ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

7

1958

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ГОСУДАРСТВЕННОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМИТЕТА СОВЕТА МИНИСТРОВ РСФСР

СЕДЬМОЙ ГОД ИЗДАНИЯ № 7 ИЮЛЬ 1958

КРАШЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ БУКА СИНТЕТИЧЕСКИМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Канд. техн. наук В. А. ШЕВЧЕНКО, инж. М. Ц. КУШНИРСКАЯ
УкрНИИМОД

Украинский научно-исследовательский институт механической обработки древесины в 1955—1956 гг. провел работу по изысканию синтетических красителей для окрашивания древесины бука и по внедрению их на предприятиях мебельной промышленности.

При изготовлении синтетических красителей анилокрасочная промышленность учитывала только требования текстильной промышленности, не соответствующие мебельному производству.

Однако в последнее время химическая промышленность стала выпускать различные красители, пригодные для крашения мебели. Они обладают удовлетворительной светопрочностью, хорошей растворимостью и высокой дисперсностью, зависящей от температуры раствора, концентрации красящих веществ и присутствия электролитов.

Лучшими красителями для крашения мебели способом распыления являются водорастворимые кислотные и прямые. Они не затушевывают текстуру древесины, проникают в глубь последней, достаточно светопрочны, относительно равномерно распределяются по окрашиваемому изделию, слабо растворяются в спирте и растворителях, применяемых для нитролаков; поэтому окрашенная поверхность не изменяет свой цвет при нанесении на нее лакокрасочного покрытия.

Поверхность окрашиваемого синтетическими красителями изделия, подвергаемая затем лакированию и полированию, должна иметь соответственно 7—8-й и 9—10-й классы чистоты обработки (по ГОСТ 7016—54).

Чтобы изделие имело удовлетворительную окраску, на поверхности его не должно быть «пробития клея». Нанесение красителя может осуществляться различными способами: распылением, окунанием и вручную при помощи тампона.

Для поднятия ворса перед окрашиванием поверхность слегка увлажняется тампоном, смоченным водой, затем просушивается при температуре 18—20° в течение 1,5—2 час., после чего шлифуется шкуркой № 140—170.

Красильный раствор приготавливается следующим образом.

Навеска красителя растворяется в определенном объеме воды при температуре 50—60°, затем фильтруется через двойной слой марли. Количество нерастворенного осадка не должно превышать 1—2% от веса сухого красителя.

При нанесении последнего методом распыления рекомендуется следующий режим работы распылительной установки:

давление сжатого воздуха в сети, *ат* . .	2,5 — 3,0
давление в красконагнетателе, *ат*	0,1 — 0,3
расстояние головки распылителя от окрашиваемой поверхности, *мм*	250 — 300
диаметр сопла, *мм*	1,2
скорость передвижения распылителя, *м/мин*	15 — 18

Краситель наносится вдоль волокон древесины так, чтобы каждая последующая полоса перекрывала на 5 *см* предыдущую.

Окрашивание способом окунания производится в ваннах при температуре красильного раствора 60—70°. Продолжительность пребывания детали в ванне — 20—30 сек. Способом окунания рекомендуется окрашивать детали из массивной древесины и детали, фанерованные или склеенные водостойкими клеями.

Окрашивание вручную производится при помощи тампона из хлопчатобумажной ткани, губкой или кистью.

Окрашенные поверхности выдерживаются при температуре 18—20° и 50—60° соответственно в течение 2 час. и 20 мин.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

После высыхания детали шлифуются шкуркой № 170—200 или протираются трикотажной тканью.

Для получения более интенсивного и равномерного тона окраски, а также для увеличения глубины проникновения красителя в древесину в красильный раствор добавляют электролиты (едкий натрий, кальцинированную соду, аммиак и др.) в количестве 1% к весу раствора.

При крашении способом распыления применять электролиты можно только при наличии хорошо вентилируемых распылительных кабин.

Повышение температуры красильного раствора приводит к расщеплению частиц красителя, что способствует увеличению глубины проникновения его в древесину (рис. 1).

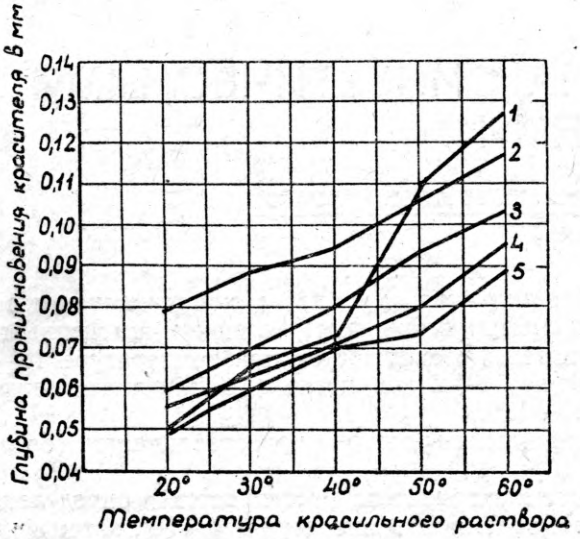


Рис. 1. Зависимость между глубиной проникновения красителя в древесину и температурой красильного раствора:
1 — прямой коричневый 2СХ, кислотный желтый; *2* — бейц каменноугольный; *3* — прямой коричневый, светопрочный ЖХ, прямой серый; *4* — лигнокраситель; *5* — прямой коричневый светопрочный

Кроме того, на глубину проникновения красильного раствора в древесину большое влияние оказывает концентрация красящих веществ в растворе (рис. 2).

Как видно из рис. 2, с увеличением концентрации гуминовых красителей глубина проникновения их в древесину уменьшается, что объясняется большей величиной дисперсных частиц этих красителей по сравнению с другими красителями. Концентрация синтетических красителей, рекомендуемая УкрНИИМОДом, должна составлять не больше 3%.

На глубину проникновения красителей в древесину влияют присутствие в растворе электролитов (табл. 1) и способ окрашивания (табл. 2).

Лучшие результаты дает крашение способом окунания при температуре красильного раствора 60—70°. Опыты показали, что строганая фанера прокрашивается глубже, чем массивная древесина. Это объясняется тем, что ее поверхность разрыхлена и на ней имеется большое количество мелких трещин, которые способствуют лучшему проникновению в эту фанеру красильного раствора.

Для определения способов выравнивания поглотительной способности древесины поверхности изделий покрывались подкрашенными и неподкрашенными грунтовками. При этом оказалось, что загрунтованная поверхность плохо смачивается растворами красителей. Поэтому они не проникают в древесину. Подкрашенная же грунтовка, кроме того, затушевывает текстуру древесины.

Таблица 1

№ п/п	Наименование красителя	Содержание красителя в %	Глубина проникновения красителя в *мм* при наличии электролитов				
			без электролита	NaOH	Na_2CO_3	NH_4OH	CH_3COOH
1	Прямой коричневый 2СХ	0,5	0,08	0,11	0,09	0,010	0,04
	Хризоидин	0,2					
2	Прямой коричневый светопрочный . .	2,0	0,07	0,10	0,08	0,09	0,04
3	Кислотный коричневый для дерева .	1,0					
	Кислотный оранжевый	0,3	0,09	0,012	0,12	0,11	0,10
	Кислотный красный	0,1					
4	Кислотный хром коричневый К . . .	1,0	0,06	0,08	0,08	0,09	0,01

Светопрочность является одним из важнейших показателей качества красителя. Она зависит от вида и концентрации красителя, а также от природы окрашиваемого волокна.

Светопрочность красителя, возрастающая с увеличением агрегации его частиц на волокне, определялась путем выдержки окрашенных образцов на солнечном свету в течение 30 суток и путем сравнения их с образцами, не подвергшимися инсоляции.

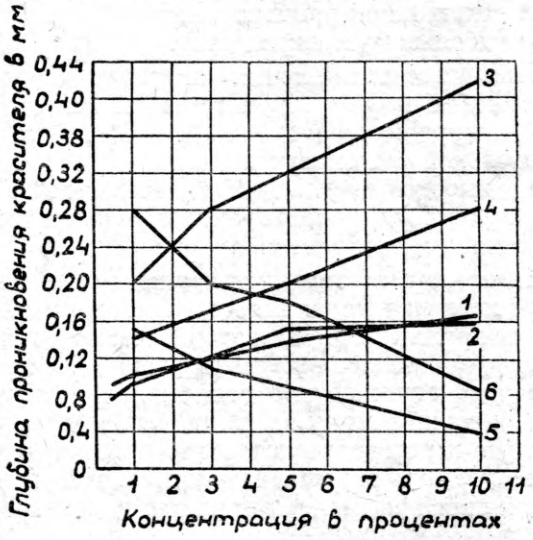


Рис. 2. Зависимость между глубиной проникновения красителя в древесину и концентрацией красильного раствора:
1, 2 — синтетический краситель; *3* — хромпик; *4* — железный купорос; *5* — морилка ЦНИИМОД-50; *6* — бейц каменноугольный

На основании проведенных испытаний было установлено, что светопрочность окраски значительно повышается после нанесения на нее нитролаковой пленки, а также в результате обработки окрашенных поверхностей буковой древесины 1%-ным раствором железного или медного купороса.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Однако от железного купороса цвет окраски темнеет и тускнеет, что не всегда желательно. Кроме того, при добавлении его в раствор, отдельные красители, как, например, кислотный оранжевый и другие, взаимодействующие с железом, выпадают в осадок. При обработке окрашенного изделия солями меди увеличение светопрочности не влечет изменения окраски.

Таблица 2

№ п/п	Наименование красителя	Содержание красителя в %	Глубина проникновения красителя в *мм* при способах окрашивания		
			ручном	распылением	окунанием
1	Прямой коричневый ЖХ	2,0	0,06	0,13	0,16
	Прямой серый	0,28			
2	Прямой коричневый СХ	1,0	0,05	0,11	0,14
	Хризоидин	0,05			
3	Прямой коричневый светопрочный 2%-ный	0,5	0,05	0,09	0,12
4	Прямой коричневый 2СХ	1,0	0,07	0,11	0,18
5	Кислотный желтый д/д	0,2			
6	Прямой коричневый 2СХ	2,0	0,07	0,17	0,16
	Прямой алый 2Ж . . .	0,1			

Опыты показали, что при последующей обработке окрашенной поверхности солями металлов светопрочность повышается больше, чем при использовании красильного раствора, в который введены указанные соли.

В табл. 3 приводятся рецепты красильных растворов, составленные на основании проведенных исследований и рекомендуемые для окрашивания древесины бука.

Выводы

1. Кислотные и прямые синтетические красители наиболее пригодны для крашения мебели. Эти красители, растворенные в воде, хорошо проникают в древесину, не ухудшая ее физико-механических свойств. Они дешевы, отличаются простотой приготовления и применения и в большом количестве выпускаются отечественной промышленностью.

2. При окрашивании мебели растворами синтетических красителей концентрацией до 3% обеспечивается равномерность тона и удовлетворительная светопрочность окраски, имитирующей ценные породы древесины. Добавление в красильные растворы электролитов способствует увеличению глубины прокрашивания древесины.

3. Повышение светопрочности окраски достигается последующей обработкой окрашенной поверхности 1%-ным раствором солей меди или железа или добавлением их в красильные растворы.

4. Растворы синтетических красителей в основном наносятся на поверхность корпусной мебели способами распыления и окунания. При крашении способом окунания можно достигнуть значительного улучшения качества окраски, увеличивая температуру раствора и расширяя количество применяемых групп красителей.

5. Перед крашением предварительно грунтовать поверхность не рекомендуется. При совмещении грунтования и крашения естественная текстура древесины затушевывается.

Таблица 3

№ п/п	Наименование красителя	Содержание красителя в %	Удельный расход красителя на 1 $м^2$ в *г*	Светопрочность образцов*			
				окрашенных	неокрашенных и отделанных нитролаком	окрашенных и обработанных упрочнителями	
						$FeSO_4$	$CuSO_4$
	Имитация красного дерева						
1	Прямой коричневый 2СХ (ТУ У-190-51)	2,0	3,00	3	4	5	5
	Прямой алый 2Ж (ТУ 7468-55)	0,1	0,15				
2	Коричневый кислотный для дерева (ТУ 3943-53)	0,5	0,75	2	4	5	5
	Зеленый кислотный ЖМ	0,1	0,15				
3	Прямой коричневый светопрочный 200%-ный (ТУ 7575-55)	2,0	3,00	3	4	5	5
4	То же	0,5	0,75	3	4	5	5
5	Кислотный коричневый для дерева (ТУ 282-46)	1,0	1,50				
	Кислотный оранжевый (ТУ 605-41) . .	0,3	0,45	2	3	4	4
	Кислотный красный (ТУ 1839-48)	0,1	0,15				
	Имитация орехового дерева						
6	Прямой коричневый ЖХ (ТУ 4468-55) . .	2,0	3,00	4	4	5	5
	Прямой серый (ТУ 7571-55)	0,3	0,45				
7	Прямой коричневый 2СХ (ТУ У-190-51)	1,0	1,50	2	4	5	5
	Хризоидин (СТ 27-4232)	0,5	0,75				
8	Прямой коричневый 2СХ	1,0	1,50				
	Кислотный желтый для дерева (ТУ 6342-52)	0,2	0,30	3	4	5	5
9	Прямой коричневый 2СХ	1,5	2,25	3	4	5	5
	Хризофенин СТ-27/458	0,5	0,75				
10	Прямой коричневый ЖХ	1,0	1,50	3	4	5	5
	Нигрозин водорастворимый (ТУ 4014-48) .	0,3	0,45				

* Изменение окраски определялось по пятибалльной системе:
1–значительное; *2*–заметное; *3*–незначительное; *4*–едва заметное; *5*– без изменений.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА МОРЕНИЯ БУКОВОЙ СТРОГАНОЙ ФАНЕРЫ

Канд. техн. наук А. Ф. ДАШКОВСКИЙ

Древесина бука, используемая для облицовки мебели, имеет неравномерную окраску. Причина этого заключается в том, что цвет ложного ядра бука значительно отличается от остальной древесины его.

Исследованиями, проведенными в УкрНИИМОДе, установлено, что если листы буковой строганой фанеры подвергнуть тепловой обработке сразу же после выхода их из фанерострогального станка, можно не только сгладить разницу в окраске ложного ядра и периферийной зоны этих листов, но и придать последним цветовые оттенки, имитирующие древесину красного дерева, ореха и груши. Так, например, радиальная буковая фанера приобретает оттенки красного дерева, полурадиальная — ореха, а тангентальная — груши.

Указанная имитация может быть получена как в пропарочных ямах, так и в специальных автоклавах. В первом случае листы фанеры обрабатываются паром температурой 99° в течение 40—48 час., а во втором случае — паром при избыточном давлении 3, 2, 1 и 0,7 *ати* в течение соответственно 4, 6, 8 и 12 час.

Сравнивая оба эти способа, можно сделать следующие выводы.

При морении в автоклавах не только сокращается расход пара, но и уменьшается в 4—10 раз срок тепловой обработки древесины. Но автоклавы имеют более сложное оборудование и менее вместительны, чем ямы. Кроме того, эксплуатация их усложнена, так как они работают при повышенном давлении.

Срок службы автоклавов непродолжителен из-за разъедания их стен кислотами, выделяющимися из древесины при тепловой обработке ее паром с высокими температурами.

Сложность приобретения металлических автоклавов большой емкости также является их недостатком.

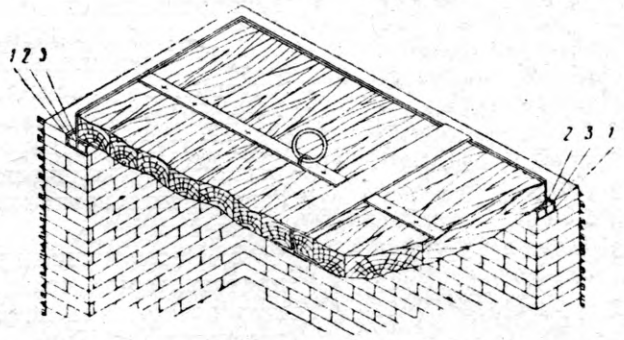


Рис. 1. Расположение гидравлического затвора в перекрытии пропарочных ям (по опыту предприятий ГДР):
1 — сталь швеллерная; *2* — сталь угловая; *3* — уровень воды в затворе

Рассмотрим подробнее оба способа тепловой обработки листов строганой буковой фанеры.

Морение в ямах. Пропарочные ямы закрываются герметически при помощи гидравлического затвора, показанного на рис. 1.

Как видно из рис. 1, по периметру ям укладываются швеллеры, а периметр перекрытия обрамляется угловым железом так, чтобы при наложении этого перекрытия ребро уголка попадало в выемку швеллера.

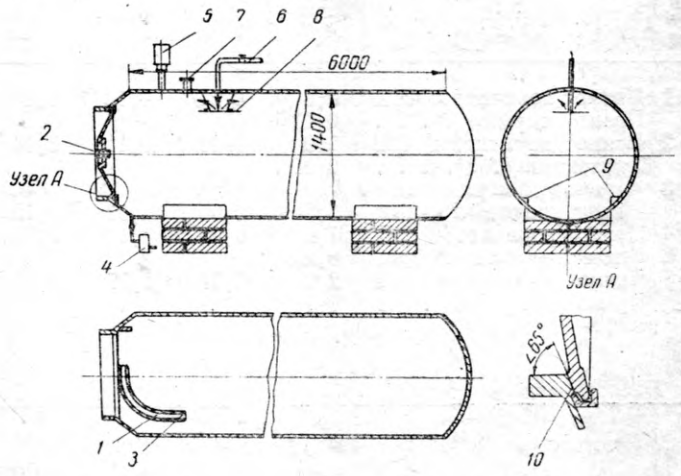


Рис. 2. Устройство автоклава с крышкой, уплотняющейся при помощи давления пара:
1 — направляющие желобки; *2* — рукоятка крышки; *3* — упор; *4* — конденсационный горшок; *5* — манометр до 2 *ат*; *6* — трубопровод для подачи пара в автоклав; *7* — штуцер для присоединения гидравлического затвора; *8* — отражатель пара; *9* — рельсы для механизированной загрузки автоклава; *10* — уплотнение крышки на конус

Чтобы без излишних затрат пара установить и поддерживать температуру 99°, требуемую для морения, необходимо в нише стены пропарочной ямы поместить контактный термометр с магнитной головкой. При этом чувствительная часть его (шарик со ртутью) должна находиться в пропарочной яме.

Контактный термометр соединяется проводами с авторегулятором подачи пара, установленным на паровой магистрали, питающей яму. Для регулирования температуры в яме можно применять авторегулятор типа УкрНИИМОД-1.

Загрузка строганой фанеры в ямы производится на решетчатых стеллажах, устанавливаемых на кронштейнах, заделанных в стены ямы.

На стеллажи фанера укладывается пачками, каждая из которых состоит из 20—25 листов.

Продолжительность морения пачек фанеры — 40—48 час. при температуре пара 99°.

Морение в автоклавах. Для морения строганой фанеры следует применять автоклав низкого давления, не превышающего 0,7 *ати*. Крышка автоклава должна легко и быстро закрываться и открываться. Уплотнение ее должно осуществляться за счет давления пара в автоклаве.

На рис. 2 показана схема такого автоклава с крышкой в виде выпуклого круга, перемещающегося качанием по направляющим *1*.

Для того, чтобы открыть крышку, необходимо отключить подачу пара в автоклав, снизить в послед-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

нем давление до атмосферного путем открытия вентиля на обводном паропроводе конденсационного горшка и толкнуть рукоятку *2*. После этого крышка по направляющим *1* покатится в глубь автоклава.

Указанному перемещению крышки способствуют одинаковые радиусы кривизны ее и боковой поверхности автоклава.

Крышка закрывается от натягивающего толчка по ней. При этом она катится по направляющим *1* до паза автоклава, имеющего в месте прилегания к крышке форму конуса, благодаря чему достигается плотность притвора даже при небольшом избыточном давлении пара в автоклаве.

Строганая буковая фанера пачками (по 40—50 листов в каждой) укладывается на решетчатые стеллажи, которые закладываются в промежутки металлического каркаса автоклава, установленного на вагонетке.

Продолжительность морения в автоклаве 10—12 час. при давлении пара 0,7 *ати*.

В процессе морения влажность строганой фанеры уменьшается с 80—70 до 60—50%, чем несколько облегчается последующая сушка мореной фанеры, которую рекомендуется осуществлять в роликовых сушилках по обычным режимам.

Мореная фанера подготавливается к отделке и отделывается так же, как и обычная строганая фанера из древесины бука.

Описанная выше тепловая обработка буковой строганой фанеры может быть включена в существующий технологический поток изготовления строганой фанеры.

РАЦИОНАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ КАМЕР ДЛЯ ИНТЕНСИФИЦИРОВАННОЙ СУШКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Э. А. МИКИТ и К. К. УПМАНИС

Институт лесохозяйственных проблем АН Латвийской ССР

Сушка древесины может проводиться при повышенной температуре, не оказывающей отрицательного влияния на качество высушиваемого материала. Так, например, еловые и сосновые пиломатериалы толщиной 25 *мм* сушат даже при температуре 120—125°. В результате повышения температуры сроки сушки сокращаются по сравнению с нормативными в 2—4 раза в зависимости от породы и поперечного сечения пиломатериалов. Однако температура агента сушки может быть повышена только при одновременном увеличении его влажности. Применение агента со сравнительно высокой температурой и низкой влажностью вызывает ухудшение качества высушенных пиломатериалов, так как процесс сушки в этом случае протекает при значительных градиентах влажности.

Опытами установлено, что лучшим агентом сушки, проводимой при высокой температуре (110° и выше), является перегретый пар, образуемый из влаги, которая испаряется из высушиваемой древесины.

Интенсифицированная сушка требует обеспечения герметичности сушильных камер. Это достигается при изготовлении последних из некорродирующего металла. Удовлетворительная герметичность может быть получена также и в обычных сушильных камерах. Но они должны иметь стены из хорошо обожженного и плотно уложенного кирпича, покрытого изнутри тугоплавким битумом, и железобетонные потолки с достаточной тепло- и влагоизоляцией. На потолки снизу также наносится тугоплавкий битум. Двери сушильных камер нужно делать цельнометаллическими из алюминия или нержавеющей стали с наполнением из стеклянной ваты, асбеста или другого материала, имеющего незначительную теплопроводность. Двери должны иметь резиновые прокладки и плотно закрываться. При проектировании и строительстве таких камер необходимо принять меры, предотвращающие растрескивание стен и других ограждений. Это достигается устройством температурных швов, состоящих из нескольких слоев прографиченного толя, который укладывается между фундаментом и стенами, а также стенами и потолком.

Эффективно использовать агент сушки с повышенными температурой и влажностью можно только при сравнительно высокой скорости циркуляции его, так как в данном случае улучшаются условия теплопередачи и агент сушки при входе в штабель и выходе из него имеет меньшую разность температуры и влажности. В результате создаются условия для ускоренного и равномерного просыхания материала. Этому также способствует и отсутствие застойных зон при повышенных скоростях циркуляции агента сушки.

Опытами установлено, что зависимость сроков сушки от скорости циркуляции ее агента может быть выражена в следующем виде:

$$z = \frac{A}{v\,\frac{W_н + W_к}{c}},$$

где z — продолжительность процесса сушки;

A — коэффициент, учитывающий все прочие условия сушки;

v — скорость циркуляции агента сушки через штабель, равная 1—5 *м/сек;*

$W_н$ и $W_к$ — начальная и конечная влажность древесины в %;

c — коэффициент, равный 280—300 (для мягких пород древесины) и 320—340 (для твердых пород древесины).

Из этого выражения видно, что только в начальный период сушки (пока древесина имеет повышенную влажность) скорость циркуляции агента в значительной степени влияет на ее эффективность. Поэтому целесообразно проектировать камеры, в кото-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

рых можно было бы изменять скорость циркуляции агента с 4—5 *м/сек* в начале процесса до 1,5—2 *м/сек* в конце его. Опытами также установлено, что при постоянной скорости циркуляции в продолжение всей сушки оптимальной является скорость 3—3,5 *м/сек*, широко применяемая в сушильных камерах за рубежом. Чтобы обеспечить эту скорость, за границей сушильные камеры периодического действия оборудуются осевыми или центробежными вентиляторами из расчета примерно 1 вентилятор на 1,5—2 *м* длины камеры.

