пожарных ведра.

10) Вблизи места для хранения гидropульта и ведер, в пределах обхода каждого сторожа, необходимо иметь во всякое время запас воды, достаточный для успешного действия гидropульта и ведер.

ЛИТЕРАТУРА.

- 1) Пресс А. А.—Приспособления для защиты жизни и здоровья рабочих при обращении со станками для обработки дерева. Записки Русского технического общества за 1883 год.
- 2) Пресс А. А.—Защита жизни и здоровья рабочих на фабриках и заводах. Выпуск второй. С.-Петербург 1892.
- 3) Охрана жизни и здоровья рабочих в промышленности. Под редакцией А. А. Пресса. Часть II, выпуск I. С.-Петербург 1914.
- 4) Шевялов Н.—Техника безопасности. Москва 1925.
- 5) Социальное страхование в Ленинградской губернии в 1925—26 годах. Статистический сборник.
- 6) Вентиляция промышленных предприятий. Статьи №№ 11 и 25. Москва 1930.
- 7) Springer A.—Die Unfallverhütung in der Holzindustrie. Wien 1900.
- 8) Schiesinger G.—Unfallverhütungstechnik. Berlin 1911.
- 9) Syrup Fr.—Handbuch des Arbeiterschutzes und der Betriebssicherheit. Dritter Band. Abschnitt XVIII. Berlin 1928.
- 10) Merkblätter bewährter Schutzvorrichtungen des Verbandes der deutschen Holz-Berufsgenossenschaften. 1926.
- 11) Bewährte Arbeits- und Schutzvorrichtungen. Herausgegeben vom Vorstand der Südwestdeutschen Holz-Berufsgenossenschaft in Stuttgart.
- 12) Fencing and other safety precautions for wood-working machinery. London 1923.
- 13) An analysis of three hundred accidents in wood-working factories. New-York 1925.
- 14) Woodworking Machinery and Equipment. Safe Practices Pamphlet № 20 Chicago.
- 15) Lewin, Louis.—Glitte im Holzgewerbe. Berlin 1928.

16) Jahresberichte und Zusammenstellungen der Unfälle der Norddeutschen Holz-Berufsgenossenschaft. Berlin 1924, 1925 und 1926.

17) Annual Reports of the Chief Inspector of Factories and Workshops. London For the Years 1924, 1925 and 1927.

Журналы за последние годы:

- 1) Гигиена, безопасность и патология труда.-- Москва.
 - 2) Предприятие.— Москва.
 - 3) Охрана труда.— Москва.
 - 4) Arbeiterschutz.— Berlin.
 - 5) Zentralblatt für Gewerbehygiene und Unfallverhütung.— Berlin.
 - 6) Zeitschrift für Gewerbehygiene und Unfallverhütung.— Wien.
 - 7) Safety First.— London.
 - 8) National Safety News.— Chicago.
-

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	Стр.
Вместо предисловия. Проф. С. И. Каплун	3
От редакции	7
Введение	9
I. Опасности при механической обработке дерева	11
II. Вредности при механической обработке дерева	25
III. Общие меры по устройству и содержанию заводов	35
IV. Общие меры безопасности для деревообрабатывающих машин и станков	47
V. Круглые пилы	58
a. Опасности работы на круглых пилах	58
b. Общие меры предохранения от несчастных случаев	64
c. Расклинивающие ножи	69
d. Другие приспособления против отбрасывания дерева	74
e. Ограждение нерабочей части пилы	77
f. Ограждение рабочей части пилы	82
g. Приборы для направления и подачи	101
h. Пильные станки с несколькими пилами	113
i. Неподвижные круглые пилы для поперечного распила	117
k. Дровонильные станки (с качающимися салазками)	129
l. Маятниковые пилы	133
m. Балансирные пилы	140
VI. Ленточные рамы	144
VII. Цилиндрические пилы	158
VIII. Лесопильные рамы	160
a. Вертикальные лесопильные рамы	160
b. Горизонтальные лесопильные рамы	168
IX. Прямые пилы без рам	170
X. Строгательные станки	171
a. Опасности работы на строгательных станках, в частности на пригибно-строгательных станках	171

b. Установка ножей и столов и безопасные ножовые валы . . .	174
c. Ограждение щели в пригонно-строгательных станках . . .	184
d. Приборы для подачи и нажатия дерева на пригонно-строгательных станках	196
e. Предохранительные меры для разных строгательных станков, кроме пригонно-строгательных	205
XI. Фрезерные станки	215
a. Опасности работы на фрезерных станках	215
b. Фрезерные резцы и их укрепление	219
c. Ограждение фрезы при работе с направляющей линейкой .	225
d. Ограждение фрезы при работе без направляющей линейки .	235
e. Подводящие, направляющие и нажимные приспособления .	245
f. Универсальные предохранительные приборы для фрезерных станков	261
XII. Сверляльные и токарные станки	267
XIII. Долбежные станки	269
XIV. Транспорт дерева	272
XV. Автоматическое удаление стружек, опилок и пыли в деревообрабатывающих мастерских	296
XVI. Противопожарная охрана деревообрабатывающих предприятий .	321
Литература	324