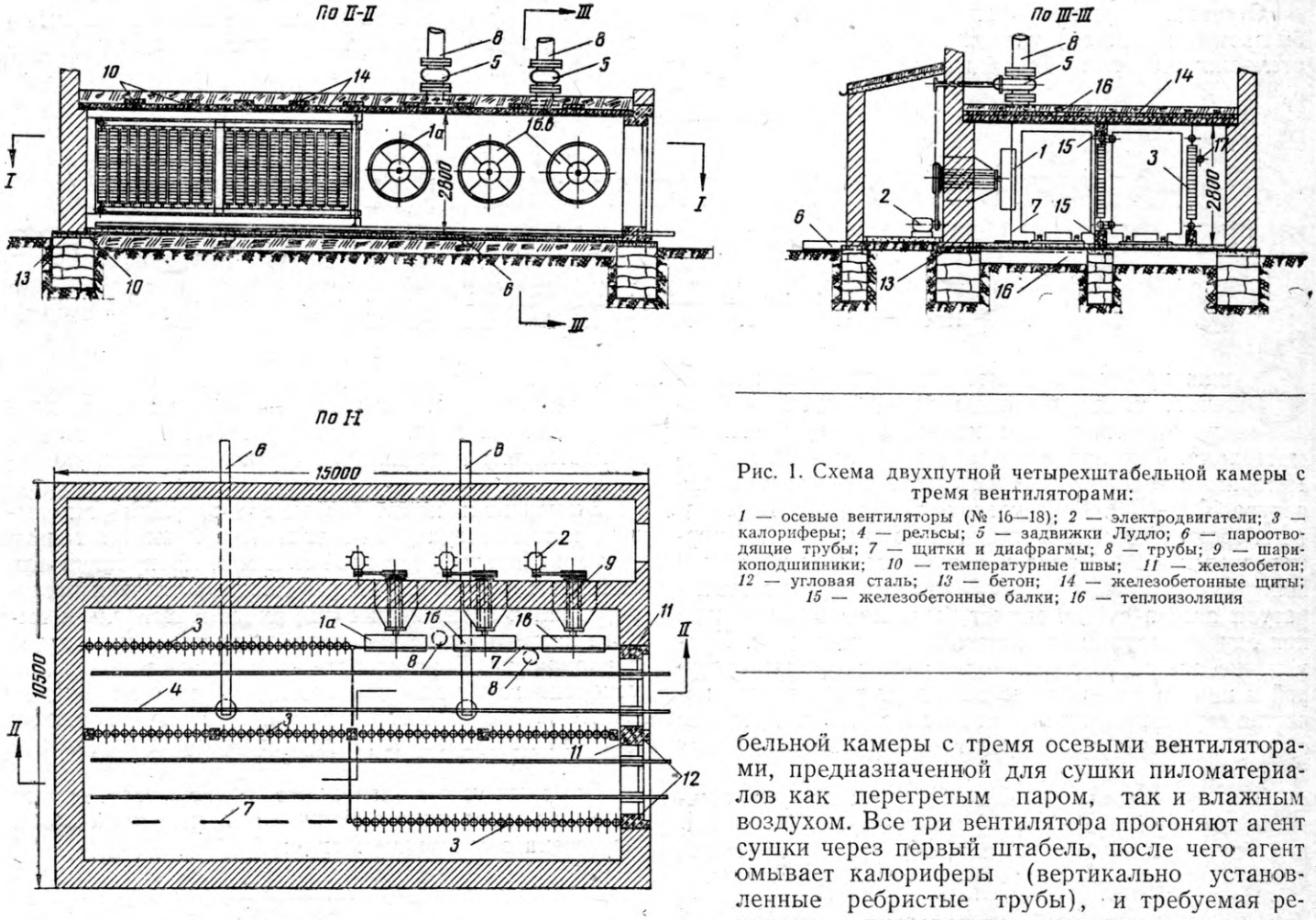


Рис. 1. Схема двухпутной четырехштабельной камеры с тремя вентиляторами:

1 — осевые вентиляторы (№ 16—18); *2* — электродвигатели; *3* — калориферы; *4* — рельсы; *5* — задвижки Лудло; *6* — пароотводящие трубы; *7* — щитки и диафрагмы; *8* — трубы; *9* — шарикоподшипники; *10* — температурные швы; *11* — железобетон; *12* — угловая сталь; *13* — бетон; *14* — железобетонные щиты; *15* — железобетонные балки; *16* — теплоизоляция

Спроектированные и построенные в последнее время на предприятиях Латвийской ССР камеры снабжались вентиляторами по этому же принципу. В проекте реконструкции сушильного цеха Ленинградской мебельной фабрики им. Халтурина Гипродрев предусмотрел такое же соотношение между количеством вентиляторов и длиной камер. Однако практика, исследовательские работы и теоретические расчеты показывают, что такое решение нерационально, так как оно требует установки большого количества вентиляторов, электродвигателей, подшипников и т. д. Это, в свою очередь, приводит к увеличению простоев, связанных с неисправностью оборудования, и к повышению расходов на строительство и ремонт указанных камер. Например, Гипродрев принял решение установить в сушильном цехе Ленинградской мебельной фабрики им. Халтурина, имеющем восемь однопутных двухштабельных камер, 64 осевых вентилятора с индивидуальными электродвигателями.

Схемы сушильных камер, которые, по нашему мнению, не имеют указанных выше недостатков и обеспечивают условия, необходимые для интенсификации процесса сушки древесины, представлены на рис. 1 и 2.

На рис. 1 дана схема двухпутной четырехштабельной камеры с тремя осевыми вентиляторами, предназначенной для сушки пиломатериалов как перегретым паром, так и влажным воздухом. Все три вентилятора прогоняют агент сушки через первый штабель, после чего агент омывает калориферы (вертикально установленные ребристые трубы), и требуемая режимом температура камеры восстанавливается. Затем агент сушки прогоняется через второй штабель и вновь восстанавливается нужная температура. Через пространство между стеной и диафрагмой агент сушки проникает в третий штабель, предварительно пройдя через зазоры между щитками, с помощью которых достигается равномерное распределение этого агента по длине штабеля. После четвертого штабеля агент сушки попадает к вентиляторам, вмонтированным в металлическую диафрагму. При изменении направления вращения вентиляторов он будет двигаться в противоположном направлении. При загрузке и выгрузке штабелей диафрагма, расположенная поперек камеры, открывается. Трубы, проложенные по полу камер, предназначены для отвода излишнего перегретого пара (если последний является агентом сушки).

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Трубы, проходящие через потолок, предназначены для выброса части агента сушки в атмосферу и добавки свежего воздуха (если сушка ведется по режиму влажного воздуха).

устанавливаются 3 центробежных вентилятора. Существующие двухпутные четырехштабельные камеры (например, на Ленинградской мебельной фабрике им. Халтурина) по ширине имеют строительный

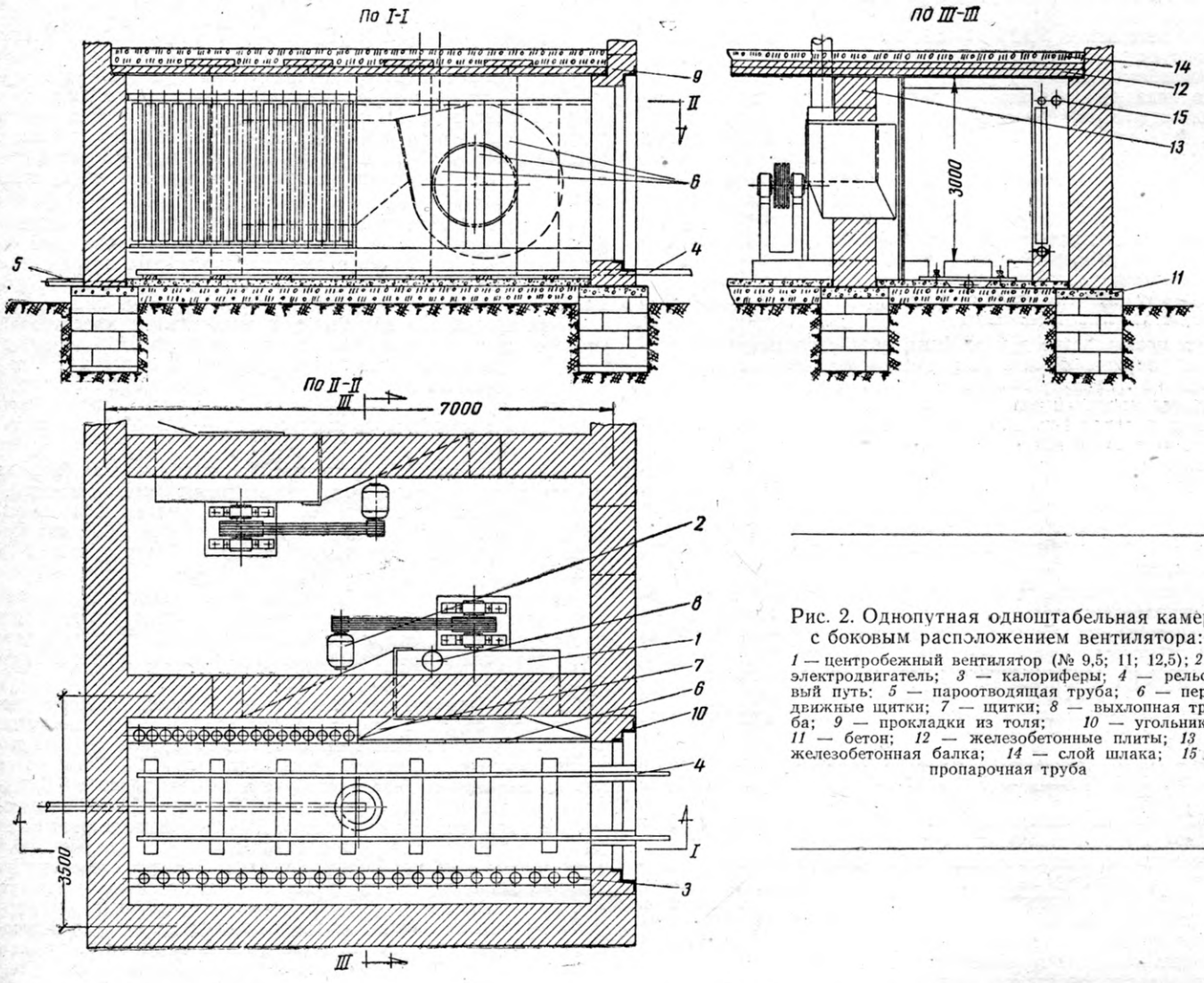


Рис. 2. Однопутная одноштабельная камера с боковым расположением вентилятора:

1 — центробежный вентилятор (№ 9,5; 11; 12,5); *2* — электродвигатель; *3* — калориферы; *4* — рельсовый путь; *5* — пароотводящая труба; *6* — передвижные щитки; *7* — щитки; *8* — выхлопная труба; *9* — прокладки из толя; *10* — угольники; *11* — бетон; *12* — железобетонные плиты; *13* — железобетонная балка; *14* — слой шлака; *15* — пропарочная труба

Схема двухпутной четырехштабельной камеры с боковым расположением одного центробежного вентилятора принципиально ничем не отличается от описанной выше камеры, но труба, проложенная по полу камеры, служит для притока свежего воздуха при сушке древесины по воздушным режимам.

На рис. 2 представлена схема конструкции однопутной одноштабельной камеры с боковым расположением центробежного вентилятора. Указанная схема может быть развернута в схему камеры непрерывного действия с регулированием режима сушки по зонам. В этом случае в камере длиной 42 *м* шаг 4 *м*. У вновь строящихся камер он может равняться 3,5 *м*.

По последним двум схемам могут возникнуть возражения, заключающиеся в том, что камеры с боковым расположением вентиляторов не обеспечивают реверсирование циркуляции агента сушки. Опыт и теоретические расчеты показывают, что при ширине штабеля 1,8 *м* и скорости циркуляции 3,5 *м/сек* разность температуры перегретого пара при входе и выходе из штабеля составляет 1—1,5°. Поэтому отсутствие реверсирования не влияет на равномерность высыхания материала.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УЛУЧШИТЬ ТЕХНОЛОГИЮ ЛЫЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Инж. Ц. Б. ШТЕЙНБЕРГ
Гипродревпром

В соответствии с ГОСТ 49—54 на наших предприятиях выпускаются массивные и клееные (двухслойные и многослойные) лыжи.

До недавнего прошлого и в значительной степени в настоящее время лыжи изготовлялись и изготовляются массивными. Для таких лыж требуется высококачественное сырье, заготавливаемое выборочным путем. Из 1 $м^3$ кряжа получают 12—16 пар массивных лыж, что составляет 10—14% объема сырья. Формоустойчивость и прочность этих лыж крайне низка.

Несмотря на ряд дефектов, присущих двухслойным лыжам, они более экономичны, требуют меньше сырья, чем массивные лыжи, а весовой прогиб их более устойчив. Производство клееных двухслойных лыж, являясь переходной ступенью к массовому выпуску многослойных лыж, должно вытеснить производство массивных лыж.

При производстве двухслойных лыж с применением технологии, рекомендованной Гипродревпромом и одобренной семинаром по лыжному производству, состоявшимся в декабре 1955 г. (для верхней наклейки использовать обычный березовый пиломатериал 1-го и 2-го сортов), выход лыж из 1 $м^3$ кряжа составит около 40 пар лыж для взрослых и детей.

Таким образом, при переходе на выпуск двухслойных лыж с применением технологии Гипродревпрома будет сэкономлено около половины березового кряжа, не говоря уже о том, что за счет использования обычного пиломатериала на верхнюю наклейку сырьевая база лыжного производства значительно расширится.

Основное отличие этой технологии от прежней в том, что кряж используется только на нижнюю пластину лыжи и распиливается на круглопильных станках или рамных пилах на болванку, которая вдвое толще этой пластины. Болванка распиливается на ленточнопильном станке по толщине на две нижние пластины. За счет только этого мероприятия, т. е. за счет сокращения толщины пропила, выход лыж возрастает на 10—15%.

«Попутный» короткомер лыжных пластин, получаемый после вырезки дефектных участков, следует использовать на детские лыжи.

На основании опыта работы многих лыжных фабрик (Рижской лыжной фабрики, Уссурийской лыжной фабрики и др.) технология предусматривает изготовление нижней и верхней пластин в чистом виде толщиной 14 *мм* (толщина заготовки 17 *мм*), а для утолщения пятки накленвается клин в 3,5—4 *мм*. Эта наклейка предусмотрена ГОСТ 49—54. Лыжа с наклеенной пяткой лучше противостоит расколу вдоль волокон. Верхнюю наклейку можно получить и из короткомера путем стыкования его «на ус» по длине.

Лаборатория Кировского ДОКа провела необходимые опыты и установила, что только за счет раскроя кряжа на болванки на трехпильных станках с последующим делением этих болванок на ребро пополам на ленточнопильном станке и за счет наклейки на пятку клина можно получить 19 пар лыж из 1 $м^3$ кряжа вместо 13 пар, получаемых обычно на Кировском ДОКе.

Учитывая изложенное выше, необходимо уменьшить размеры лыжных заготовок, установленные ГОСТом.

Наши предприятия выпускают в основном два типа лыж для взрослых: спортивно-беговые и туристские, причем основную массу лыж (60—70%) составляют спортивно-беговые, а на некоторых предприятиях изготовляют только спортивно-беговые и детские лыжи.

Ширина спортивно-беговой лыжи в самом широком месте 72 *мм*, а туристской — 90 *мм*. Однако все лыжные заготовки производятся шириной 100 *мм*. Такое предприятие, как Кировский ДОК, заготовляет лыжные бруски шириной 110, 115 и даже 120 *мм*. То же самое наблюдается и на Тюменском ДОКе «Красный Октябрь».

При такой организации раскроя лыжного кряжа теряется еще около 15—18% ценной древесины (брусков).

Необходимо установить оптимальный диаметр лыжного кряжа, из которого следует выпиливать заготовки для туристских лыж, а основную массу кряжей распиливать на бруски для спортивно-беговых лыж.

Работники Кировского ДОКа С. П. Орлов и З. В. Хрипушин в свое время осуществили распиливание лыжного кряжа на специально сконструированном ими трехпильном станке (три таких станка в настоящее время работают на Кировском ДОКе). Однако до сих пор этот опыт недостаточно изучен, раскрой лыжного кряжа на всех предприятиях, в том числе и на Кировском ДОКе (не считая трех опытных станков Орлова и Хрипушина), ведется на однопильных шпалорезных станках.

Самыми прочными, формоустойчивыми и экономичными являются многослойные лыжи. Многослойные лыжи изготовляются из пиломатериалов твердых лиственных пород 1-го и 2-го сортов с добавлением пиломатериалов хвойных пород или малоценных лиственных пород — осины и даже липы.

Как показала практика передовых лыжных предприятий, на одну пару многослойных лыж требуется 0,024 $м^3$ сырья: досок твердых лиственных пород (береза, бук, ясень и др.) 0,02 $м^3$ и хвойных досок 2-го и 3-го сортов — 0,004 $м^3$.

Из 1 $м^3$ пиломатериалов можно получить около 41 пары лыж, а из 1 $м^3$ обычного пиловочника — 30—32 пары многослойных лыж.

С применением обычного пиломатериала сырьевая база для производства многослойных лыж становится неограниченной.

За счет чего передовые лыжные предприятия добились высокого выхода лыж, тогда как такой крупный ДОК, как Кировский, получает в среднем всего около 13 пар лыж из 1 $м^3$ кряжа?

Рижская лыжная фабрика, например, о которой уже шла речь, раскраивает березовый кряж, тщательно сортируя его по диаметрам, тогда как на Кировском ДОКе на один станок подаются кряжи всех диаметров, что снижает выход продукции из сырья на 6—8%.

Бруски для туристских лыж на Рижской фабрике раскраиваются отдельно от брусков на спортивно-беговые лыжи. Бруски для туристских лыж в сухом виде (для верхней наклейки и нижней пластины) имеют толщину 17—18 *мм*, тогда как на Кировском ДОКе эти бруски делают толщиной (в сухом виде) 23 и 24 *мм*. На этом ДОК теряет 20—22% полезного выхода (от объема бруска). Еще 20% выхода продукции ДОК теряет оттого, что для среднего клина многослойных лыж вместо хвойных пиломатериалов (отходы, склеенные по ширине, длине и даже по толщине) с березовой окантовкой по кромкам используется высокосортный березовый пиломатериал без стыковки по длине и склейки по ширине. Правда, Кировский ДОК пытался выпускать многослойные лыжи со средним клином из хвойных пиломатериалов, однако очень быстро последовала рекламация: отлетали крепления, так как нарезная часть шурупа попадала в мягкую (хвойную) древесину.

Вместо того, чтобы изыскать способ получения шурупов со сплошной нарезкой и продолжать использовать хвойный пиломатериал для среднего клина, ДОК снова начал делать лыжи целиком из березы.

Кировский ДОК не использует бракованные нижние пластины и стыкованный короткомер для верхней наклейки, раскрой блока на пластины ведет обычными пилами с припуском на последующее строгание (толщина выпиливаемых пластин составляет фактически 5—6 и даже 7 *мм*). На этом теряется еще 20—30% древесины (от объема заготовок).

В настоящее время многослойные лыжи выпускаются многими лыжными предприятиями, но, несмотря на явное их преимущество, широкого развития это производство до сих пор не получило. По общему признанию как производственников, так и физкультурников этот вид лыж должен в конечном счете стать основным и, пожалуй, единственным видом лыж в стране.

ЦНИИФМ несколько лет назад начал заниматься отработкой технологии изготовления шпоновых лыж, но дальше нескольких опытных пар дело не пошло.

Следует отметить, что внедрение в производство шпоновых лыж, как показали расчеты, увеличит выход продукции из березового кряжа в 2,5—3 раза по сравнению с обычными многослойными лыжами.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Внедрение этого вида лыж задерживается из-за отсутствия лущильных станков, позволяющих производить шпон шириной 2,4—2,5 *м*, а также из-за недостатка гидравлических прессов с плитами соответствующей длины.

Необходимо самым серьезным образом заняться созданием указанного оборудования и отработкой технологии производства шпоновых лыж. Главная роль в этом важном деле должна принадлежать ЦНИИФМу и ЦНИИМОДу.

Опыт работы Тюменского ДОКа «Красный Октябрь», Кировского ДОКа, Рижской лыжной фабрики и др. показал, что многие участки обработки лыж можно перевести на постоянный поток без применения каких-либо транспортных средств. На участке обработки лыж на Тюменском ДОКе «Красный Октябрь» и Рижской фабрике (начиная с операции фугования кромки, выборки желоба, фрезерования по контуру, выборки калевки и галтели) не применяется перевозка деталей от станка к станку.

Станки расставлены в потоке таким сбразом, что тирок, который «нарабатывается» на предыдущем станке, «срабатывается» последующим станком (см. рисунок). Аналогично установлены строгальный и торцовочный станки на участке строгания и торцевания брусков перед склейкой и на участке шлифования лыж на Кировском ДОКе.

Лыжа в полуавтомате фиксируется по желобу, тогда как желоб нередко портится и бывает асимметричным.

Установка лыжной заготовки на шаблоне каретки станка производится между двумя неподвижными, заранее установленными упорами. Так как все заготовки никогда не могут быть абсолютно точными по длине, то во время фрезерования они сдвигаются вдоль оси то в одну, то в другую сторону, что снижает качество фрезерования и нередко приводит к браку.

Как уже указывалось выше, увеличение выпуска клееных лыж, и в первую очередь многослойных, тормозится из-за недостатка прессового оборудования.

Ряд проектных организаций работает над созданием гаммы прессов для склейки блоков и многослойных лыж.

Гипродрев (Ленинград) создал пресс для склейки блоков многослойных лыж в поле токов высокой частоты. Несмотря на то, что проект давно завершен, в металле пресс не изготовлен. А необходимость в таком оборудовании крайне велика.

По проекту Одесского СКБ-3 завод «Волна революции» изготовил и отгрузил предприятиям серию многопролетных прессов ПЛ-1 для склейки многослойных лыж. Эти прессы оказались не пригодными к работе. Попытки довести их до рабочего состояния до сих пор успехом не увенчались.

Предвидя явную непригодность и дороговизну указанных

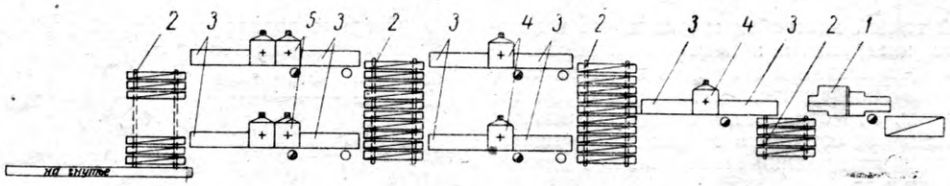


Схема размещения оборудования в лыжном цехе для работы по постоянному поточному методу:
1 — фуговальный станок; *2* — стол с шинами; *3* — вспомогательный стол; *4* — фрезерный одношпиндельный станок; *5* — фрезерный двухшпиндельный станок

Опыт предприятий показывает, что весь технологический цикл, начиная от строгания и кончая упаковкой готовых лыж, может быть организован по постоянному поточному принципу.

Для этого в первую очередь необходимо установить единую технологию производства, по которой на гнутарный участок лыжи должны поступать полностью обработанные, включая и контур носка (Кировский ДОК фрезерует носок лыжи отдельно, после его гнутья; это создает дополнительную операцию и нарушает стройность технологического процесса).

Очень высокие затраты труда на Кировском ДОКе следует объяснить отсталой технологией производства, большими потерями от брака, лишними, ничем не оправданными ручными операциями, отсутствием надлежащего помещения и механизмов для отделочных работ, а также высокой отпускной ценой многослойных лыж, названных «улучшенными». Это обстоятельство позволяет списывать на многослойные лыжи значительные непроизводительные затраты.

В проектах и расчетах нашего института предусмотрено более совершенное оборудование, которым частично уже оснащены лыжные предприятия.

Другая часть оборудования (автоматические и полуавтоматические линии и агрегаты) либо проектируется, либо изготовляется. Это — полуавтоматическая линия для обработки лыжных брусков, автоматическая вайма для склейки и гнутья многослойных лыж, полуавтоматический агрегат для обработки лыж, отделочные конвейерные кабины и др.

НИИДРЕВМАШ заканчивает рабочее проектирование нового, совершенного, полуавтомата для обработки лыж. Этот полуавтомат будет выполнять весь комплекс операций, которые осуществляются на трех агрегатах станочной линии, смонтированной на Кировском ДОКе в прошлом году. Благодаря значительно улучшенной кинематике полуавтомата его производительность в два раза превысит производительность трехагрегатной линии. Полуавтомат будет обслуживаться двумя рабочими вместо четырех, занятых сейчас на линии.

Эта установка будет изготовлена в 1958 г. Московским заводом деревообрабатывающих станков.

Однако следует отметить ряд конструктивных и технологических недостатков нового полуавтомата. Выборка желоба на скользящей поверхности производится на обычном фрезерном станке вручную, тогда как эта операция при желании могла бы выполняться полуавтоматом.

прессов, Гипродревпром разработал свою, более простую, производительную и дешевую конструкцию автоматической ваймы для склейки многослойных лыж. Эта вайма частично опробована (в единичном гнезде) на Кировском ДОКе и показала хорошие результаты. Полный комплект рабочих чертежей выслан Кировскому ДОКу и Тюменскому ДОКу «Красный Октябрь». Надо полагать, что совнархозы, в ведении которых находятся эти предприятия, и станкостроительные заводы, изготовляющие деревообрабатывающее оборудование, примут необходимые меры к быстрейшему изготовлению ваймы. Сравнительная характеристика производительности пресса ПЛ-1, ваймы и пресса фирмы «Сименс» с электроконтактным обогревом приведена в таблице.

Наименование оборудования	Производительность в смену (в парах лыж на единицу оборудования)	Производственная площадь, занимаемая оборудованием, в $м^2$	Вес оборудования в *т*
Пресс ПЛ-1	50	3	25
Пресс фирмы „Сименс" (ФРГ)	30	2	1,7
Автоматическая вайма Гипродревпрома	96	5,5	3,5

В 1954 г. на Рижской мебельной фабрике мне довелось наблюдать работу специального станка с автоподачей для шлифования лыж. Этот станок был изготовлен силами ремонтного цеха завода по предложению Н. П. Абрашева и Н. И. Боркова. В 1955 г. станок одобрило БРИЗ бывш. Министерства бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР. Однако изготовление этого станка не организовано, и ценное предложение осталось не внедренным.

По проекту Гипродревпрома было изготовлено несколько специальных кабин для отделки лыж. Первые экземпляры, установленные на Новгородской лыжной фабрике и на Тюменском ДОКе «Красный Октябрь», показали хорошие результа-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ты, тем не менее дальнейшее их изготовление ведется крайне медленно, и предприятия (в том числе такое крупное, как Кировский ДОК) отделывают лыжи вручную.

Гипродревпромом разработан проект станка, на котором можно шлифовать галтели, калевку и другие сложные контуры, однако этот станок не выпускается.

Гипродревпром разработал автоматически действующий проварочный барабан, облегчающий труд рабочего и создающий лучшие санитарные условия в цехе. Благодаря тому, что в течение строго заданного времени осуществляется полный оборот барабана, полностью устраняются такие дефекты, как излом носка и жмотины. Следует как можно быстрее внедрить этот барабан в производство.

Подытоживая наш краткий обзор наиболее важных вопросов современного лыжного производства, следует сказать следующее. Если работники лыжных предприятий, научно-исследовательских институтов и проектных организаций по-настоящему изучат опыт лыжного производства, устранят перечисленные и другие недостатки, а совнархозы проявят себя в качестве организаторов внедрения новой техники и технологии, то многомиллионная масса наших спортсменов получит достаточное количество недорогих, прочных и красивых лыж.

О ТОЧНОСТИ ВЫБОРКИ ПРОДОЛГОВАТЫХ ОТВЕРСТИЙ НА СТАНКЕ СвПА

Канд. техн. наук. Н. А. МОДИН

Ленинградская лесотехническая академия им. С. М. Кирова

Даже после самой точной настройки сверлильного и пазовального станков, инструмента и приспособлений невозможно получить продолговатые отверстия и гнезда строго одинаковых размеров. Их фактические размеры будут отличаться от номинальных. Эти отклонения зависят от многих причин и в первую очередь от состояния станка, инструмента, от режима работы станка, кинематики относительного движения деталь — инструмент и др.

Рассмотрим кинематику выборки продолговатых отверстий на горизонтально-сверлильных и сверлильно-пазовальных станках, в том числе и на СвПА.

На горизонтально-сверлильных станках с ручной подачей продолговатые отверстия обычно выбирают двумя способами.

Первый заключается в том, что фреза вначале врезается в древесину на определенную глубину для получения цилиндрической выемки, а затем деталь или инструмент перемещается на заданную длину в боковом направлении перпендикулярно оси вращения фрезы. Этот процесс повторяется до образования гнезда требуемой глубины. При боковом перемещении детали или фрезы происходит фрезерование древесины, причем боковые резцы при каждом обороте срезают серповидные стружки, размер поперечного сечения которых зависит от величины подачи и диаметра фрезы. При постоянной подаче за каждый оборот фрезы срезаются одинаковые стружки.

При втором способе высверливается ряд отверстий на глубину гнезда, а затем устраняются перемычки между отверстиями и зачищаются неровности путем бокового перемещения детали или инструмента.

Второй способ чаще всего применяется на горизонтально-сверлильных станках с ручной подачей при выборке гнезд спиральными сверлами.

Третий способ выборки продолговатых гнезд и отверстий заключается в боковом возвратно-поступательном или качательном движении фрезы (СвПА) с одновременным надвиганием на нее обрабатываемой детали.

При качании суппорта станка СвПА с помощью кривошипно-шатунного механизма боковая подача меняется от нуля до максимума и снова до нуля (с некоторой погрешностью можно считать, что она меняется приблизительно по синусоиде).

Подача на один оборот фрезы для любого угла поворота кривошипа α определяется из соотношения:

$$U_n = \frac{2\pi r L n_{кр}(\sin\alpha + \cos\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta)}{R \cdot n_ф} \text{ мм/об},$$

где U_n — подача на один оборот фрезы;
r — радиус кривошипа;
L — длина шпинделя с учетом выступающей части фрезы;
$n_{кр}$ — число оборотов кривошипа;
R — длина суппорта от центра качания до шарнира, соединяющего шатун с суппортом станка;
$n_ф$ — число оборотов фрезы.

Угол β определяется из выражения $\sin\beta = \lambda \cdot \sin\alpha$.

Средняя подача на один оборот фрезы за время одного качания определяется из соотношения:

$$U_{n\,ср} = \frac{360 \cdot n_{кр}}{\alpha \cdot n_ф} \cdot \frac{r \cdot L}{R}\left[1 - \cos\alpha + \frac{1}{\lambda}(1 - \cos\beta)\right],$$

где $\lambda = \frac{r}{l}$ — отношение радиуса кривошипа к длине шатуна

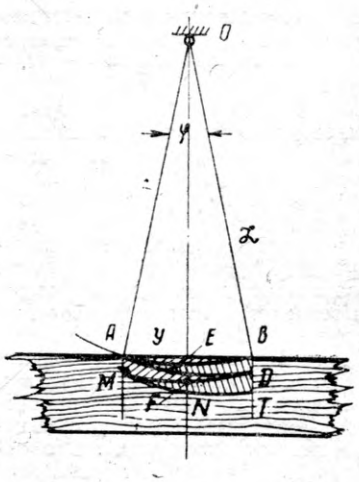


Рис. 1. Характер заглубления фрезы на станке СвПА

В существующих станках СвПА при постоянном числе оборотов кривошипа (75 об/мин) величина боковой подачи на один оборот фрезы зависит от длины отверстия и числа оборотов фрезы. При $n_ф = 3000$ об/мин и длине гнезд $l = 120$ мм средняя подача на один оборот фрезы $U_{n_{ср}}$ равняется 6 мм, а при $n_ф = 6000$ об/мин $U_{n_{ср}} = 3$ мм/об. Подача стола с деталью, т. е. надвигание стола на фрезу в осевом направлении, осуществляется с постоянной скоростью, величина которой может меняться от 0,1 до 1,5 м/мин. Перемещение стола с деталью или заглубление фрезы в материал для любого угла поворота кривошипа за время одного качания суппорта определяется из соотношения:

$$S_{ос} = \frac{U_о}{60} \cdot \frac{\alpha}{6\,n_{кр}},$$

где $S_{ос}$ — заглубление фрезы за одно качание суппорта;
$U_о$ — скорость осевой подачи.

Наибольшее заглубление фрезы за время одного качания суппорта при $U_о = 1{,}5$ м/мин равно:

$$S_{ос} = \frac{1500}{60} \cdot \frac{180}{6 \cdot 75} = 10 \text{ мм}.$$

Если учесть заглубление фрезы от перемещения стола с деталью и качательного движения суппорта, движение фрезы в момент начала фрезерования будет происходить по кривой AED (рис. 1). Ординаты этой кривой характеризуют заглубление фрезы для соответствующего положения суппорта. При повторном и последующих качаниях суппорта фреза будет перемещаться по траекториям, аналогичным DFM и MNT.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Таким образом, заглубление фрезы за одно качание суппорта меняется от нуля до максимума, и далее цикл при последующих качаниях повторяется. В результате такой кинематики относительного движения продолговатые отверстия и гнезда, выбираемые на станке СвПА, получаются не только больше номинальных размеров по ширине, но и перекошенными, т. е. наклоненными к лицевой (базовой) плоскости детали (рис. 2).

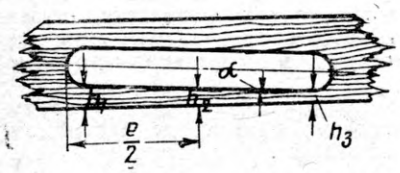


Рис. 2. Схема перекоса отверстия

Приводим некоторые опытные данные, полученные при фрезеровании на станке СвПА продолговатых отверстий разной длины с разной скоростью осевой подачи. Фрезерование отверстий производилось в сосновых брусках влажностью $W=10—12\%$ ($n_ф=6000$ об/мин). Глубина всех отверстий $H=50$ *мм*.

На рис 3. показаны графики, характеризующие зависимость средней ширины отверстия от его длины l (величины боковой подачи U_n) для трех скоростей осевой подачи U_o: 0,5; 1,0; 1,5 *м/мин*. Из этих графиков видно, что средняя ширина отверстия с увеличением его длины увеличивается тем больше, чем больше осевая подача.

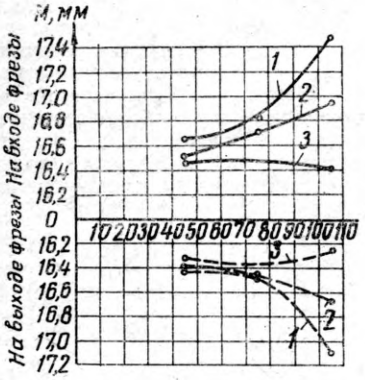


Рис. 3. Влияние режима работы станка на величину средней ширины отверстия на входе и выходе сверла-фрезы диаметром 16 *мм*:
1 — U_0 = 1,5 *м/мин*; *2* — U_0 = 1,0 *м/мин*; *3* — U_0 = 0,5 *м/мин*

Некоторое исключение представляют графики $M=f(l)$ для $U_0=0{,}5$ *м/мин*, где при длине отверстия $l=105$ *мм* наблюдается некоторое снижение средней ширины отверстия на входе и выходе фрезы. Это объясняется тем, что при $l=105$ *мм* ширина отверстия замерялась в трех сечениях, а при $l=45—75$ *мм* — в двух. Ширина отверстий посредине, как показали наши замеры, несколько меньше, чем по краям; поэтому при сравнительно небольшой разнице в отклонениях ширины отверстий при $U_o=0{,}5$ *м/мин* это отразилось на характере графиков.

Одним из важных показателей работы сверлильно-пазовальных станков, в том числе и станка СвПА, является сохранение параллельности боковых плоскостей продолговатого отверстия базовой плоскости, т. е. одинаковая толщина лицевой щечки отверстия по всей его длине.

Для удобства сравнения перекос отверстия (изменение толщины щечки) выражен углом наклона α (см. рис. 2). Возможность такого определения перекоса отверстия, как показали опыты, подтверждается практически почти линейным законом изменения толщины лицевой щечки по длине отверстия на входе и выходе фрезы. Угол наклона (перекоса отверстия) определялся из соотношения

$$\alpha = \operatorname{arc\,tg} \frac{h_1 - h_3}{l - 1{,}5\,D},$$

где α — угол наклона (перекоса отверстия);
h_1 и h_3 — толщина лицевой щечки при крайних положениях фрезы;
l — длина отверстия;
D — диаметр фрезы.

На рис. 4 по результатам опытных данных построены графики, характеризующие зависимость перекоса отверстий от скорости осевой подачи U_0. Из этих графиков видно, что с повышением скорости осевой подачи и длины отверстия (скорости боковой подачи U_o) перекос отверстия увеличивается.

Наибольший перекос на входе фрезы диаметром 16 *мм* при $U_o=1{,}5$ *м/мин* и $l=105$ *мм* приблизительно равен 1°.

Для фрезы диаметром 8 *мм* при $l=45$ *мм* и $U_0=0{,}75$ *м/мин* перекос отверстия $\alpha \approx 2°15'$. При более тяжелых режимах работы фрез диаметром 8 *мм* перекос будет увеличиваться. Эти результаты получены при $n_ф=6000$ об/мин.

Станки СвПА на ряде предприятий из-за отсутствия преобразователей частоты работают с $n_ф=3000$ об/мин, поэтому разбивка отверстий по ширине и перекос их будут значительно большими, особенно при фрезеровании тонкими фрезами диаметром 8 *мм* и меньше.

Для выяснения причин перекоса отверстий вернемся к рассмотрению кинематики выборки продолговатых гнезд и отверстий первым и третьим способами.

При фрезеровании по первому способу (скорость боковой подачи и заглубление постоянны) за каждый оборот фрезы на нее действуют практически одинаковые силы сопротивления резанию. Под воздействием этих сил сопротивления происходит упругий отжим — изгиб фрезы, приводящий к отклонению режущей кромки фрезы и соответственно к разбивке отверстия по ширине. Различные типы фрез по-разному разбивают отверстие. Давление на резец при выходе из реза больше, чем при врезании; поэтому при кинематике относительного движения по схеме рис. 5 однорезцовая и двухрезцовая фрезы будут выгибаться вверх, причем вторая меньше, чем первая. В двухрезцовой фрезе резец на выходе заканчивает резание позднее, чем противоположный резец войдет в рез, что обеспечивает подпор волокон.

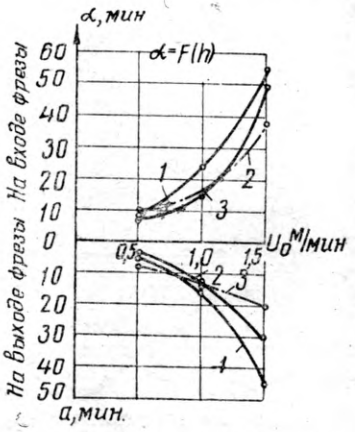


Рис. 4. Зависимость угла перекоса отверстий от скорости осевой подачи U_0:
1 — сверло-фреза диаметром 16 *мм*, l = 105 *мм*; *2* — то же, l = 45 *мм*; *3* — винтовая фреза диаметром 15,9 *мм*, l = 45 *мм*

Упругий отжим по всей длине гнезда или отверстия, при постоянной боковой подаче и заглублении фрезы, практически остается одинаковым, поэтому перекоса отверстия (разной толщины щечки) не получается.

При последующем заглублении и движении в обратном направлении фреза отогнется вниз (рис. 5). В результате такого способа фрезерования ширина отверстия или гнезда становится больше диаметра фрезы, но толщина щечек будет одинаковой.

На станке СвПА продолговатые отверстия выбираются по третьему способу, т. е. при качании суппорта в боковом направлении одновременно деталь надвигается на фрезу в осевом направлении с постоянной скоростью. При этом за одно качание суппорта заглубление фрезы меняется от нуля до максимума (см. рис. 1).

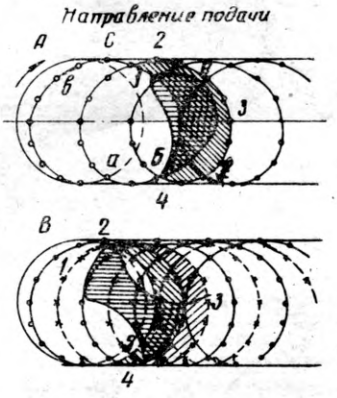


Рис. 5. Кинематика фрезерования гнезд одно (*A*)- и двухрезцовыми (*B*) фрезами

В опытах на станке СвПА вращение фрезы происходило по схеме рис. 6. При качании фрезы вправо последняя благодаря упругому отжиму отклоняется вниз, причем изгиб растет по мере увеличения заглубления фрезы. При качании суппорта в обратном направлении (по схеме рис. 6 — влево) отклонение фрезы происходит вверх, в результате чего продолговатое отверстие получается перекошенным (наклонным) по отношению к базовой плоскости детали, а лицевая щечка отверстия на входе и выходе фрезы — неодинаковой толщины. Верхняя щечка получается также неодинаковой толщины. Перекос продолговатого отверстия будет тем больше, чем больше скорость осевой подачи (заглубление фрезы за одно качание суппорта) и длина гнезда (боковая подача U_n) — см. рис. 4.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

На станке СвПА боковая подача (качание суппорта) осуществляется кривошипно-шатунным механизмом, в результате чего в крайних положениях фрезы подача U_n равна нулю, что положительно сказывается на уменьшении перекоса отверстия или гнезда. При сохранении той же кинематики относительного движения и наличии механизма бокового качания,

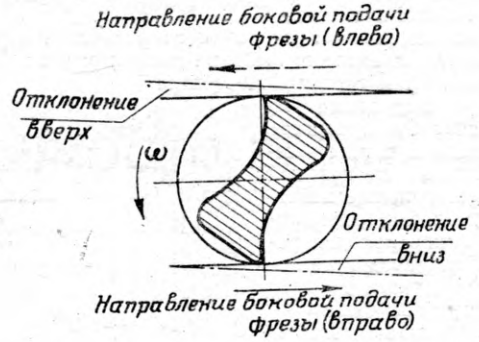


Рис. 6. Схема направления качания и вращения фрезы при работе на станке СвПА

обеспечивающего постоянную скорость боковой подачи (при выборке отверстий и гнезд по третьему способу), силы сопротивления резанию в крайних положениях суппорта и близких к ним при максимальном заглублении фрезы возрастут, следовательно, перекос отверстия увеличится.

Величина разбивки и перекоса продолговатых отверстий зависит не только от кинематики относительного движения и режима работы станка, но также и от конструкции концевых пазовых фрез.

Фрезы с боковыми резцами, расположенными по винтовой линии, дают меньшую разбивку и перекос отверстий, чем фрезы с прямыми боковыми резцами.

Результаты экспериментальных исследований и анализ кинематики выборки продолговатых гнезд и отверстий позволяют сделать следующие выводы:

1. Перекос отверстий и гнезд, выбираемых по третьему способу (СвПА), является результатом кинематики относительного движения, при которой заглубление фрезы за одно качание суппорта меняется от нуля до максимального значения.

2. Разбивка и перекос отверстий увеличиваются с повышением скорости осевой подачи U_0 (величины заглубления фрезы за одно качание суппорта) и длины отверстия l (подачи на один оборот фрезы U_n).

Перекос отверстий и гнезд, обрабатываемых на станке СвПА, является крайне нежелательным дефектом. При перекосе гнезд столярные изделия будут иметь пониженную прочность, а в некоторых случаях (при большом перекосе) такие изделия собрать будет невозможно.

Для устранения перекоса продолговатых отверстий и гнезд при обработке их на СвПА необходимо:

1. Повысить число оборотов шпинделя (фрезы) станка до 9000—12 000 об/мин.

2. Обеспечить регулирование числа качаний суппорта, что позволит менять боковую подачу в зависимости от длины гнезда, диаметра фрезы, породы обрабатываемой древесины, требуемой точности гнезд и т. д.

3. На станках СвПА, находящихся в эксплуатации на деревообрабатывающих предприятиях, необходимо обеспечить возможность плавного изменения наклона стола с деталью в плоскости, перпендикулярной к плоскости качания суппорта (фрезы). Для этого следует установить дополнительный стол с регулируемым углом наклона. Определив угол перекоса отверстий при настройке станка (при пробной фрезеровке), стол с деталью следует наклонить в сторону перекоса на данный угол. Этот метод устранения перекоса отверстий практически сводится к заранее предусмотренному наклону детали на величину угла перекоса.

ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПЛИТЫ ИЗ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

Л. И. КОЗЕЛЬЦЕВ

В Научно-исследовательском институте технической помощи при участии Центрального научно-исследовательского института строительных конструкций Академии строительства и архитектуры СССР получены изоляционные плиты из стружки и дробленки со связующими из искусственных смол. Плиты прессовались холодным способом. Изготовление их не требует сложного и дорогостоящего оборудования.

В таблице сравниваются показатели физико-механических свойств изоляционных плит: 1) с серединками из древесных частиц и 2) древесноволокнистых.

Изоляционная плита выбранной конструкции (две тонкие рубашки, состоящие из стружки с повышенным содержанием связующего, и более толстая серединка из той же стружки или дробленки, но с малым содержанием связующего) имеет достаточную механическую прочность и гладкую поверхность.

В качестве связующих были опробованы различные смолы: феноло-формальдегидные (Б, СП-2 и ЦНИИМОД), карбамидные (МФ-17 и М-70) и крезоло-формальдегидная НИИпластмасс. При введении соответствующего отвердителя они при комнатной температуре переходят в необратимое твердое состояние.

Из перечисленных феноло-формальдегидных смол СП-2 является наилучшим связующим древесных частиц. Она имеет 50%-ную концентрацию, в результате чего распределяется тонким слоем по значительной поверхности. Для отверждения СП-2 требуется большое количество жидкого отвердителя (контакта Петрова).

Наименование изоляционных плит	Объемный вес, $кг/м^3$	Влажность, %	Водопоглощение, %	Предел прочности при изгибе, $кг/см^2$	Коэффициент теплопроводности, $ккал/м.град.час$
Древесноволокнистая . .	До 400	Не более 12	Не более 20	Не менее 8	Не более 0,047
С серединкой из стружки	До 300	До 10	30—40	Не менее 12	0,049
С серединкой из дробленки .	До 250	До 10	20—30	Не менее 15	0,045

Примечание. Показатели физико-механических свойств изоляционных древесноволокнистых плит даны по ГОСТ 4598—53.

Карбамидные смолы, особенно МФ-17, по клеящим свойствам не уступают феноло-формальдегидным, но дешевле последних примерно в полтора раза. Они более стабильны и хорошо растворимы в воде, в то время как феноло-формальдегидные смолы указанных марок растворяются в спирте и ацетоне. Меньшая водостойкость карбамидных смол в данном слу-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

чае не имеет большого значения, так как изоляционные плиты используются в условиях ограниченного воздействия воды.

Крезоло-формальдегидная смола НИИпластмасс и феноло-формальдегидные смолы аналогичны по своим свойствам и стоимости.

Изоляционные плиты изготовлялись из стружки и дробленки. Опилки для этой цели оказались малопригодными, так как из них получался непрочный и легко осыпающийся материал, содержащий большое количество связующего и имеющий объемный вес около 400 *кг/м*³.

Для производства плит использовалась стружка плоской чешуйчатой формы, получаемая при обработке хвойных пиломатериалов на строгальных, фрезерных и других деревообрабатывающих станках. Затем она просеивалась через сита с отверстиями диаметром 12 и 5 *мм*. Стружка больших размеров дополнительно измельчалась, так как в противном случае при невысоком давлении прессования (порядка 5 *кг/см*²) отдельные крупные частицы слабо прилегали друг к другу и плохо склеивались между собой.

При использовании стружки, проходящей через сито с отверстиями диаметром 5 *мм*, получается материал с большим объемным весом (свыше 350 *кг/см*³). Кроме того, вместе с мелкой фракцией удаляется и мельчайшая пылевидная фракция, которая, хорошо впитывая связующее и имея огромную поверхность, требует дополнительного расхода смоляного клея.

Стружка должна иметь влажность в пределах 4—6%. Меньшая влажность ее, как показали опыты, ведет к увеличенному впитыванию связующего через многочисленные микропоры, пронизывающие древесину. При большей влажности стружки повышается влагосодержание плит, что при усушке вызывает их коробление, расслаивание и шелушение.

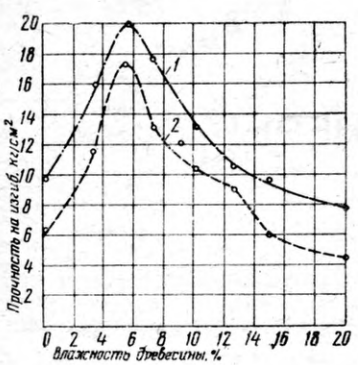


Рис. 1. График зависимости прочности плиты от начальной влажности древесных частиц:
1 — плита с рубашками из стружек и серединкой из дробленки; *2* — плита из стружек

Дробленка имеет спичкообразную форму. Получается она путем измельчения более крупных древесных отходов (например, срезов, горбылей, реек и др.), осуществляемого в две ступени: грубое дробление производится на рубильной машине ДР-5, а тонкое измельчение — на молотковой мельнице МД-600, которая вырабатывает дробленку, отличающуюся большим постоянством размеров.

Для изготовления изоляционных плит наиболее целесообразно использовать дробленку с частицами, размеры которых равняются 30×2,5×2,5 *мм*.

Дробленка имеет более плотную древесину и впитывает связующее в очень незначительном количестве. Поэтому влажность ее допускается в бо́льших пределах — от 4 до 10%. Для отделения мельчайшей фракции она просеивается через сито с отверстиями диаметром 2 *мм*. В опытах использовалась дробленка из древесины хвойных пород.

На рис. 1 показана зависимость прочности изоляционных плит от влажности древесных частиц. В качестве связующего для этих плит использовался клей К-17 (10% сухой смолы к весу абс. сухой древесины).

Стружка и дробленка перемешивались со связующим в специальном смесителе с лопастной мешалкой, причем связующее вводилось в древесные частицы при помощи пульверизатора.

В качестве древесной массы при изготовлении изоляционных плит целесообразно использовать дробленку, которая имеет меньшую, чем стружка, поверхность и поэтому лучше покрывается клеем. Так, например, на стружку затрачивается 8%, а на дробленку 5—6% сухой смолы от веса абс. сухой древесины.

При смешивании древесных отходов со связующим большое значение имеет его концентрация и вязкость, а также количество и концентрация отвердителя.

Чтобы избежать чрезмерного введения в древесную массу влаги, все применявшиеся смолы имели концентрацию не менее 50%.

Отвердителем феноло-формальдегидных смол является керосиновый контакт Петрова, который вводится в них перед смешиванием с древесными частицами. В смолы Б, СП-2 и ЦНИИМОД добавлялось соответственно 20, 30 и 35% контакта от веса смолы.

Отвердителем карбамидных смол МФ-17 и М-70 являлся 10%-ный водный раствор щавелевой кислоты. Последняя добавлялась в смолу в количестве 15% от ее веса.

Смоляной клей, изготовленный в результате добавления в ту или иную смолу отвердителя, выдерживался при комнатной температуре до получения рабочей вязкости, равной 30—80° по В-36 (для феноло-формальдегидных смол) и 15—35° по В-36 (для карбамидных смол).

Как показали опыты, конечная прочность плит в значительной степени зависит от вязкости клея (рис. 2).

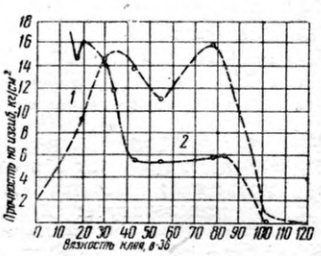


Рис. 2. График зависимости прочности стружечной плиты от вязкости связующего:
1 — для клея КБ-3; 2 — для клея К-17

Рубашки и серединка плиты изготовлялись следующим образом. Из общей навески древесных отходов, идущих на формирование плиты, отбиралась часть их, равная примерно 15%. Эта часть перемешивалась с 16% связующего от веса абс. сухой древесины, считая на сухую смолу. Из полученной древесной массы изготовлялись рубашки плиты. Остальная, бо́льшая часть навески отходов перемешивалась с 8% (для стружки) или 5% (для дробленки) связующего. Полученная древесная масса являлась серединкой плиты.

Общее соотношение веса древесной массы рубашек и серединки в среднем составляло 1 : 5,7.

Формование древесно-клеевой массы осуществлялось следующим образом. На алюминиевый лист толщиной 1,5 *мм*, смазанный машинным маслом, накладывалась деревянная разборная форма, внутренние размеры которой были равны размерам плиты. В форму насыпался слой стружки для рубашки и выравнивался. Затем на него насыпался слой из стружки или дробленки, предназначенный для серединки и также выравнивался. Третий слой представлял собой рубашку, после выравнивания которой на форму сверху накладывался второй алюминиевый лист.

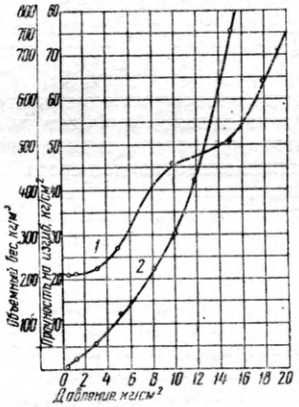


Рис. 3. График зависимости обьемного веса и прочности стружечной плиты от давления при запрессовке:
1 — объемный вес; *2* — прочность при изгибе

Все это приспособление переносилось на рабочую площадку пресса, где форма разбиралась и сформованная плита подвергалась давлению порядка 5 *кг/см*². Это давление было определено опытным путем. Оно позволило получить материал с небольшим объемным весом (до 300 *кг/м*³), обладающий достаточной прочностью. При больших давлениях плиты имели повышенный объемный вес, что ухудшало их изоляционные свойства.

Зависимость объемного веса плиты и ее прочности при изгибе от давления во время запрессовки показана на рис. 3. В данном случае связующим являлся смоляной клей КБ-3 (10% сухой смолы к весу абс. сухой древесины).

При выдержке под давлением в течение 10—15 мин. плита хорошо уплотнялась (примерно в 1,5—1,8 раза).

Прессование изоляционных плит холодным способом следует осуществлять в пневматических прессах шлангового типа. Давление в них создается при помощи воздуха, нагнетаемого в резиновые подушки. Такие прессы несложны и могут быть изготовлены силами механических мастерских.

На спрессованные плиты надевались металлические зажимы или стяжки, после чего плиты транспортировались в камеру прогрева. Последний осуществлялся теплым воздухом,

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

имеющим температуру 40—70°. Для подсушки плиты в течение 1 часа выдерживались в горизонтальном положении, а затем 2—3 часа — в вертикальном. Через 3—4 часа прогрева они освобождались от стяжек и обкладочных алюминиевых листов.

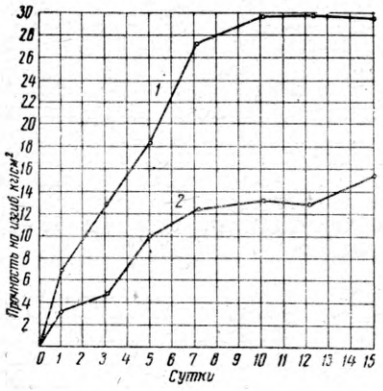


Рис. 4. График зависимости прочности плиты от времени выдержки при комнатной температуре:
1 — плита с рубашками из стружек и серединкой из дробленки; *2* — плита из стружек

Как показали опыты, указанный режим прогрева позволяет получить плиты 80—90%-ной прочности, что делает их вполне транспортабельными. Если этот материал после прессования выдерживать не в камере прогрева, а на складе с температурой воздуха 16—20°, то потребуется не менее 7 дней, чтобы он приобрел указанную прочность. Влияние на прочность плит времени нагрева при температуре 70°, а также времени выдержки при нормальной температуре, показано на рис. 4 и 5.

Связующим для этих плит являлся клей КБ-3 (10% сухой смолы к весу абс. сухой древесины).

Влажность плит, выходящих из камеры прогрева, составляла около 12%.

Плиты с серединкой из дробленки имеют некоторые преимущества перед плитами из стружек. При меньшем расходе связующего они более прочны. Объемный вес их также меньше примерно на 50 *кг/м*³, что повышает теплотехнические свойства этих плит. Благодаря более полному покрытию клеем древесных частиц дробленки такие плиты поглощают воды меньше, чем стружечные. Кроме того, стружка, являющаяся отходом деревообработки, получается на производстве в ограниченном количестве, а изготовлять ее специально сложнее, чем дробленку.

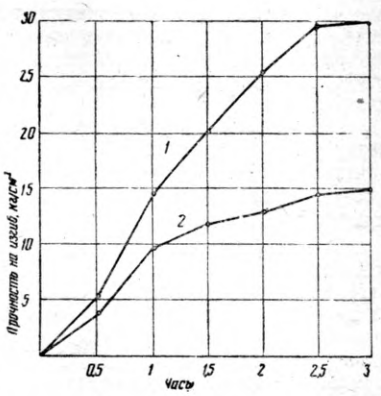


Рис. 5. График зависимости прочности плиты от времени прогрева при 70°:
1 — плита с рубашками из стружек и серединкой из опилок; *2* — плита из стружек

По приблизительным расчетам, стоимость 1 *м*³ изоляционных плит из стружки или дробленки, изготовленных описанным способом, составляет около 200 руб., а изоляционных древесноволокнистых плит — 220 руб.

В настоящее время производство описываемых плит организуется на деревообрабатывающем заводе треста Ворошиловскстрой в г. Ворошиловске.

К ВОПРОСУ О ПРОЧНОСТИ ФАНЕРЫ

Е. К. АШКЕНАЗИ и Г. С. ГУРКИН
Ленинградская лесотехническая академия им. С. М. Кирова

Теоретическое обобщение экспериментальных данных по прочности фанеры может основываться на двух совершенно различных допущениях в зависимости от того, какие конкретные задачи стоят перед исследователем: фанеру можно рассматривать либо как сплошное анизотропное тело, либо как слоистую конструкцию.

Так, например, при исследовании зависимости механических свойств фанеры от угла наклона волокон рубашки принимается допущение, согласно которому фанера может рассматриваться как однородная сплошная анизотропная среда [1]. Полученные на основании такого допущения расчетные зависимости [1, 2, 3] хорошо согласуются с данными опыта. Эти зависимости не являются эмпирическими, а поэтому применимы в одинаковой мере не только к фанере, но и к древесине, шпону, да и вообще к любому слоистому древесному материалу. Для древесины известные эмпирические формулы (см. НиТУ 122—55) выражают предел прочности в любом направлении по отношению к волокнам в зависимости от двух соответствующих величин сопротивлений: вдоль и поперек волокон. В работе [1] показано, что для определения сопротивления (предела прочности) при растяжении, сжатии или срезе в произвольном направлении знания двух величин недостаточно. Необходимо экспериментально определить величины соответствующего сопротивления в трех направлениях: вдоль волокон, поперек и под углом 45° к волокнам. Тогда сопротивление, например, растяжению или сжатию σ_α под углом α к волокнам древесины или к волокнам рубашки фанеры определится по формуле:

$$\sigma_\alpha = \frac{1}{\left(\frac{\cos^2\alpha}{\sigma_0} - \frac{\sin^2\alpha}{\sigma_{90}}\right)\cos 2\alpha + \frac{\sin^2 2\alpha}{\sigma_{45}}}, \qquad (1)$$

где σ_0, σ_{90} и σ_{45} — пределы прочности вдоль, поперек и под углом 45° к волокнам.

На рис. 1 представлены кривые изменения пределов прочности при растяжении лущеного березового шпона первого сорта (кривая *1*), фанеры *А* первого сорта толщиной 8 *мм* (кривая 2), фанеры *А* первого сорта толщиной 10 *мм* (кривая *3*) и специальной «параллельной» фанеры, в которой все слои шпона расположены так, что их волокна идут параллельно волокнам рубашки (кривая *4*). Шпон толщиной от 1,1 до 1,2 *мм* был получен с Усть-Ижорского фанерного завода. Из этого же шпона заводом было склеено по технологии изготовления фанеры БС-1 несколько листов «параллельной» фанеры, причем при 8 слоях шпона с параллельным расположением волокон эта фанера имела 8 клеевых прослоек. Фанера *А* первого сорта (БС-1, ГОСТ 102—49) была получена с Муромского, Костромского и Мантуровского заводов, фанера толщиной 8 *мм* содержала 7, а фанера толщиной 10 *мм* — 9 взаимно-перпендикулярных слоев шпона.

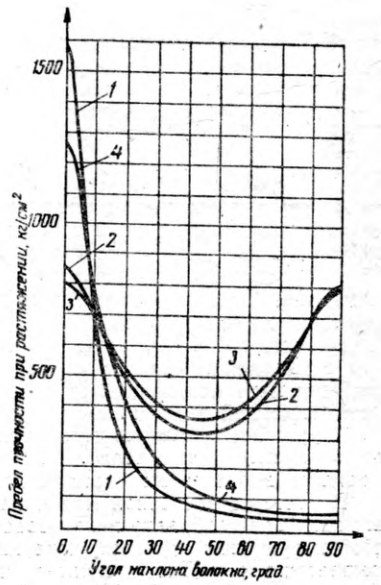


Рис. 1. Изменение пределов прочности при растяжении шпона и фанеры в зависимости от угла наклона волокон

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Все кривые рис. 1 построены по формуле (1) и хорошо согласуются с результатами испытания большого количества образцов, вырезанных под семью различными углами к волокнам.

Формула (1) пригодна для определения сопротивления и при срезе; в этом случае вместо пределов прочности σ_α по ней определяются пределы прочности τ_α при срезе в соответствующих направлениях в зависимости от τ_0, τ_{90} и τ_{45}.

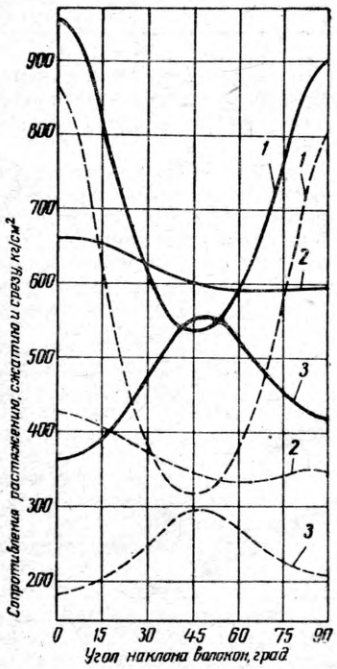


Рис. 2. Сравнительная характеристика механических свойств бакелизированной (сплошные кривые) фанеры и фанеры сорта А (пунктирные кривые): *1* — растяжение; *2* — сжатие; *3* — срез

На рис. 2 представлены кривые изменения различных сопротивлений фанеры *А* и бакелизированной в зависимости от угла наклона волокон.

Сопротивление растяжению имеет наименьшее значение под углом 45° к волокнам, а сопротивление срезу (и перекашиванию) имеет в этом направлении наибольшее значение. Сопротивление сжатию в отличие от сопротивлений растяжению и срезу мало меняется в зависимости от направления по отношению к волокнам и достигает наибольших значений вдоль волокон. Пределы прочности бакелизированной фанеры толщиной 10 *мм* выше соответствующих пределов прочности фанеры сорта *А* толщиной 8 *мм*, причем наибольшее превышение дает предел прочности при срезе под углом 45° к волокнам рубашки.

График (рис. 2), представляющий сравнительную характеристику механических свойств фанеры при различном воздействии на нее внешних сил при их статическом приложении, может быть полезен конструктору. График построен по формуле (1) и по результатам испытаний большого числа образцов [1]; при каждом виде испытания и каждом направлении волокон было испытано не менее 55 образцов шпона и не менее 25 образцов фанеры, а показатели точности составили для шпона от 1,3 до 3,8%, для фанеры от 0,9 до 3,4%. Кривые, построенные по формуле (1), нигде не выходили из пределов разброса результатов испытаний и проходили везде близко к их средним значениям. Формула (1) может, таким образом, считаться достоверной и для таких малоанизотропных материалов, как бакелизированная фанера, и для материалов с очень высокой степенью анизотропности, какими являются шпон и «параллельная» фанера.

Другое возможное допущение, при котором фанера рассматривается как слоистая конструкция, может быть полезно при решении вопроса о действительной величине напряжений, возникающих в отдельных слоях шпона, например при растяжении фанеры вдоль и поперек волокон рубашки. При этом существенным является то обстоятельство, что слои шпона, расположенные перпендикулярно друг к другу, имеют различные коэффициенты поперечной деформации, поэтому в каждом слое возникает плоское напряженное состояние. Возникающие во взаимно-перпендикулярных направлениях напряжения оказываются при этом соизмеримыми по величине с пределами прочности шпона в соответствующих направлениях.

Для определения этих напряжений можно рассматривать фанеру как материал, состоящий из упругих анизотропных слоев, продольные и поперечные деформации которых всегда должны быть одинаковыми. Исходные уравнения в случае растяжения фанеры вдоль волокон рубашки имеют следующий вид (рис. 3, *а*):

уравнения равновесия

$$\sigma_x^{\parallel} F_{\parallel} + \sigma_x^{\perp} F_{\perp} = \sigma_0 (F_{\parallel} + F_{\perp}), \qquad (2)$$

$$\sigma_y^{\parallel} F_{\parallel} + \sigma_y^{\perp} F_{\perp} = 0; \qquad (3)$$

уравнения совместности деформаций

$$\frac{\sigma_x^{\parallel}}{E_0} - \frac{\mu_0}{E_0}\sigma_y^{\parallel} = \frac{\sigma_x^{\perp}}{E_{90}} - \frac{\mu_0}{E_0}\sigma_y^{\perp}, \qquad (4)$$

$$\frac{\sigma_y^{\parallel}}{E_{90}} - \frac{\mu_0}{E_0}\sigma_x^{\parallel} = \frac{\sigma_y^{\perp}}{E_0} - \frac{\mu_0}{E_0}\sigma_x^{\perp}, \qquad (5)$$

где $F_{\parallel} = a\,\delta\,\frac{n+1}{2}$ — площадь сечения всех продольных слоев;

$F_{\perp} = a\,\delta\,\frac{n-1}{2}$ — площадь сечения всех поперечных слоев;

n — общее число слоев шпона в листе фанеры;

σ_0 — предел прочности фанеры при растяжении вдоль волокон рубашки;

E_0 и E_{90} — модули упругости шпона при растяжении вдоль и поперек волокон;

μ_0 и μ_{90} — коэффициенты поперечной деформации при растяжении вдоль и поперек волокон шпона.

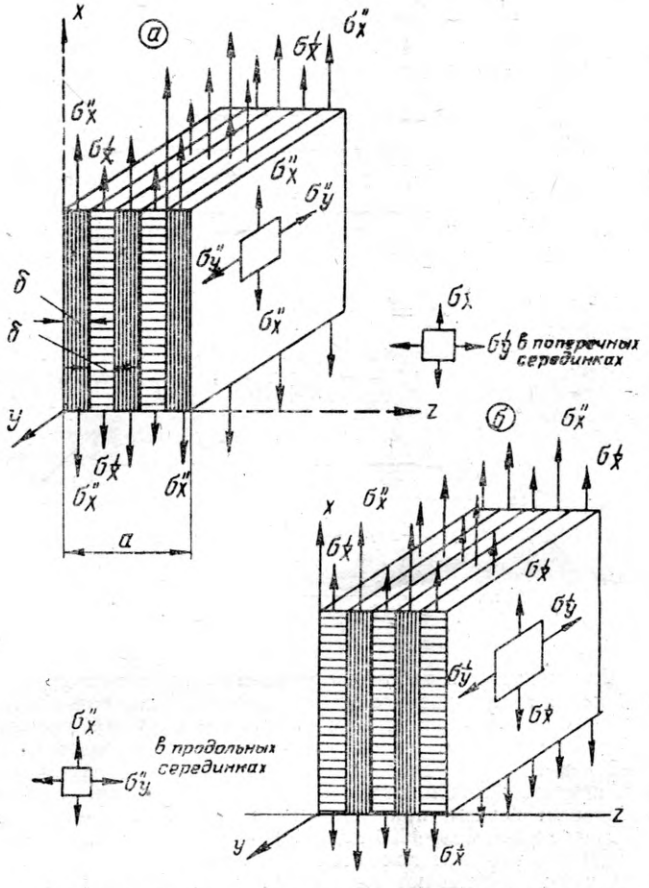


Рис. 3. Растяжение фанеры вдоль (*а*) и поперек (*б*) волокон рубашки

Пренебрегая слагаемыми, сравнительно малыми по величине, получим следующие приближенные выражения для напряжений, обозначение которых показано на рис. 3, *а*:

$$\sigma_x^{\parallel} = \frac{\sigma_0}{\frac{n+1}{2n} + \frac{n-1}{2n}k}, \qquad (6)$$

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

$$\sigma_x^{\perp} = \frac{\sigma_0 k}{\frac{n+1}{2n} + \frac{n-1}{2n} k}, \quad (7)$$

$$\sigma_{y_1}^{\parallel} = \frac{\sigma_0 (n-1)}{\mu_0 (n+1)} - \sigma_x^{\perp} k_0, \quad (8)$$

$$\sigma_y^{\perp} = -\frac{n+1}{n-1} \sigma_y^{\parallel}, \quad (9)$$

где

$$k = \frac{\mu_{90} - \frac{1}{\mu_0} - \frac{E_{90}(n+1)}{E_0(n-1)} \cdot \frac{1}{\mu_0}}{\mu_{90} - \frac{1}{\mu_0} - \frac{n+1}{(n-1)\mu_0}}, \quad (10)$$

$$k_0 = \frac{(n-1)^2}{2n\mu_0(n+1)} + \frac{E_0(n-1)}{2E_{90}n\mu_0}. \quad (11)$$

Исходные уравнения при растяжении фанеры поперек волокон рубашки (рис. 3, *б*) имеют следующий вид:

$$\sigma_x^{\parallel} F_{\parallel} + \sigma_x^{\perp} F_{\perp} = \sigma_{90}(F_{\parallel} + F_{\perp}), \quad (12)$$

$$\sigma_y^{\perp} F_{\perp} + \sigma_y^{\parallel} F_{\parallel} = 0, \quad (13)$$

$$\frac{\sigma_x^{\perp}}{E_{90}} - \frac{\mu_0}{E_0} \sigma_y^{\perp} = \frac{\sigma_x^{\parallel}}{E_0} - \frac{\mu_0}{E_0} \sigma_y^{\parallel}, \quad (14)$$

$$\frac{\sigma_y^{\perp}}{E_0} - \frac{\mu_0}{E_0} \sigma_x^{\perp} = \frac{\sigma_y^{\parallel}}{E_{90}} - \frac{\mu_0}{E_0} \sigma_x^{\parallel}. \quad (15)$$

Приближенные формулы для напряжений в слоях шпона:

$$\sigma_x^{\parallel} = \frac{\sigma_{90}}{k_1 \frac{n+1}{2n} + \frac{n-1}{2n}}, \quad (16)$$

$$\sigma_x^{\perp} = \frac{\sigma_{90} \cdot k_1}{k_1 \frac{n+1}{2n} + \frac{n-1}{2n}}, \quad (17)$$

$$\sigma_y^{\parallel} = \frac{\sigma_{90}(n+1)}{\mu_0(n-1)} - \sigma_x^{\perp} k_2, \quad (18)$$

$$\sigma_y^{\perp} = -\frac{n-1}{n+1} \sigma_y^{\parallel}, \quad (19)$$

где

$$k_1 = \frac{\mu_{90} - \frac{1}{\mu_0} - \frac{E_{90}(n-1)}{E_0(n+1)} \cdot \frac{1}{\mu_0}}{\mu_{90} - \frac{1}{\mu_{90}} - \frac{(n-1)}{(n+1)} \cdot \frac{1}{\mu_0}}, \quad (20)$$

$$k_2 = \frac{(n+1)^2}{(n-1) \cdot 2n\mu_0} + \frac{E_0(n+1)}{E_{90} \cdot 2n \cdot \mu_0}. \quad (21)$$

Для примера в таблице приведены численные значения всех напряжений, возникающих в слоях шпона при разрыве фанеры сорта *А* вдоль и поперек волокон рубашки. Вычисление этих напряжений выполнено по приближенным формулам (6—21) и при ориентировочных величинах упругих постоянных, принятых для шпона приближенно равными упругим постоянным березы, приведенным в ГОСТ 4631—49: $E_0 = 181\,000$ *кг/см²*, $E_{90} = 4200$ *кг/см²*, $\mu_0 = 0{,}45$, $\mu_{90} = 0{,}01$.

Данные таблицы являются ориентировочными еще и потому, что не учитывают влияния клеевых прослоек на прочность и на упругие постоянные.

n	Толщина фанеры в *мм*	Напряжение при растяжении вдоль волокон рубашки в *кг/см²*: в продольных слоях $\sigma_x^{\parallel}$	в продольных слоях $\sigma_y^{\parallel}$	в поперечных слоях $\sigma_x^{\perp}$	в поперечных слоях $\sigma_y^{\perp}$	Напряжение при растяжении поперек волокон рубашки в *кг/см²*: в продольных слоях $\sigma_x^{\parallel}$	в продольных слоях $\sigma_y^{\parallel}$	в поперечных слоях $\sigma_x^{\perp}$	в поперечных слоях $\sigma_y^{\perp}$	Предел прочности фанеры при растяжении в *кг/см²*: вдоль волокон рубашки σ_0	поперек волокон рубашки σ_{90}
7	8	1480	55	33	—74	1836	109	41	—82	860	810
9	10	1433	53	32	—66	1752	99	39	—79	810	800

При всей приближенности данных таблицы она позволяет сделать вывод о порядке величин напряжений, возникающих в слоях шпона при разрыве фанеры. Во всех случаях напряжения в направлении действия растягивающих внешних сил (σ_x) близки к величинам пределов прочности шпона при растяжении вдоль и поперек волокон, которые, по нашим данным, составили (рис. 1) вдоль волокон 1585 *кг/см²* и поперек волокон 37 *кг/см²*. Напряжения $\sigma_y^{\parallel}$, растягивающие продольные слои шпона в направлении, перпендикулярном внешним силам, тоже достигают значительных величин, превышающих прочность шпона в этом направлении; возможно, что эти напряжения являются причиной возникновения продольных трещин в тех слоях шпона, в которых волокна параллельны внешней силе, вызвавшей разрыв фанерного листа. Появление этих трещин возможно и при напряжениях (средних) в фанере, не превышающих ее предела прочности.

Влияние клеевых прослоек на прочность слоев шпона в фанере, не учтенное в таблице, косвенно можно оценить путем сравнения кривых *1* и *4* на рис. 1: клей увеличивает поперечную прочность шпона и снижает его продольную прочность, так как «параллельная» фанера, отличающаяся от шпона только наличием клеевых прослоек, имеет предел прочности вдоль волокон более низкий, а поперек волокон — более высокий, чем сам шпон. По-видимому, прочность клеевой прослойки и прилегающих к ней участков шпона, пропитанных клеем, превышает поперечную прочность шпона, но не достигает его продольной прочности.

Для того, чтобы полностью проанализировать прочность слоев шпона, испытывающих плоское напряженное состояние, необходимо применить какую-либо теорию прочности. Вопрос о применимости той или иной теории прочности к древесине и фанере в настоящее время еще не получил своего окончательного решения. Некоторые соображения, приведенные по этому вопросу в работе [1], не позволяют оценить влияния второго, главного напряжения на прочность шпона. Для решения этого вопроса нужны дальнейшие экспериментальные исследования прочности древесных материалов при двух- и трехстороннем растяжении и сжатии в различных направлениях по отношению к волокнам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ашкенази Е. К., Боксберг И. П., Рубинштейн Г. М., Туроверов К. К. Анизотропия механических свойств фанеры и древесины. М.—Л., Гослесбумиздат, 1957.

2. Ашкенази Е. К. Прочность древесины как анизотропного материала при сжатии. Техн. информация по научно-исслед. работам Лесотехнич. академии, 1954, № 6.

3. Ашкенази Е. К. Прочность древесины как анизотропного материала под действием касательных напряжений. Техн. информация по научно-исслед. работам Лесотехн. академии, 1956, № 34.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМНОГО ВЕСА И ТВЕРДОСТИ ДРЕВЕСИНЫ, ГНУТОЙ ПО ТОРЦУ

Т. П. ХУХРЯНСКАЯ

Воронежский сельскохозяйственный институт

Древесина, гнутая по торцу, находит все большее применение в промышленности как заменитель цветных и черных металлов. Из нее изготовляют подшипники скольжения. Основными показателями качества втулок подшипников являются твердость и объемный вес. Эти физико-механические свойства и были подвергнуты исследованию.

Древесина, гнутая по торцу, имеет неравномерную плотность по высоте сечения образца, поэтому испытывать ее обычными методами, применяемыми для испытаний образцов натуральной древесины, нельзя. При гнутье по торцу древесина сжимается в пластической зоне за пределом упругости. Для этой зоны остается в силе следующий закон: все плоские сечения до гнутья остаются плоскими и после гнутья. Это подтверждено опытами. На рис. 1 показаны гнутые по торцу образцы, на боковой поверхности которых видны прямые линии. Последние были проведены на несогнутых пластинах. Все прямые находились на равных расстояниях друг от друга и были параллельны между собой.

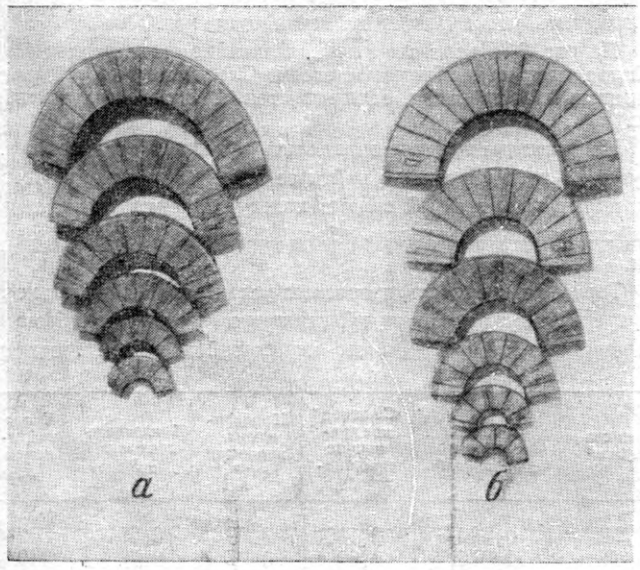


Рис. 1. Деформация древесины при торцовом гнутье:
а — береза; *б* — осина

Исходя из закона плоских сечений, степень прессования любого слоя можно определить по формуле:

$$\varepsilon_z = \frac{z}{\rho}, \qquad (1)$$

где ε_z — степень прессования (относительная деформация);
ρ — радиус кривизны нейтрального слоя (радиус заготовки), находящегося между металлической шиной и заготовкой древесины;
z — расстояние от нейтрального слоя до того слоя древесины, степень прессования которого надо определить.

Зависимость объемного веса от степени прессования древесины, считая, что в любом слое z происходит местное одноосное прессование, можно выразить в следующем виде:

$$\varepsilon_z = 1 - \frac{h_z}{h_0}, \qquad (2)$$

где h_0 — толщина образца до прессования;
h_z — толщина образца в сечении z после прессования.

Так как при прессовании меняется только толщина образцов, а вес остается тот же, то можно написать следующее соотношение:

$$\frac{h_z}{h_o} = \frac{\gamma_o}{\gamma_z}, \qquad (3)$$

где γ_o — объемный вес древесины до прессования;
γ_z — объемный вес древесины после прессования.

Подставив это отношение в уравнение (2), а затем в (1), после некоторых преобразований найдем γ_z — объемный вес в слое z:

$$\gamma_z = \frac{\gamma_0}{1 - \frac{z}{\rho}}. \qquad (4)$$

По этой формуле можно найти объемный вес древесины, гнутой по торцу, для любого слоя.

Кроме указанной древесины, применяют древесину, гнутую с последующей осевой подпрессовкой. Объемный вес ее в любом слое z, обозначенный через $\gamma_{z\varepsilon_0}$, равняется

$$\gamma_{z\varepsilon_0} = \frac{\gamma_0}{\left(1 - \frac{z}{\rho}\right)(1 - \varepsilon_0)}, \qquad (5)$$

где ε_0 — степень осевого прессования.

При торцовом гнутье $\varepsilon_0 = 0$, при осевом прессовании $z = 0$. Когда же $\varepsilon_0 = 0$ и $z = 0$, то $\gamma_{z\varepsilon} = \gamma_0$, т. е. объемному весу натуральной древесины.

При выводе формулы (5) исходили из следующего соотношения:

$$\varepsilon_0 = 1 - \frac{\gamma_z}{\gamma_{z\varepsilon_0}}.$$

Так как древесина сначала гнется по торцу, а затем подвергается осевому прессованию, то начальный объемный вес в любом слое z уже будет соответствовать γ_z. Подставив в это уравнение вместо γ_z выражение (4), получим формулу (5).

Механические свойства древесины, гнутой по торцу и гнуто-прессованной, определялись на древесине березы, являющейся одной из самых распространенных лиственных пород, подвергаемых прессованию.

Испытываемые втулочки из древесины, гнутой по торцу, имели внешние диаметры 78 и 102 *мм* и внутренние диаметры соответственно — 27 и 52 *мм*. Они обрабатывались на токарном станке до размеров 73 и 94 *мм* (внешний диаметр) и 28 и 56,3 *мм* (внутренний диаметр).

Втулка из гнуто-прессованной древесины с внешним и внутренним диаметрами 96 и 54 *мм* разрезалась на кольца толщиной 15,5—16 *мм*. Последние же разрезались по радиусам на клинообразные образцы, проекция верхних оснований которых представляла квадраты, а нижних оснований — прямоугольники. Верхние и нижние основания образцов имели цилиндрические поверхности. Эти образцы после замера и взвешивания испытывались на боковую и торцовую твердость. Затем определялась влажность всех образцов, которая оказалась равной 8—8,3% (первая втулка), 10±0,3% (вторая втулка) и 8,2±0,2% (гнуто-прессованная древесина).

Объемный вес древесины находился опытным путем и сравнивался с теоретическим значением его, определяемым по формуле (5).

Вес клинообразного образца можно выразить через вес эквивалентного прямоугольного призматического образца. Но в данном случае сечение первого в исследуемом слое должно равняться размеру основания второго при равных высотах и толщинах этих образцов. Тогда вес такого эквивалентного образца будет равен

$$Q = \gamma_z \cdot h \cdot b \cdot 2\gamma (\rho - z),$$

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

где γ_z — объемный вес древесины в слое z;
h — высота сечения;
b — толщина сечения;
ρ — радиус кривизны нейтрального слоя;
$2\eta\,(\rho - z)$ — длина дуги в сечении клинообразного образца на расстоянии z от нейтрального слоя.

Отсюда объемный вес древесины для любого слоя может быть выражен следующей формулой:

$$\gamma_z = \frac{Q}{hb\,2\varphi\,(\rho - z)}\ г/см^3. \qquad (6)$$

Для максимального объемного веса при $z=h$

$$\gamma_{макс} = \frac{Q}{hb2\varphi\,(\rho - h)}\ г/см^3 \qquad (7)$$

и для минимального объемного веса при $z=0$

$$\gamma_{мин} = \frac{Q}{hb2\varphi \cdot \rho}\ г/см^3. \qquad (8)$$

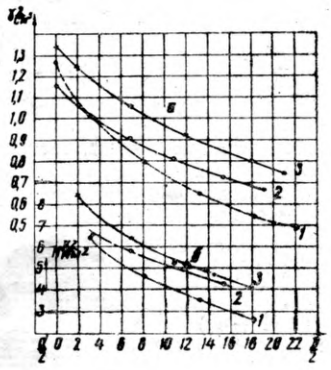


Рис. 2. Изменение объемного веса *(а)* и боковой твердости *(б)* по толщине кольца древесины:

1 — гнутой на торец при D = 73 *мм*;
2 — гнутой на торец при D = 94,5 *мм*;
3 — гнуто-прессованной при D = 96 *мм*

При этом следует иметь в виду, что ρ — радиус кривизны нейтрального слоя, а при обточке втулочки для выравнивания размеров часть древесины снимается. Поэтому при определении объемного веса опытным путем надо учитывать величину снятого слоя. В нашем случае он был равен 2—3 *мм*.

Сравнение опытного значения объемного веса, определенного по формуле (6), с теоретическим, определенным по формуле (5), показало, что они почти совпадают (разница не превышает 0,4%) и по толщине втулки изменяются по закону гиперболы (рис. 2, *а*). Объемный вес всех образцов устанавливался по их высоте в шести сечениях.

Твердость втулок определялась путем вдавливания в них шарика диаметром 20 *мм* при постоянном давлении. Испытания производились на шеститонном гидравлическом прессе с манометром на 6 *ат*, что позволяло измерять давление с точностью до 5 *кг*. В нашем случае при определении боковой твердости шарик вдавливался с силой 75 *кг*, а при определении торцовой твердости — с силой 80 *кг*.

Твердость вычислялась по формуле:

$$H = \frac{P}{F_{отп}}\ кг/мм^2, \qquad (9)$$

где P — вдавливающая шарик сила;
$F_{отп}$ — проекция площади отпечатка шарика.

Форма отпечатка — эллипс. Для определения площади отпечатка при помощи оптической трубы, увеличивающей в 24 раза, были замерены две оси эллипса. Точность шкалы оптического измерителя равнялась 0,05 *мм*.

Таким образом, если a и b — главные оси эллипса, то формула (9) может быть представлена в таком виде:

$$H = \frac{4P}{\pi ab}\ кг/мм^2. \qquad (10)$$

Так как плотность древесины, гнутой по торцу, изменяется в направлении радиуса кольца к центру его, то и боковая твердость древесины тоже должна изменяться в этом же направлении.

Боковая твердость была определена в нескольких точках по высоте образца, причем эти точки располагались точно на определенных диаметрах сечения втулок. Так, боковая твердость первой втулки определялась на диаметрах 65, 55, 45 и 35 *мм*, второй — на диаметрах 87, 78, 70 и 62 *мм* и гнуто-прессованной древесины — на диаметрах 90, 78, 68 и 58 *мм*.

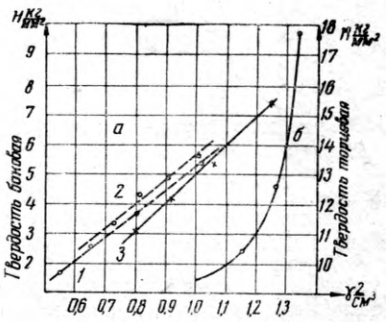


Рис. 3. Зависимость твердости боковой *(а)* и торцовой *(б)* от объемного веса для древесины: *1* и *2* — гнутой по торцу; *3* — гнуто-прессованной

Твердость вычислялась по формуле (10). Данные испытаний обрабатывались вариационным методом. По средним значениям были построены кривые изменения боковой твердости по толщине кольца для трех втулок (рис. 2, *б*), являющиеся гиперболами.

При сравнении кривых, показанных на рис. 2, *а* и *б*, можно заметить, что характер их почти одинаков.

На рис. 3, *а* дана выраженная линейно связь между боковой твердостью и объемным весом. Следовательно, боковую твердость можно найти, если известен объемный вес, и наоборот.

На практике труднее определить объемный вес древесины, гнутой по торцу. Но легко найти ее боковую твердость. Поэтому, пользуясь линейной связью между значениями указанных свойств, можно определить объемный вес по боковой твердости.

Торцовая твердость древесины устанавливалась только на внутреннем диаметре каждой втулочки, т. е. при наибольшей степени прессования. Данные испытаний торцовой твердости представлены в таблице, а на рис. 3, *б* показана зависимость этой твердости от объемного веса. Как видно из рис. 3, *б*, при увеличении объемного веса торцовая твердость резко возрастает. Математическая зависимость между торцовой твердостью и объемным весом может быть выражена уравнением

$$H = 6{,}2 \cdot \gamma^{3{,}6}.$$

№ втулок	Внешний диаметр втулки D *мм*	Объемный вес γ *макс. г/см³*	Твердость H *кг/мм²*	Средняя ошибка $\pm m$ *кг/мм²*	Среднее квадратичное отклонение $\pm\sigma$	Коэффициент вариации $\pm v$%	Показатель точности $\pm P$%	Число наблюдений n
1	73,1	1,263	12,64	0,290	2,180	8,26	2,28	57
2	94,5	1,154	10,40	0,076	0,90	0,87	0,73	140
3	96,0	1,340	17,80	0,130	1,39	7,84	0,74	112

Выводы

Объемный вес и боковая твердость древесины, гнутой по торцу, изменяются по толщине втулки по гиперболическому закону, причем максимальное значение они имеют во внутренних слоях втулки.

При обтачивании втулок из древесины, гнутой по торцу, следует снимать минимальный слой по внутреннему диаметру, чтобы сохранить наиболее прочную часть древесины.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

НОВЫЕ СПОСОБЫ ОБЛАГОРАЖИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

П. Г. ПРУДНИКОВ, Н. Д. ИШИН

Киевская мебельная фабрика им. Боженко

На Киевской мебельной фабрике им. Боженко разработан и внедрен в производство новый способ отделки березовой фанеры под орех, красное дерево, чинару и другие ценные породы древесины. Этот способ заключается в сквозной пропитке синтетическими и гуминовыми красителями пластин или чураков, предварительно прогретых в поле токов высокой частоты.

Для хорошей пропитки древесины необходимо: 1) облегчить продвижение в ней растворов красителей путем уменьшения сопротивления паров, движущихся по капиллярам навстречу этим растворам, и 2) расширить капиллярную систему на время проникновения в древесину пропитывающих составов.

Указанные выше условия обеспечиваются пропиткой древесины в поле токов высокой частоты.

Это осуществляется следующим образом.

Древесину, имеющую влажность выше точки насыщения волокна (35—70%), прогревают токами высокой частоты до температуры 85—110° в течение 1,5—2 час. В результате этого из нее интенсивно испаряется влага и капилляры ее сильно расширяются. При этом объем древесины не изменяется.

Пластины березы, бука, ольхи и липы, предназначенные для прогрева в поле токов высокой частоты, набирают в пакеты *1* (см. рис. 1).

Ряды пластин, между которыми прокладывают металлические пластины-электроды *2*, сжимают винтовыми стяжками, что позволяет создать хороший контакт между древесиной и электродами.

Пакет *1* помещают в изолированную и экранированную кабину *3*, затем к электродным пластинам подключают шины *4*, посредством которых к этим пластинам подается высокочастотное напряжение от генератора *5* марки ГС-48 (этот генератор имеет мощность 40—50 *квт* и частоту 500 *кгц*). Таким образом, получается конденсатор, диэлектриком которого служит древесина, нагреваемая проходящим через нее током.

Режим прогрева зависит от породы, сортимента и начальной влажности древесины. Нарушение этого режима может привести к появлению трещин и свищей, ухудшающих механические свойства древесины.

Древесина, высушенная указанным способом до влажности 18—25%, в нагретом состоянии помещается в ванну *6* с холодным водным раствором красителей. В результате последние интенсивно впитываются в поры древесины без всякого принудительного воздействия. Объясняется это тем, что при нагреве и сушке чураков при температуре 85—110° из них в виде пара удаляется часть свободной и связанной влаги. Оставшаяся часть ее находится в сосудах и клетках древесины в парообразном состоянии. При охлаждении пар в древесине конденсируется, вследствие чего в ней образуется повышенный вакуум, сохраняющийся в течение нескольких часов после окончания сушки и прогрева.

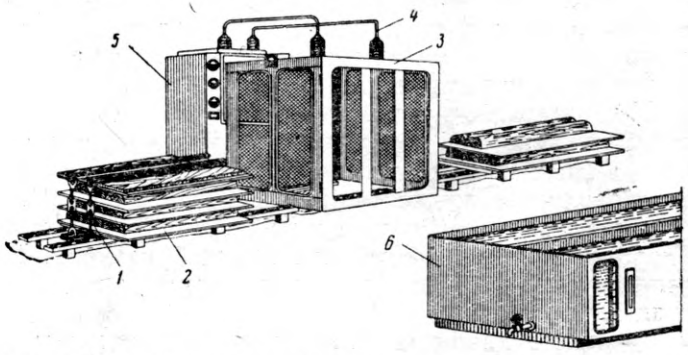


Рис. 1. Высокочастотная установка для пропитки древесины.

Древесина полностью пропитывается водными растворами красителей, цвет которых имитирует текстуру ореха, красного дерева, чинары и т. д.

Время пропитки при этом методе составляет 1—5 час., в зависимости от заданной степени ее, а также от длины и породы чураков.

При пропитке описываемым способом быстро и равномерно окрашивается вся здоровая древесина как коротких, так и длинных чураков, а также сучки и ложное ядро. Окрашиванию не поддаются задохнувшаяся древесина и гниль.

Так как растворы впитываются в древесину в основном с торца чурака, равномерность пропитки не зависит от его сечения.

Благодаря тому, что различные элементы древесины окрашиваются с различной интенсивностью, при пропитке выявляется ее текстура, причем последняя проявляется на лущеном шпоне лучше, чем на строганой фанере.

Древесина, обработанная по описанной технологии, плотнее, чем натуральная. Поэтому она легче лакируется и полируется.

Пропитанные чураки разрезаются на шпон или же строганую фанеру, которые просушиваются в роликовой сушилке до влажности 8—6%.

Опытные образцы мебели, облицованные березовой фанерой, имитирующей красное дерево и орех, имеют красивый внешний вид и пользуются успехом у потребителей.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Кроме того, указанная фанера в 3 раза дешевле ореховой и не дороже буковой.

В последнее время начинают применять паркет из древесных опилок и стружек, спрессованных с синтетическими смолами. Такой паркет изготовляют в виде плит, верхняя рубашка которых делается из пропитанного березового 3-миллиметрового шпона. В пропитывающий состав, кроме красителей, входят синтетические смолы, придающие шпону большую прочность.

Стоимость этого паркета в 3—4 раза меньше стоимости обычного дубового или букового паркета.

В связи с этим производственная лаборатория фабрики проводит также опыты по глубокой пропитке древесины смолами, повышающими ее физико-механические свойства.

Древесина, нагретая в поле токов высокой частоты, помещалась в водные растворы смол, которым сообщались ультразвуковые колебания, вследствие чего пропитывающая жидкость интенсивно проходила в поры древесины.

Имеющаяся на фабрике ультразвуковая установка используется не только для окрашивания и упрочнения древесины, но и для смешивания различных красителей, лаков, мебельных грунтовок, получаемых в виде стойких эмульсий.

Ультразвуковая установка представляет собой замкнутую систему, состоящую из двух резервуаров, соединенных трубами, по которым при помощи насоса циркулирует жидкость (рис. 2).

В первом бачке *1* помещен жидкостный свисток *3*. Скорость струи жидкости, вытекающей из сопла *2*, регулируется изменением давления при помощи вентиля *5*.

Величина давления фиксируется по манометру. К пластинке свистка *4* подведена трубка *6*, через которую проходит продукт, подлежащий эмульгированию.

Расстояние между соплом и ножом регулируется по шкале *8* специальным винтом *7*, находящимся вне бачка и передвигающим сопло к ножу.

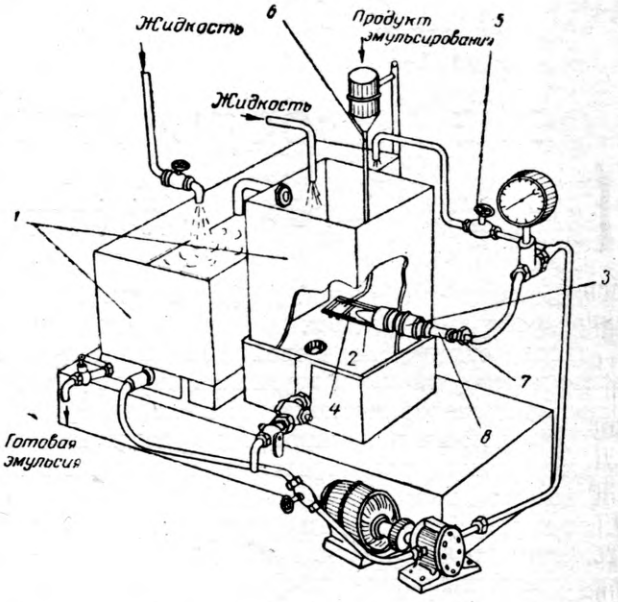


Рис. 2. Ультразвуковая установка

Частота колебаний определяется скоростью потока жидкости и расстоянием между соплом и ребром ножа.

Облагораживание древесины позволяет придать ей требуемые качества, а также продлить срок службы ее, что, в свою очередь, дает возможность сэкономить для народного хозяйства большое количество ценного материала.

ЯЩИКИ И ПОЛУЯЩИКИ ИЗ КЛЕЕНОЙ ФАНЕРЫ

Инж. Н. И. ГОРБУНОВ
ПКБ Мособлдревмебельпрома

Стенки ящиков и полуящиков для корпусной мебели обычно делают из массивной древесины. В процессе их производства расходуется значительное количество пиломатериалов, из которых примерно половина превращается в стружку и опилки. Кроме того, при этом затрачивается много труда и станочного времени.

Работники проектно-конструкторского бюро Мособлдревмебельпрома разработали новые конструкции ящика и полуящика, боковые и задние стенки которых представляют собой полосы клееной фанеры толщиной 3—4 *мм* (см. рисунок). При производстве фанерного ящика или полуящика расход древесины, затрата труда и потребность в станочном оборудовании примерно в 3—4 раза меньше, чем при изготовлении ящика такого же размера из массивной древесины. Кроме того, ящик из клееной фанеры значительно легче, чем из цельной древесины, а прочность его вполне удовлетворительная.

Технологический процесс производства фанерного ящика или полуящика приводится ниже.

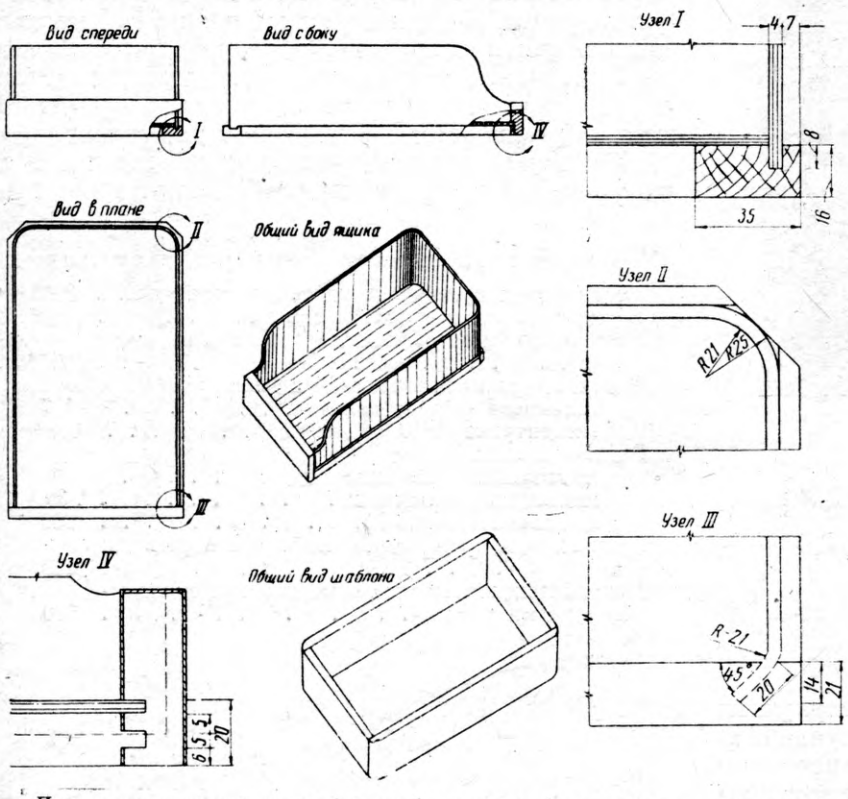
Передняя стенка ящика или полуящика изготовляется из древесины хвойных или твердых лиственных пород. В первом случае после строгания в размер эта стенка облицовывается строганой фанерой с двух сторон. Затем кромки стенки очищаются от клея, торцы оторцовываются, а на внутренней пласти параллельно торцовой кромке выбирается шпунт шириной 3—4 *мм*, в соответствии с толщиной фанеры. Пропил производится пилой на фрезер

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ном или торцовочном станке под углом 45° по всей ширине стенки. Глубина пропила равняется двум третям толщины ее (узел III). Кроме того, с внутренней стороны передней стенки выбирается шпунт (узел IV), в который вставляется фанерное дно ящика с нанесенным на него клеем, а также гнезда для шипов долевых брусков дна.

При изготовлении передней стенки ящика из древесины твердых лиственных пород такие операции, как облицовка строганой фанерой и очистка кромок от клея, исключаются.

Бруски крепятся ко дну ящика двумя способами: они или приклеиваются к периферийным местам пласти дна, или же дно на клею вставляется в выбранные во внутренних кромках брусков шпунты.



Дно с приклеенными к нему брусками (два долевых и один поперечный) выдерживается в течение 3—4 час. в сухом, теплом помещении. После этого в верхней пласти брусков рамки вдоль их внешних кромок выбирается шпунт, в который затем вставляются на клею боковые и задние стенки из клееной фанеры, предварительно выгнутые в виде трехсторонней коробки (вид в плане) с загнутыми концами (узел III).

Боковые и задняя стенки ящика или полуящика вырезаются из листа клееной фанеры в виде полосы, лицевая рубашка которой имеет поперечное направление годичных слоев. В местах изгиба полосу клееной фанеры смачивают теплой водой 2—3 мин. и после выдержки в течение 5—10 мин. на эти места с внешней стороны накладывают влажную тряпку, которую прогревают 1 мин. горячим утюгом или прикладывают к трубе температурой 120—150°.

При изготовлении полуящика у концов полосы клееной фанеры, предназначенной для боковых и задней стенок, предварительно выпиливают необходимый профиль.

Полосу клееной фанеры прижимают к шаблону брусками с помощью струбцин или других приспособлений. Затем шаблон с фанерой выдерживают 10—12 час. в теплом, сухом помещении.

Клееную фанеру, предназначенную для изготовления стенок ящиков или полуящиков высотой 120—200 *мм* и более и имеющую лицевую рубашку с поперечным направлением годичных слоев, следует одновременно с изгибом облицовывать с двух сторон строганой фанерой твердых лиственных пород. В этом случае жесткость боковых стенок ящика значительно увеличивается.

Проведенные опыты показали, что клееная фанера с поперечным направлением годичных слоев, облицованная строганой фанерой только с внешней стороны, создает хорошую жесткость стенок ящика. Однако при сушке строганой фанеры после фанерования стенки ящика получают небольшой (3—4 *мм*) изгиб с вогнутостью с внешней стороны, что на глаз мало заметно. Вогнутость вдоль стенок можно устранить, если стенки шаблона будут иметь соответствующую выпуклость.

Сборка ящика производится в следующем порядке. Загнутые концы трехсторонней коробки, смазанные клеем, вставляют в пропил около торцов, выбранный в передней стенке ящика и также смазанный клеем. Затем переднюю кромку дна ящика с передней стенкой и трехсторонней коробкой соединяют на клею в шпунт и гребень и одновременно с этим шипы долевых брусков дна ящика скрепляют на клею с передней стенкой. После выдержки склеенного ящика в течение 3—4 час. верхнюю кромку передней стенки его зачищают рубанком, фанеруют строганой фанерой, просушивают и зачищают циклей и шкуркой.

В процессе пригонки ящика в изделие достаточно подогнать кромки рамки дна и торцы передней стенки ящика. В результате боковые стенки последнего не будут соприкасаться со стенками изделия всей своей поверхностью. Это позволяет легко выдвигать и задвигать ящик.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ТРЕХШПИНДЕЛЬНЫЙ АВТОМАТ ДЛЯ СВЕРЛОВКИ И ЗЕНКОВКИ ОТВЕРСТИЙ В БРУСКАХ

Инж. Р. В. СКУЛЬСКАЯ
Таллинская фанерно-мебельная фабрика

На Таллинской фанерно-мебельной фабрике по предложению рационализатора Д. И. Очинского изготовлен и внедрен в производство трехшпиндельный автомат для сверловки и зенковки отверстий в брусках мебели. Внешний вид его показан на рис. 1.

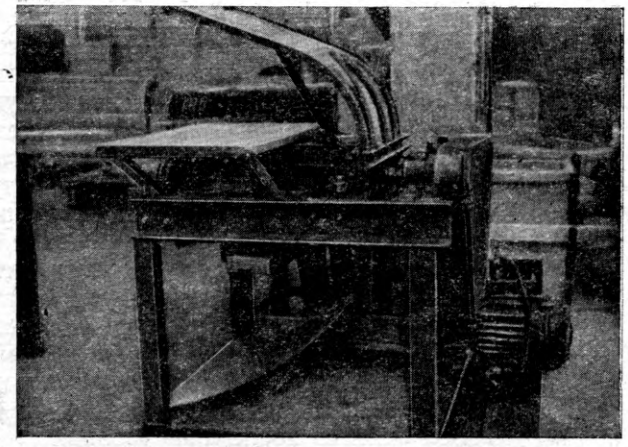


Рис. 1

Предложенный автомат имеет простую конструкцию и может быть изготовлен на любом мебельном предприятии.

Он обеспечивает сверловку и зенковку отверстий под шурупы в подполочных, надполочных, подъящичных и других брусках шкафа, туалета, прикроватной тумбочки, корпуса радиолы и т. д.

Автомат (см. схему на рис. 2) имеет сварную из швеллера станину *1*, на которой крепится суппорт *2*. Последний получает возвратно-поступательное движение от эксцентрикового механизма *3*, приводимого в движение электродвигателем *13* через редуктор *4*. К суппорту крепится магазин *5*, который может быть отрегулирован по длине, ширине и толщине для зарядки различными деталями. В него одновременно закладывается до 40 деталей, причем пополняется магазин во время работы станка.

Детали, находящиеся в магазине, поддерживаются ограничителем *6*, который регулируется по высоте болтами с пружиной *7* в зависимости от требуемого расположения отверстий на детали.

При рабочем ходе магазина деталь *а* надвигается на сверла *8*, при этом она упирается в пальцы с пружинами *9*, удерживающими ее в требуемом положении. Одновременно деталь *б*, ранее просверленная, соскальзывает с ограничителя *6* и падает в приемник *10*. При обратном (холостом) ходе пальцы *9* освобождают деталь *а*, и она под действием собственного веса опускается на ограничитель *6*, а ее место занимает следующая деталь.

Шпиндели со сверлами *8* установлены на станине *1*, по которой они могут перемещаться в зависимости от требуемого расстояния между центрами отверстий в обрабатываемой детали.

На вал электродвигателя *11* насажен трехступенчатый шкив *15*, который через клиновидные ремни *12* передает вращение шпинделям *8*.

Настройка станка осуществляется следующим образом.

В шпиндели заправляются сверла. Направляющие магазина *16* раздвигаются на длину детали и фиксируются. Передней упорной планкой *17* магазин настраивается на требуемую толщину детали. Болтами *7* устанавливается высота расположения отверстия на детали. Шпиндели со сверлами *8* раздвигаются и фиксируются на требуемом расстоянии.

Натяжение клиновидных ремней производится специальным приспособлением *14*, смонтированным на станке.

Техническая характеристика станка

Количество оборотов шпинделей в мин.	3000
Количество ходов магазина в мин.	32
Количество изготовляемых деталей в смену в шт.	13 500
Мощность электродвигателей в *квт*:	
шпинделя (2850 об/мин)	1,7
эксцентрика (1410 об/мин)	0,6
Размеры детали в *мм*:	
минимальная толщина	8
максимальная толщина	30
максимальная длина	600
Минимальное расстояние между отверстиями в *мм*	150
Максимальное расстояние между крайними отверстиями в *мм*	590

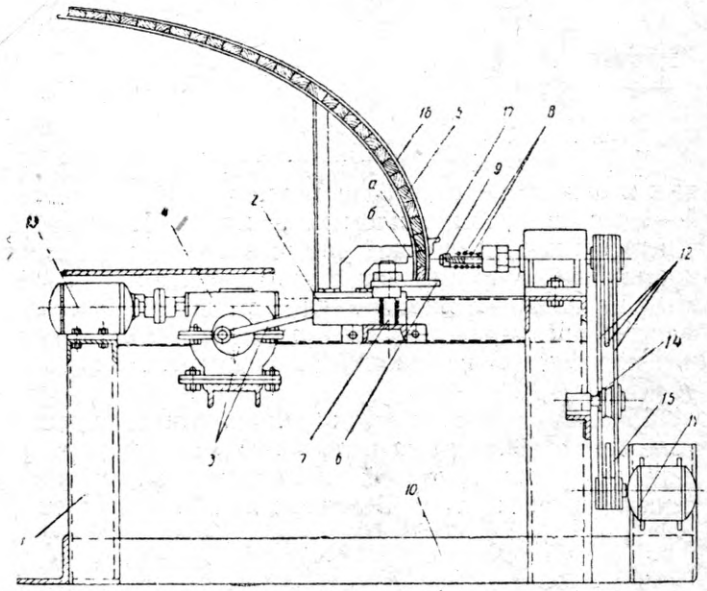


Рис. 2

Автомат просверливает за смену свыше 13 000 деталей. В результате внедрения его за 1957 г. фабрикой сэкономлено 30 000 руб.

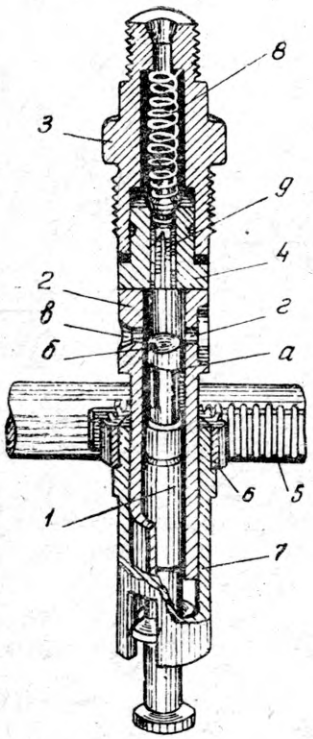
Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ИЗ ОПЫТА ЭКСПЛУАТАЦИИ КЛЕИЛЬНОГО ПРЕССА „МИХОМА"

Инж. М. Б. ЛЮТЕРШТЕЙН

ЦПКБ Управления мебельной промышленности Мосгорсовнархоза

Вследствие выхода из строя гидравлических насосов на некоторых мебельных фабриках имели место простои прессов «Михома». Выявление причин неисправностей и устранение последних было сопряжено с трудностями, так как в фирменной инструкции по эксплуатации пресса отсутствуют описание конструкции насоса и указания по уходу за ним.



На прессе «Михома» использован 12-плунжерный топливный насос дизельного двигателя. На рисунке показана схема секции насоса.

Основные узлы насосной секции — плунжерная и клапанная пары. Рабочим узлом насосной секции, осуществляющим подачу масла в магистраль, является пара: плунжер *1* и гильза *2*. На цилиндрической поверхности в верхней части плунжера есть винтовая отсечная кромка *а* и осевая канавка *б*. Осевая канавка начинается у торца плунжера и выходит в кольцевую канавку ниже винтовой кромки. Выступ в нижней части плунжера служит для его поворота в гильзе. Через окна *в* и *г* в верхней части гильзы производится впуск масла в рабочую полость. Одно из окон, расположенных против винтовой кромки плунжера, является также отсечным; через него вытекает масло из рабочей полости при окончании хода. Гильза неподвижно зажата в насосе штуцером *3* и корпусом *4* нагнетательного клапана. Движение плунжеру сообщается кулачком насоса через роликовый толкатель. Поворот плунжера производится зубчатой рейкой *5* и венцом *6*, закрепленным на втулке *7*, свободно вращающейся на гильзе *2*. В нижней части поворотной втулки есть две вертикальные прорези, в которые входит выступ плунжера.

Заполнение рабочего объема секции насоса маслом начинается после открытия торцом плунжера окон в гильзе. При движении плунжера вверх часть масла вытесняется обратно через окна до тех пор, пока не перекроется верхняя кромка окон кромкой торца плунжера. С этого момента начинается сжатие масла, заключенного в надплунжерной полости, до давления, достаточного для преодоления усилия пружины *8* нагнетательного клапана *9*. Нагнетание продолжается до тех пор, пока винтовая отсечная кромка не поравняется с нижней кромкой окна в гильзе. При этом надплунжерное пространство сообщается через осевую канавку на плунжере с полостью низкого давления в насосе. Величина подачи определяется расстоянием от торца плунжера до точки винтовой кромки, расположенной в плоскости окон. Изменение величины подачи масла достигается поворотом плунжера при помощи зубчатой рейки. Насосы, установленные на прессе «Михома», работают на режиме полной подачи.

Для разобщения нагнетательного трубопровода с надплунжерным пространством в промежутках между впрысками в каждой секции имеется нагнетательный клапан, от надежной работы которого зависит сохранение нужного давления в нагнетательной магистрали. Условия работы нагнетательного клапана, подвергающегося ударной нагрузке, требуют его высокой износоустойчивости. Нагнетательные клапаны изготовляют из высококачественных сталей марок ХВГ, ШХ15 и 18ХНВА с цианированием поверхности. Пары — клапан и корпус взаимно притираются по конусу и проверяются на герметичность.

При эксплуатации прессов «Михома» установлено, что главными причинами, вызывающими падение давления в нагнетательном трубопроводе гидравлической системы, являются нарушение герметичности нагнетательных клапанов гидравлического насоса или износ плунжерных пар. Обычно выходу из строя плунжерных пар предшествует неоднократное нарушение герметичности нагнетательных клапанов.

Для устранения неплотности нагнетательных клапанов их необходимо притереть вновь. Извлечение корпуса нагнетательного клапана из гнезда производится с помощью специального съемника.

В случае чрезмерного износа прецезионных пар — плунжера с гильзой и нагнетательного клапана с седлом — последние должны быть заменены запасными или восстановлены. В условиях ремонтно-механической мастерской деревообрабатывающего предприятия восстановление прецезионных деталей невозможно, так как требуется высокая точность механической обработки. Такая работа может быть выполнена только в специальных мастерских.

При отсутствии запасных частей к гидравлическому насосу пресса «Михома» и невозможности реставрации изношенных деталей вместо импортного насоса может быть ипользован отечественный 12-плунжерный топливный насос типа НК-10, применяемый на дизельных двигателях марки Д12, или агрегат из двух 6-плунжерных топливных насосов, применяемых на двигателях марки Д6.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ХОДОВОЙ ЧАСТИ РАЗДВИЖНОГО КРУГЛОГО СТОЛА

Инж. В. А. ФАДЕЕВ
Московская мебельная фабрика № 17

Коллектив инженерно-технических работников Московской мебельной фабрики № 17 («Лира») разработал новую конструкцию ходовой части раздвижного круглого стола. Эта конструкция отличается большей прочностью, чем существующие, и обеспечивает более устойчивое положение крышки в раздвинутом состоянии.

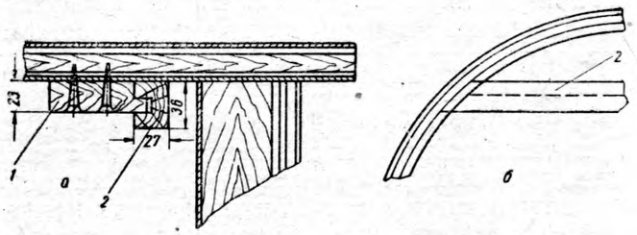


Рис. 1. Крепление ходовой части стола (*а*) и направляющих брусков (*б*):
1 — ходовой брусок; *2* — направляющий брусок; *3* — крышка

Ходовая часть стола крепится непосредственно к крышке (рис. 1, *а*), а направляющие бруски с правой и левой сторон крепятся при помощи шипов к царге, без нарушения ее целостности (рис. 1, *б*).

На рис. 2 показаны крышка раздвижного круглого стола и расположение ходовых брусков и направляющей рейки.

По предварительным подсчетам, переход на изготовление столов с ходовой частью описанной конструкции позволит фабрике в 1958 г. сэкономить 300 тыс. руб.

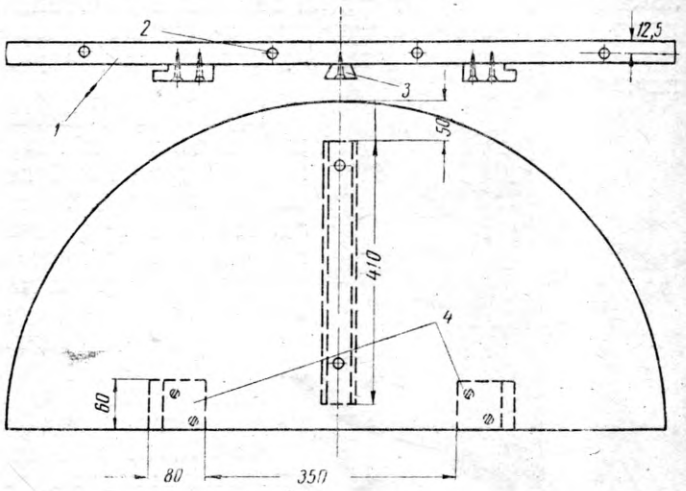


Рис. 2. Крышка стола:
1 — крышка; *2* — место для шкантов; *3* — направляющая рейка; *4* — ходовые бруски

Рекомендуемая конструкция ходовой части круглого раздвижного стола утверждена техническим отделом Управления мебельной промышленности Мосгорсовнархоза.

ОБ ИЗОЛЯЦИИ ВОЗДУХОВОДОВ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

П. М. РОЗЕНФЕЛЬД
Проектная контора Углеметаллургстроя Тульского совнархоза

Литература, посвященная пневматической транспортировке древесных отходов, либо совершенно обходит вопрос о работе наружных воздуховодов при низких температурах атмосферы, либо указывает лишь на необходимость их теплоизоляции (расчеты изоляции воздуховодов, как правило, не приводятся).

В выпущенных, например, в 1954 г. Государственным проектным институтом Промстройпроект «Указаниях по проектированию отопления и вентиляции деревообделочных цехов» (серия Л-108) сказано: «Во избежание образования конденсата в воздуховодах, прокладываемых вне здания (снаружи), при определенной их протяженности следует применять изоляцию наружной поверхности», — и далее: «Максимальная длина воздуховода, при которой его можно укладывать без изоляции, определяется по номограмме (приложение 6)».

По этой номограмме в условиях Москвы при расчетной наружной температуре воздуха —26° воздуховод пневматического транспорта диаметром 600 *мм* можно укладывать без изоляции на протяжении не более 30 *м*. Из «Указаний» (серия Л-108) следует, что в наружных воздуховодах большей протяженности должны иметь место конденсация влаги и намерзание этой влаги на внутренней поверхности воздуховода.

Однако при эксплуатации воздуховодов системы пневматического транспорта на многих предприятиях и, в частности, на Карачаровском деревообраба-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

тывающем комбинате (четыре нитки диаметром 480—700 *мм*, длиной до 130 *м*) даже в самый холодный период года не наблюдалось каких-либо процессов конденсации влаги или льдообразования, которые послужили бы основанием рекомендовать изоляцию воздуховодов.

В деревообрабатывающих цехах, которые обслуживает пневматический транспорт, влаговыделения незначительны. Источниками влаги в этих цехах служат материалы, поступающие для обработки, люди, работающие в цехе, и свежий воздух, подаваемый для компенсации вытяжки.

Расчеты показывают, что выделение влаги людьми не может существенно влиять на влажностный режим цеха. При обычном обмене воздуха количество влаги, выделяемое людьми, работающими в цехе, не превышает 0,10—0,15 *г* на 1 $м^3$ удаляемого воздуха. Это означает, что при температуре +15° влажность воздуха в цехе может повыситься на 1—1,5%. При расчетах эту величину практически можно не учитывать.

Количество влаги, поступающее в цех вместе со свежим воздухом при наружных температурах ниже 0, незначительно (см. таблицу).

Показатели	Температура наружного воздуха в °С				
	0	—10	—20	—30	—40
Количество влаги в *г*, содержащееся в 1 *кг* воздуха	3,85	1,65	0,65	0,24	0,08
Процентное отношение этой влаги к полному насыщению воздуха при 15 °С	35	15	6	2	1

Из таблицы видно, что существенное влияние на влажность воздуха в цехе приточный воздух оказывает при наружной температуре до минус 10°. При более низких температурах этим влиянием можно пренебречь.

Таким образом, при низких наружных температурах влажность воздуха в цехе зависит от влаги, которая выделяется обрабатываемыми материалами.

Если считать, что средняя влажность материалов составляет 20%, то максимальная влажность воздуха в цехе при 15° может быть даже при естественной вентиляции помещения не более 60—65%. При работе же пневматического транспорта нет оснований принимать расчетную влажность воздуха в цехе более 50%. Во многих случаях она будет значительно ниже, особенно при температуре наружного воздуха ниже минус 15°.

По мере продвижения воздушно-древесной смеси по внешним неизолированным воздуховодам температура смеси понижается, приближаясь к температуре наружного воздуха. При этом пары, содержащиеся в воздуховоде, конденсируются.

Как известно, конденсация паров, находящихся в воздухе, идет интенсивно в тех случаях, когда имеются центры конденсации.

Воздушно-древесная смесь, удаляемая пневмотранспортом, не только идеально конденсирует, но и поглощает влагу из воздуха по мере увеличения его относительной влажности.

Последнее объясняется тем, что с понижением температуры воздуха равновесная влажность древесины повышается, что видно из следующих данных*:

Температура воздуха в °С	0	—10	—20	—30	—40
Равновесная влажность древесины при 90% влажности воздуха	21,6	22,3	23,0	24,0	25,0

Во внешних воздуховодах концентрация смеси обычно достигает 8%, т. е. на каждый килограмм воздуха приходится в среднем 80 *г* древесных отходов.

Если принять начальную относительную влажность отходов равной 15% (при 15°), то дополнительная поглотительная способность 80 *г*, в зависимости от температуры, будет равна:

Температура воздуха в °С	0	—10	—20	—30	—40
Дополнительная поглотительная способность 80 *г* отходов в *г*	5,3	5,9	6,5	7,2	8,0

1 *кг* воздуха при температуре 15° и влажности 50% содержит 5,2 *г* влаги. Таким образом, из приведенных данных следует, что то количество влаги, которое конденсируется в воздухе, поглощается взвешенными в нем древесными отходами. Поэтому вероятность конденсации влаги на стенках воздуховода исключается; вся влага воздуха поглощается древесными отходами. Вероятность конденсации влаги на стенках воздуховодов тем меньше, чем ниже температура наружного воздуха.

Что произойдет в тех случаях (даже кратковременных), когда количество конденсирующейся влаги больше поглотительной способности древесных отходов? Имеются ли основания полагать, что конденсат, выделяющийся в потоке воздушно-древесной смеси, будет оседать на стенках воздуховодов и намерзать на них, как вода в состоянии покоя?

Если учесть механическое взаимодействие фаз, которое имеет место у внутренней стенки воздуховода, то для таких допущений не остается оснований.

Поток в воздуховодах пневматического транспорта является турбулентным. Как известно из аэро- и гидродинамики, на границе потока (в данном случае у стенки воздуховода) имеется слой, в котором газ или жидкость движется ламинарно.

Для потока в трубе толщина ламинарного слоя определяется по формуле:

$$\delta = A \frac{D}{\mathrm{Re}^a} \mu \ см,$$

где D — диаметр трубы;
Re — число Рейнольдса;
μ — коэффициент вязкости в *кг сек/м²*;
A, a — постоянные коэффициенты, характерные для данной смеси.

В пограничном слое возникают касательные напряжения, которые, согласно теории Ньютона, определяются по формуле:

$$\sigma = \mu \frac{dw}{dr} \ кг/см^2.$$

* На основании диаграммы равновесной влажности древесины (Н. Н. Чулицкий).

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Ввиду малого значения толщины ламинарного слоя, практически не превышающей десятых долей миллиметра, и скорости жидкости у стенки, равной 0, принимают:

$$\frac{dw}{dr} = \frac{w_л}{\delta},$$

где $w_л$ — скорость в конце ламинарного слоя;
δ — толщина ламинарного слоя.

Физическая характеристика этих сил совершенно одинакова с характеристикой сил поверхностного (пленочного) натяжения в жидкостях.

Как это сейчас известно из многочисленных источников, пленочная вода обладает точкой замерзания значительно более низкой, чем вода в обычном состоянии. Поэтому пограничный ламинарный слой в потоке до намерзания на стенке воздуховода будет какой-то момент находиться в состоянии переохлаждения.

Так как в турбулентном потоке пневматического транспорта внутренние стенки воздуховодов будут находиться под непрерывными ударами древесных отходов, переохлажденный слой будет ими с поверхности воздуховодов срезаться и замерзать во взвешенном состоянии.

Выводы

На основании изложенного следует, что нет причин рассчитывать на появление конденсата на внутренних стенках воздуховодов пневматического транспорта. В тех случаях, когда часть паров подвергнется конденсации, влага будет намерзать не на стенке, а на движущихся в потоке древесных отходах. Это вытекает из теоретических предпосылок и подтверждается практикой эксплуатации пневматического транспорта в деревообрабатывающих цехах.

Отсюда отпадает и надобность в изоляции воздуховодов, независимо от длины и температур наружного воздуха.

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КАТУШЕК

Ф. Я. КОВЯЗИН

Калининградская катушечная фабрика

Катушки для ниток в настоящее время изготовляются из древесины березы двумя способами — брусковым (круглопалочным) и шайбовым. Они получаются из сырья после ряда технологических операций. В результате этого при каждой операции часть древесины в виде стружек и опилок идет в отходы. Количество последних зависит от качества обрабатываемой древесины, припусков на обработку и особенно от способа производства.

Фактический расход сырья на 1 млн. условных катушек составляет при брусковом способе 130—140 $м^3$, при шайбовом — 117—118 $м^3$.

Меньший расход древесины березы при шайбовом способе достигается в результате более полного использования разных зон и сбега кряжа.

Полезный выход катушек из сырья при шайбовом способе равняется 7,01% (из кряжей I и II сорта) и 6,56% (из кряжей, отобранных из дров), а при брусковом способе — 5,1% (из кряжей I и II сорта) и 3,0% (из кряжей, отобранных из дров). Кроме того, от способа выработки катушек зависят и затраты труда.

Так, например, на производство 1 тыс. условных катушек затрачивается: при брусковом способе — 1,1—1,3 чел.-часа, а при шайбовом — 2,2—2,7 чел.-часа.

Соотношение (в процентах) между материальными затратами и заработной платой при различных способах производства катушек приводится ниже.

Наименование затрат	Брусковый способ	Шайбовый способ
Сырье и полуфабрикаты	85,8	58,1
Заработная плата и начисления	7,0	15,8
Цеховые и общезаводские расходы	7.2	25,7
Внезаводские расходы	—	0,4

Фактическая себестоимость 1 тыс. условных катушек, изготовленных по брусковому и шайбовому способам, приводится в таблице.

Из таблицы видно, что себестоимость 1 тыс. условных катушек даже при одном и том же способе производства на разных предприятиях различна.

Ежегодный расход березового кряжа на изготовление катушек составляет 300—320 тыс. $м^3$, а полезный выход готовой продукции равняется всего лишь 6—8% от затрачиваемого сырья.

Все более широкое применение древесины березы в различных отраслях народного хозяйства, а также истощение ее сырьевых ресурсов поставили перед работниками катушечного производства задачу — изыскать новый материал для изготовления катушек.

Наименование предприятий	Себестоимость 1000 усл. катушек в руб.			
	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1956 г.
Брусковый способ				
Ленинградская фабрика	27,16	26,94	27,04	26,76
Калининградская фабрика	—	39,43	—	36,16
Волжский ДОК	32,14	34,65	39,98	41,31
Шайбовый способ				
Калининградская фабрика	37,20	35,20	—	33,30

В результате ряда опытов, проведенных ЦНИИЛ Севзаплеса в 1954—1955 гг., была разработана технология изготовления катушек из белой рафинерной древесноволокнистой массы, пропитанной смолой — блочным окрашенным полистиролом.

Производство катушек по новому способу предполагается организовать на базе сырья бумажного комбината или фабрики, имеющих достаточное количество указанной массы.

Технико-экономический анализ, сделанный автором статьи, показал, что для получения древесноволокнистой массы, необходимой для производства катушек, требуется в год только 45 тыс. $м^3$ сырья. Себестоимость 1 тыс. условных катушек из древесноволокнистой массы составляет 21 руб.

Удешевление себестоимости катушек из древесноволокнистой массы обусловливается более низкой стоимостью сырья и незначительным расходом его на единицу продукции, а также автоматизацией производства и меньшей трудоемкостью его.

Внедрение указанного способа в производство позволит сэкономить для народного хозяйства большое количество древесины березы и удешевит стоимость катушек.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Критика и библиография

НОВЫЕ КНИГИ

Мясников Л. П. **Об увеличении производства, улучшении качества и новых типах мебели**. М., 1958. 36 стр. (Всес. совещание по строит-ву. Секция стандартн. домостроения и мебели). Бесплатно.

В брошюре освещаются состояние и перспективы развития мебельной промышленности, содержатся основные требования, предъявляемые к квартирам нового типа, а также данные по специализации, интенсификации мебельного производства и по организации массового выпуска соответствующих полуфабрикатов и материалов.

Луппов Н. А. и Баяр О. Я. **Мебель и встроенное оборудование для квартир односемейного заселения.** М., 1958. 34 стр., с илл. (Всес. совещание по строит-ву. Секция стандартн. домостроения и мебели). Бесплатно.

В брошюре рассматриваются типы и размеры мебели и встроенного оборудования для квартир односемейного заселения.

Михайлов В. Н. **Технология деревообрабатывающих производств.** М.—Л., Гослесбумиздат, 1957. 402 стр., с илл. Цена 13 р. 95 к. Библиогр. в конце книги.

Книга рассматривает общую технологию деревообрабатывающих производств. Она состоит из следующих разделов: I — Продукция деревообрабатывающих производств; II — Материалы; III — Технологический процесс и IV — Общая организация предприятий. Рассчитана на инженерно-технический персонал проектных и производственных организаций.

Александров С. В., Ванченко П. Д. и Лукичев И. К. **Технология спичечного производства.** Учебник для техникумов спич. пром-сти. М.—Л., Гослесбумиздат. 1957. 323 стр., с илл. Цена 8 р. 30 к. Библиогр. в конце книги.

Учебник содержит описание технологического процесса изготовления спичек, а также освещает основные вопросы проектирования спичечных предприятий. Даются сведения по материалам, применяемым в спичечной промышленности.

Коломнин Г. П. и Поздеев Н. В. **Развитие производства древесно-волокнистых, древесно-стружечных плит и фибролита из отходов лесопиления, деревообработки и дровяной древесины.** М., 1958. 30 стр. (Всес. совещание по строит-ву. Секция стандартн. домостроения и мебели). Бесплатно.

В брошюре освещается развитие производства плит, вырабатываемых из отходов лесопиления и деревообработки, а также приводятся основные данные о их конструкции и технологии изготовления.

Скоблов Д. А. **Новые типы столярных изделий.** М., 1958. 27 стр. (Всес. совещание по строит-ву. Секция стандартн. домостроения и мебели). Бесплатно.

Брошюра сообщает о новых типах дверей щитовой конструкции и о технологии их производства, а также об оконных переплетах спаренной конструкции. Приведены соответствующие зарубежные и отечественные данные.

Орлов Г. М. **О мерах по развитию стандартного домостроения.** М., 1958. 21 стр. (Всес. совещание по строит-ву. Секция стандартн. домостроения и мебели). Бесплатно.

Освещены вопросы стандартного домостроения и даны основные направления в развитии заводского домостроения. Описываются типы малоэтажных сборных домов.

Ершов П. Н. и Коломнин Г. П. **Развитие производственной базы стандартного домостроения.** М., 1958. 22 стр. (Всес. совещание по строит-ву. Секция стандартн. домостроения и мебели). Бесплатно.

Брошюра рассматривает типы домостроительных предприятий, сообщает о росте производства домов и деталей для них, а также содержит сведения о научных работах в области стандартного домостроения. В брошюре, кроме того, излагаются основные вопросы развития базы заводского домостроения.

Инструкция по безопасной эксплуатации основных лесопильно-деревообрабатывающих станков общего назначения. Сост. М. И. Пекло. М.—Л., Гослесбумиздат, 1957. 52 стр., с илл. (Минлеспром РСФСР ЦБТИ). Бесплатно.

Брошюра имеет чертежи и рисунки, облегчающие применение предусмотренных инструкцией правил.

Нормативы по камерной сушке пиломатериалов. Сост. И. В. Кречетов. Изд. 3-е. М.—Л., Гослесбумиздат, 1957. 39 стр., с илл. (ЦНИИМОД). Цена 1р. 10 к. Библиогр. в конце книги.

Титков Г. Г. и Грейниман С. Б. **Вспомогательные таблицы для исчисления объема пиломатериалов.** М.—Л., Гослесбумиздат, 1957. 368 стр. Цена 25 р. 20 к.

В таблицах учтены изменения, внесенные в стандарты по июнь 1957 г.

Романов Н. Т. **Комплексный метод физико-химической обработки древесины.** М.—Л., Гослесбумиздат, 1957. 91 стр. (НТО лесной пром-ти. Обществ. заочн. ин-т). Бесплатно. Библиогр. в конце книги.

Брошюра освещает технологию физико-химической обработки древесины для ее стабилизации и свойства стабилизированной древесины.

Научные доклады высшей школы. Лесоинженерное дело. 1958, № 1. Цена 14 руб.

В журнале помещены следующие статьи, представляющие интерес для инженерно-технических работников деревообрабатывающей промышленности. П. П. Аксенов — Коэффициенты использования поперечных сечений необрезных досок. Л. П. Аксенов — Коэффициенты использования сбеговой зоны необрезных досок. Н. А. Кряжев — Исследование чистоты обработки древесины при торцово-коническом фрезеровании. В. А. Воронов — Изменение размеров и формы деталей и узлов мебели при дальнейшем транспортировании. Г. А. Вильке — О методе испытания древесины на раскалывание. П. С. Серговский — Метод расчета процессов оттаивания древесины. В. Ю. Башинский — Исследование приспособлений к фрезерным деревообрабатывающим станкам. С. А. Воскресенский — Расчеты процесса фрезерования древесины. Г. С. Шубин — Метод расчета продолжительности высокотемпературной сушки тонких пиломатериалов. Е. А. Ицкович — Применение метода делительных накатанных сеток и лаковых покрытий для изучения деформации древесины при внедрении резца. А. Л. Бершадский — Определение нормативной посылки для любой лесопильной рамы.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДЕРЕВООБРАБОТКИ (ГДР)

За рубежом

Станки для изготовления серединок столярных плит. В прошлые годы для конструкторов не представляло трудности увеличение производительности многопильных круглопильных станков, специально предназначенных для массового изготовления реек и брусьев для серединок плит.

Увеличить же производительность щитонаборных станков было не так просто. Поэтому их производительность отставала от производительности круглопильных станков, и, чтобы скрепить все рейки, которые круглопильный станок производил за одну смену, нужно было или работать в 2 смены, или увеличить вдвое число щитонаборных станков.

Деревообрабатывающая промышленность требовала создания наборного станка, производительность которого соответствовала бы приблизительно производительности круглопильного, потому что эти два станка составляют один агрегат для изготовления серединок для столярных плит.

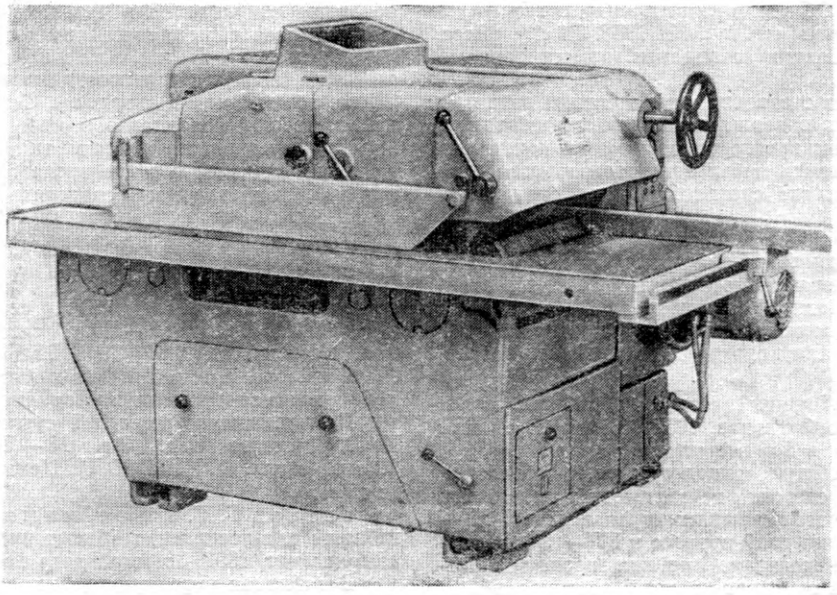


Рис. 1

На рис. 1 изображен новый тяжелый многопильный круглопильный станок типа SMK, производительность которого повышена за счет улучшения конструкции привода (изготовитель — народное предприятие «Стандартное машиностроение», Маркранштадт). Сохранился прежний способ работы: распиливание сверху и встречный ход материала. Максимальная скорость подачи обрабатываемого материала 45 *м/мин*.

Станок рассчитан на работу 15 дисками.

На рис. 2 показан щитонаборный станок типа LZM (изготовитель — народное предприятие «Михома»), производительность которого согласована с производительностью многопильного станка, изображенного на рис. 1. На фотографии можно отчетливо видеть устройство для выборки желобков и продергивания веревки. Передняя сторона этого станка, с которой он обслуживается, полностью закрыта. С этой стороны размещен магазин для реек, а также щитки управления электро-гидравлической системой. На станке возможно изготовление серединок столярных плит различного вида: из узких длинных реек, узких коротких реек (отходы производства), из широких крайних и узких заполняющих реек, причем узкие короткие рейки могут располагаться через ряд с пробелами.

Рейки скрепляются в щиты по желобкам бумажными веревками. Имеются также и другие методы скрепления реек и брусьев, например точечное склеивание. Такие станки имеют малую производительность, работают с числом ходов примерно 15 в минуту и должны быть большой длины.

Новый щитонаборный станок может быть автоматическим, с бесступенчатым электрогидравлическим управлением.

Доски, из которых нарезаются рейки, не должны быть ни кривыми, ни коническими, иначе скрепленные рейки будут деформироваться.

Необходимо тщательное обслуживание агрегата. Следует упомянуть, что при выборе места для установки обоих станков важно определить, на каком расстоянии друг от друга и в каком направлении должны быть установлены эти два станка, которые представляют собой небольшую поточную линию.

Зачастую считают, что станки более старой конструкции должны быть расположены далеко друг от друга для создания между ними достаточного места для запаса реек, посту-

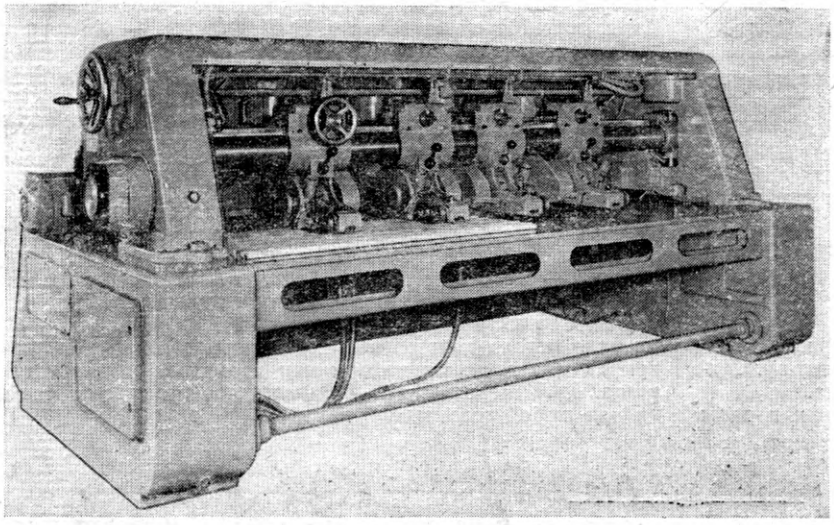


Рис. 2

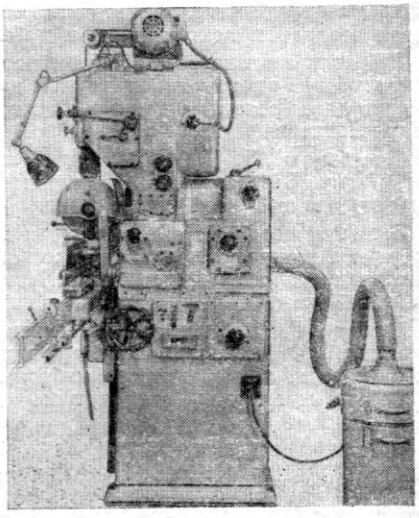


Рис. 3

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

пающих с круглопильного станка. Но эти рейки, нагромождаясь до определенной высоты, лишаются первоначальной и необходимой прямолинейности, т. е. прогибаются. Также считают, что оба станка должны быть установлены в одинаковом рабочем направлении, что требует при подаче реек в наборный станок поворачивания их на 90°.

Оба станка должны быть установлены под прямым углом один к другому

Станки для заточки зубьев пил. На рис. 3 изображен тяжелый автоматический станок с гидравлическим управлением, на котором можно затачивать зубья различного профиля.

Конструкция этого нового заточного станка существенно отличается от прежних конструкций. Станина его совершенно закрыта, и шлифовальная пыль не проникает внутрь станка. Электро-гидравлическое управление обеспечивает полную автоматизацию процесса. Благодаря дополнительным приспособлениям можно производить заточку пильных полотен всех видов: дисковых пил различной конструкции, столярных, ленточных, делительных пил, ленточных пил для распиливания блоков, рамных пил. Специальное оборудование дает возможность вести косую заточку зубьев. Когда зуб затачивается, абразивный круг прикасается ко всему профилю зуба и находится при этом в вертикальном положении.

Полотна рамных и круглых пил могут подаваться либо посредством собачки храповика, либо посредством делительной головки и шаблона. Специальный плоский тормоз препятствует отклонению пильного полотна при заточке.

Движение пильного полотна в вертикальном направлении и поворот точильного диска при косой заточке зубьев осуществляются посредством бесступенчатого регулирования привода. В минуту затачивается примерно от 25 до 125 зубьев. Точильный круг приводится в движение посредством электродвигателя через клиноременную передачу. В верхней части станка сосредоточены все детали, влияющие на движение точильного круга и пильного полотна. Задний и передний углы зуба устанавливаются посредством поворота головной части станка.

Автоматическое приспособление может устанавливать подачу точильного круга для каждого хода полотна на определенную величину с переменным значением от 0,01 до 0,4 *мм*. В нижней части станины размещено электро-гидравлическое оборудование.

Диски круглых пил располагают в специальных центрах станка на зажимной оправке, включаемой при помощи собачки. После каждого оборота справки шлифовальный диск перемещается на заданную величину и после этого выключается.

Центрирование круглых пил с групповым расположением зубьев производится на зажимном конусе. Собачка включает шаблон, крепко соединенный с пильным полотном, подлежащим заточке. При чрезмерной заточке спинки полотна пилы электро-гидравлическое управление выключает подачу точильного круга.

Пильные полотна рамных пил при помощи зажимных приспособлений соединяются со специальной кареткой. В процессе заточки собачка захватывает делительную рейку соответственно делению зубьев пильного полотна и таким образом пильное полотно перемещается на один шаг. После последующего перемещения пильного полотна ход точильного круга выключается и каретка возвращает полотно пилы в исходное положение. Шлифовальный диск снова включается, и процесс начинается сначала. После предварительной заточки счетчик останавливает автомат.

Полотно ленточной пилы приводится в движение посредством роликов и в процессе заточки пилы собачкой храповика перемещается на скользящем столе. Примерно через 150 зубьев включается автоматическая подача точильного диска на заданную величину.

Косая заточка зубьев от 5 до 25° с бесступенчатой регулировкой осуществляется с помощью специального приспособления.

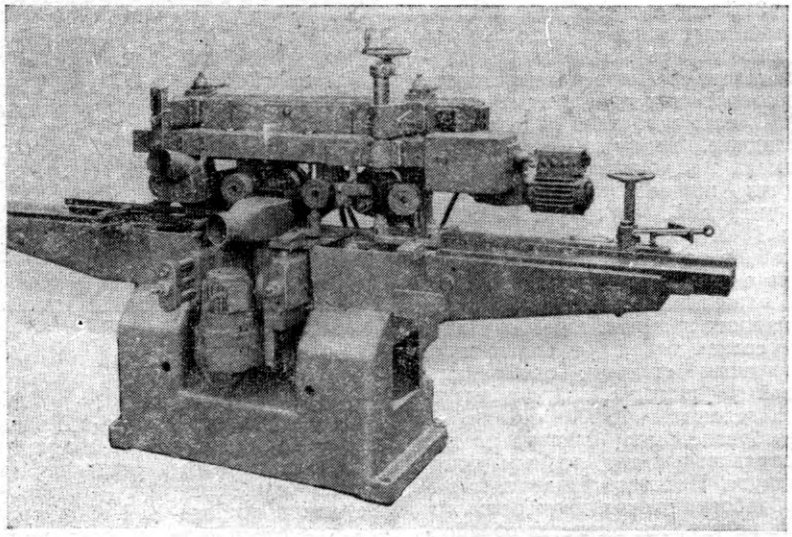
Серийный выпуск описанных станков будет начат в 1958 г.

Г. ВЕРНЕР
(Народное предприятие «Михома», ГДР).

ЧЕТЫРЕХСТОРОННИЙ СТРОГАЛЬНЫЙ СТАНОК ТИПА VS

Западногерманская фирма Festo G. Stoll выпускает четырехсторонний строгальный и калевочный станок типа VS (см. рисунок), который имеет 2—5 электродвигателей.

Особенностью станка является то, что его рабочие электродвигатели в случае необходимости могут быть повернуты на угол до 25—30°. Это позволяет фрезеровать на станке профили любого вида, в том числе и сложные.



Рефераты

Описываемый станок может быть использован не только для изготовления фасонных брусков, но также и для пригоночных работ. Заготовки на станке протягиваются и проталкиваются до тех пор, пока они не пройдут последний обрабатывающий инструмент.

Управление станком осуществляется с центрального распределительного пульта, расположенного в верхней части станка.

Техническая характеристика станка

Длина стола станка, *мм* . .	3320
Ширина обрабатываемых деталей, *мм*	120—160
Число оборотов рабочих шпинделей в мин. . . .	4000—7000
Диаметр фрез, *мм*	110—130
Мощность рабочих электродвигателей, *квт* . . .	3,8
Мощность электродвигателя подачи, *квт*	1,2
Общий вес станка, *кг* . . .	1600

Проспект фирмы FESTO.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ОБ ОБРАБОТКЕ ТВЕРДЫХ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ НА СТАНКАХ

Методы испытаний способности различных видов твердых древесноволокнистых плит подвергаться обработке на станках были разработаны Мадисонской лабораторией лесных продуктов.

Испытывались образцы из пяти различных видов твердых древесноволокнистых плит. Некоторые данные, характеризующие плиты, приведены в таблице.

Номер плиты	Удельный вес	Плиты, в которые добавлены смолы	Плиты, изготовленные мокрым способом	Плиты, изготовленные сухим способом	Плиты, у которых одна сторона гладкая	Плиты, у которых обе стороны гладкие
1	1,045		×		×	
2	1,059	×		×		×
3	1,000	×	×		×	
4	1,035		×		×	
5	0,856		×		×	

Распиливание плит. Режущий инструмент чрезвычайно быстро затупляется при распиливании твердых плит. Поэтому, как правило, следует рекомендовать применение пил с наваренными на кончики их зубьев пластинками из карбида вольфрама.

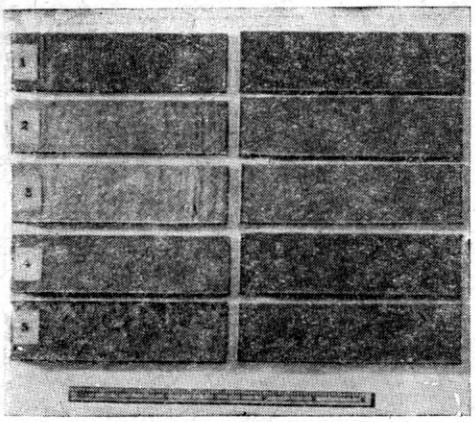


Рис. 1

При испытаниях применялись два типа круглых пил: обычного назначения (диаметр 203 *мм*, зубья разведены, шаг зубьев 8,5 *мм*) и торцовые пилы того же диаметра с шагом зубьев 5,1 *мм*. Обе пилы были расположены на 25,4 *мм* выше стола и работали с окружной скоростью 56 *м/сек*. Скорость подачи равнялась 12,2 *м/мин*.

Двадцать пять резов длиной 610 *мм* каждый были сделаны при распиливании каждого образца.

При распиливании крупнозубой пилой плита № 4 в 40% случаев давала искрение, а плиты № 1 и 5 — в 4% случаев. Вовсе не наблюдалось искрения при распиливании плит № 2 и 3. Не наблюдалось искрения при распиливании всех образцов плит мелкозубой пилой.

До тех пор, пока подача распиливаемого материала производилась непрерывно, на кромках плит не было ожогов. Однако при остановке подачи материала всего лишь на несколько секунд на всех образцах плит появлялись ожоги. Толщина кромок в результате процесса распиливания не увеличивалась. Хотя ворсистость и обламывание кромок не были слишком сильными, все же можно рекомендовать принять следующие меры: а) распиливать плиты следует так, чтобы зубья пилы выходили на сторону с отпечатком сетки; б) пропил делать настолько малым, насколько это практически возможно и в) зубья пил должны быть острыми.

Строгание. Испытание плит показало, что чем выше плотность плиты, тем более гладкой оказывается ее строганая поверхность. Строганые поверхности плит были менее гладкими, чем гладкие стороны плит (рис. 1). При прочих равных условиях, чем мельче частицы, из которых изготовлена плита, тем более гладкой будет обрабатываемая поверхность.

Шлифование. Пять образцов плит были подвергнуты шлифованию гранатной шкуркой четырех номеров: № 1,5; 1; 0,5 и 2/0. Даже самая мелкозернистая шкурка оставляла заметные царапины на поверхности плит, изготовленных из мелких частиц древесины (образцы № 1, 2 и 3). Однако такого высокого качества шлифования, которое необходимо в производстве столярных изделий, плиты не требуют. Для ускорения шлифования обычно применяют самую крупнозернистую шкурку.

Фрезерование. Кромки пяти плит были профрезерованы шарошкой диаметром 31,7 *мм* с тремя зубьями, закрепленной на шпинделе сверлильного станка (5000 об/мин). Закругленная калевка, нарезанная на верхней кромке, не имела ворса ни у одного из образцов (рис. 2). Однако у образца № 5 рез был менее гладким, вероятно, потому, что плита имела малую плотность. Степень ворсистости нижней калевки изменялась от умеренной до значительной (у образцов № 3, 4 и 5).

Обработка на фасонно-фрезерном станке. Калевка, подобная калевке, нарезанной фрезерной шарошкой на нижних кромках образцов плит, была нарезана также фрезерно-калевочным ручным станком, снабженным 2-резцовой шарошкой диаметром 25,4 *мм*, делавшей 18 000 об/мин. В каждом образце было сделано по два реза, направленных под прямым углом друг к другу. Никакого различия в качестве обработки у этих двух резов обнаружить не удалось. Качество обработки было немного ниже, чем при применении 3-резцовой шарошки.

Ворсистость при обработке плиты в значительной мере зависит от применяемого режущего инструмента (рис. 3).

Пазы глубиной 3,2 *мм* и шириной в 12,7 *мм* были выбраны в плитах спиральным резцом, производившим рез сверху вниз; таким образом, он несколько нажимал на обрабатываемые плиты.

Другая серия пазов была выбрана в плитах спиральным резцом, производившим рез снизу вверх. Этот резец стремился приподнять обрабатываемый материал.

Кроме образования гораздо более сильной ворсистости, обработка плит по направлению снизу вверх вызывала также некоторое утолщение обрабатываемых кромок, достигавшее в более твердых плитах даже величины 0,254 *мм*. Оба вида спиральных резцов производят косой рез, который, по крайней мере, при обработке древесины дает более гладкую обработку, чем обычные резцы фасонно-фрезерного станка.

Выборка желобков или дорожек. Испытания по выборке желобков (рис. 4) были произведены шарошкой с тремя резцами, имевшей диаметр 31,7 *мм* и закрепленной на шпинделе сверлильного станка, делавшем 5000 об/мин. На поверхности каждой из пяти плит были нарезаны желобки четырех различных профилей. Верхние пять образцов (рис. 4) характеризуют работу двух видов резцов: с закругленной нижней кромкой и с V-образной нижней

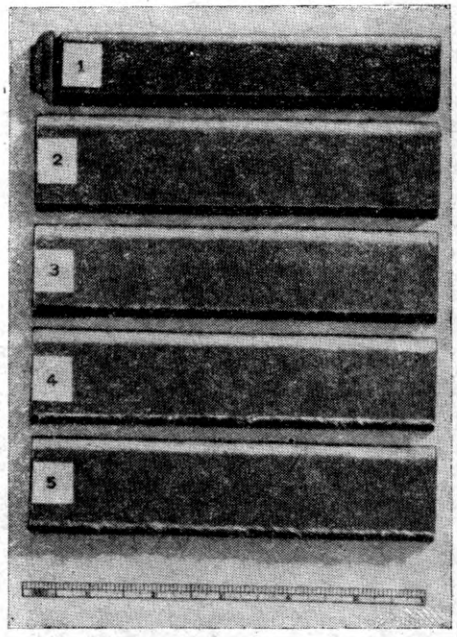


Рис. 2

кромкой (см. поперечное сечение детали, находящееся над образцом № 1).

Образец № 1 имеет отличное качество обработки, образец № 2 — почти такое же, как и образец № 1. Образцы № 3, 4 и 5 показали более низкое качество обработки, а образец № 5 имеет самую большую ворсистость. Пять образцов

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

нижнего ряда подверглись обработке, давшей полукруглые калевки и V-образные вырезы с закругленными углами.

V-образный вырез (благодаря особой конструкции резца, обеспечившего хорошее удаление ворса с углов выреза) был единственным из всех четырех профилей, который не имел дефектов на всех пяти образцах.

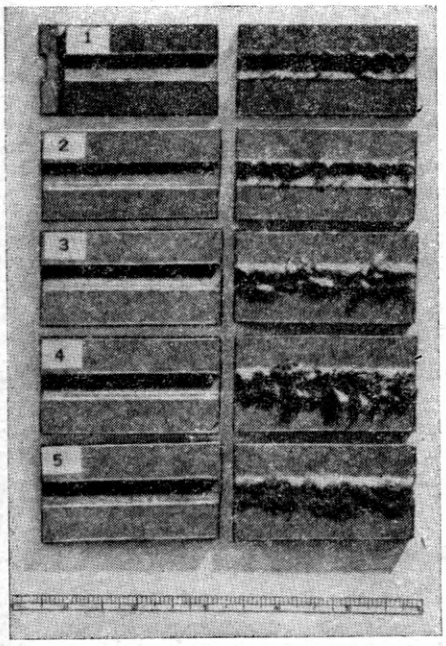


Рис. 3

Фугование и скашивание. Все образцы плит были сначала прифугованы, чтобы кромки их расположились строго под прямым углом к пластям. Была снята стружка толщиной 1,6 *мм*. Легкая ворсистость появилась на той стороне образца № 1, которая была обращена к сетке. На образцах № 3, 4 и 5 была обнаружена более сильная ворсистость. Образец № 2, кромки которого оказались гладкими на обеих сторонах плиты, совершенно не имел ворса. Нарезка скоса шириной не более чем в 0,8 *мм*, оказалась достаточной для удаления всего ворса во всех случаях прифуговки кромок плит.

Сверление. В каждом образце плиты были высверлены ряды отверстий диаметром 6,4 *мм*, расположенные на расстоянии 6,4 *мм* от кромки. Сверлились также вторые ряды отверстий на расстоянии 3,2 *мм* от кромки. Были использованы сверла двух различных типов: машинное сверло по дереву, с губками и шпорами, и стандартное спиральное сверло.

Сверла вращались со скоростью 1400 об/мин, и отверстия были просверлены насквозь, причем сверла входили при этом в деревянную подкладку, уложенную под плитой. Машинное сверло давало более чистые отверстия. Некоторое количество ворса в большинстве образцов образовывалось на лицевой поверхности плит со стороны входа спирального сверла, особенно в более мягких плитах. При помощи микрометра было обнаружено некоторое утолщение плит вокруг отверстий. Величина этих утолщений изменялась в пределах между 0,0254 *мм* у образца № 1 и 2,54 *мм* у образца № 5. Утолщения образовывались при работе обоих видов сверл, но машинное сверло все же давало немного большее утолщение. Разница в результатах сверления отверстий на расстоянии 6,4 *мм* и 3,2 *мм* от кромки плиты оказалась незначительной.

Вколачивание гвоздей. Три ряда гвоздей длиной 25,4 *мм* и диаметром 1,29 *мм* было вбито в плиты на расстояниях 3,2; 4,8 и 6,4 *мм* от кромок образцов. Гвозди прошли насквозь через плиты и вошли в подложенную под них подкладку из мягкой древесины сосны.

Расслоение до некоторой степени имело место у плит всех пяти видов, когда гвозди забивались на расстоянии в 3,2 *мм* от кромки, но наиболее обычным оно было в образце № 1. На расстояниях 4,8 и 6,4 *мм* от кромки расслоение наблюдалось в меньшей степени, а в некоторых случаях его не было вовсе.

Прогибание и срез на кромках плит непосредственно против гвоздей наблюдались только тогда, когда гвозди забивали в плиты на расстоянии 3,2 *мм* от кромки. В особенности это относится к образцу № 1. Некоторое утолщение плит в непосредственной близости от гвоздей было отмечено на всех образцах (при всех расстояниях от кромок). Вколачивание гвоздей без загиба в твердые древесноволокнистые плиты, во всяком случае при помощи ручного инструмента, часто представляет некоторые трудности, кроме тех случаев, когда имеют дело с мягкими и легкими плитами (образец № 5). При забивании гвоздей в образец № 1 согнулось вдвое больше гвоздей, чем при забивании в другие образцы. Рекомендуется для гвоздей, вколачиваемых вблизи кромки, предварительно высверливать отверстия.

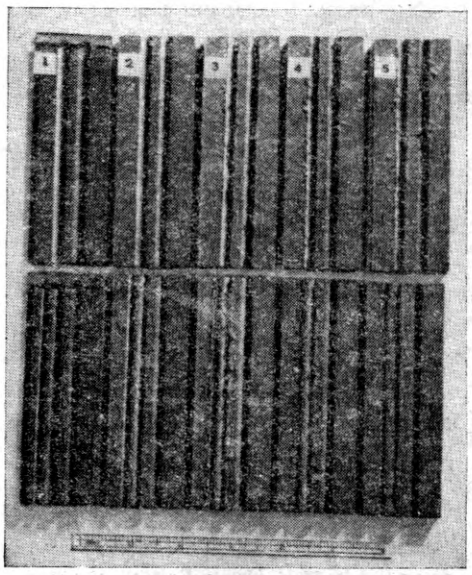


Рис. 4

Твердые древесноволокнистые плиты, поскольку их волокна не имеют определенного направления, меньше подвержены появлению дефектов обработки, чем пиломатериалы. Обычные дефекты, ворсистость и откалывание с краев, могут иметь место лишь на вновь обработанных кромках; это же относится к разбуханию. При выполнении работы невысокой точности или в тех случаях, когда кромки оказываются в изделии скрытыми, на эти дефекты можно не обращать внимания.

«Wood Worker», 1956, Vol. 75, No. 4, VI, p. 24, 27—28, 30, 32, 35, 79—80, 5 ill.

Деревообрабатывающие станки

Robinson

известны всему миру

Современные деревообрабатывающие станки «Робинсон» широко используются на лесопильных заводах, судостроительных верфях, в деревообрабатывающих и модельных цехах, мебельно-столярных мастерских, при производстве железнодорожных шпал, на кузовостроительных и вагоностроительных заводах и на всех предприятиях других отраслей деревообрабатывающей промышленности.

THOMAS ROBINSON & SON LIMITED - ROCHDALE - АНГЛИЯ

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

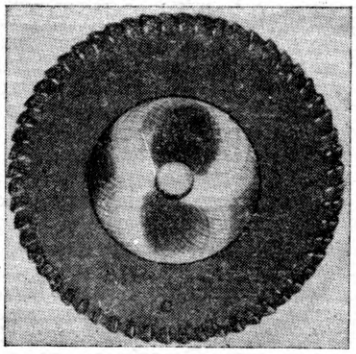
КРУГЛЫЕ ПИЛЫ, ОСНАЩЕННЫЕ ПЛАСТИНКАМИ ИЗ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ

Круглая пила, изготовленная на металлическом заводе в Иммельборне (см. рисунок), имеет наружный и внутренний диаметры соответственно 300 и 30 *мм*. 56 зубьев ее оснащены пластинками из твердых сплавов. Ширина реза составляет 4 *мм*, но при необходимости может быть уменьшена до 3,5 *мм*. Расширение зубьев возможно, но экономически нецелесообразно.

Геометрия зубьев пилы следующая: задний угол $\alpha=10°$, угол заострения $\beta=73°$, передний угол $\gamma=7°$ и угол резания $\delta=83°$.

В зависимости от вида обрабатываемых материалов эти углы могут изменяться. При резании искусственных материалов в большинстве случаев употребляются тонкие пластинки, причем при возможности резания одним зубом (до момента вступления в резание следующего) необходимо использовать мелкозубые пилы. Благодаря большому числу зубьев достигается чистая поверхность пропила и предотвращается излом материала на кромках реза.

Некоторые искусственные материалы при нагревании начинают прилипать к пиле. Это наступает при слишком большой подаче. Зубья забиваются прилипшими опилками, и пила перестает резать. Поэтому при резании таких материалов следует охлаждать их сжатым воздухом. Так как целлулоид легко воспламеняется, при обработке его место реза необходимо охлаждать водой.



Вследствие большого количества материалов, имеющих разнообразные свойства, невозможно привести все величины скоростей резания. Для различных обрабатываемых материалов они различны и находятся в пределах 900—2000 *м/сек*. Величина подачи также различна. В качестве твердых сплавов используются H1, G1G2.

Зубья с пластинками из твердых сплавов следует особенно осторожно затачивать. Для этой цели используются карборундовые круги с зернистостью 80—120 и твердостью от H до J. Скорость резания соответствует 5—12 *м/сек*. Доводка должна проводиться кругом с алмазной крошкой.

Скорость резания при обработке древесных материалов составляет 1000 *м/сек*, скорость подачи — 7,5 и 15 *м/мин*. Однако и эти величины изменяются в зависимости от вида обрабатываемых плит.

Клей, связка и загрязнения сильно влияют на износ режущего инструмента, приводя к увеличению расхода энергии и ухудшению качества поверхности реза, а также к преждевременной заточке зубьев.

Круглые пилы с пластинками из твердых сплавов требуют тщательного ухода. Даже незначительные удары или толчки могут повести к повреждению режущей кромки. Хранение и транспортировка этих пил должны производиться чрезвычайно бережно.

«Holzindustrie», 1957, Heft 5.

СОДЕРЖАНИЕ

В. А. Шевченко, М. Ц. Кушнирская — Крашение древесины бука синтетическими красителями . . . 1

А. Ф. Дашковский — Исследование процесса морения буковой строганой фанеры . . . 4

Э. А. Микит, К. К. Упманис — Рациональные конструкции камер для интенсифицированной сушки пиломатериалов . . . 5

Ц. Б. Штейнберг — Улучшить технологию лыжного производства 8

Н. А. Модин — О точности выборки продолговатых отверстий на станке СвПА . . . 10

Л. И. Козельцев — Изоляционные плиты из отходов деревообработки . . . 12

Е. К. Ашкенази, Г. С. Гуркин — К вопросу о прочности фанеры . 14

Т. П. Хухрянская — Определение объемного веса и твердости древесины, гнутой по торцу . . . 17

П. Г. Прудников, Н. Д. Ишин — Новые способы облагораживания древесины . . . 19

Н. И. Горбунов — Ящики и полуящики из клееной фанеры . . . 20

Р. В. Скульская — Трехшпиндельный автомат для сверловки и зенковки отверстий в брусках . . . 22

М. Б. Лютеритейн — Из опыта эксплуатации клеильного пресса «Михома» . . . 23

В. А. Фадеев — Новая конструкция ходовой части раздвижного круглого стола . . . 24

П. М. Розенфельд — Об изоляции воздуховодов пневматического транспорта . . . 24

Ф. Я. Ковязин — Новые материалы для производства катушек . 26

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Новые книги . . . 27

За рубежом

Г. Вернер — Новое оборудование для деревообработки (ГДР) . . 28

Рефераты

Четырехсторонний строгальный станок типа VS . . . 29

Об обработке твердых древесноволокнистых плит на станках . . 30

Круглые пилы, оснащенные пластинками из твердых сплавов . . 32

Редакционная коллегия:

Л. П. Мясников (редактор), Б. М. Буглай, В. И. Бурков, Ф. Т. Гаврилов, А. С. Глебов (зам. редактора), Е. П. Кондрашкин, А. В. Смирнов.

Адрес редакции: Москва, К-12, ул. 25 Октября, д. 8. Тел. К 5-05-66, доб. 101.

Технический редактор В. М. Сухоруков

Сдано в производство 5/V 1958 г. Л27388 Подписано к печати 5/VII 1958 г. Печ. л. 4. Уч.-изд. 5,3.
Тираж 8400 Знак. в печ. л. 63000. Бумага 60×92/8. Цена 5 руб. Зак. 1813.

Типография изд-ва «Московская правда», Потаповский пер., 3.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru