

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

9

1 9 5 6

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
МИНИСТЕРСТВА БУМАЖНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ПЯТЫЙ ГОД ИЗДАНИЯ

№ 9

СЕНТЯБРЬ 1956

ЗА ДОСРОЧНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАНА 1956 ГОДА

Трудящиеся нашей Родины с огромным подъемом осуществляют исторические решения XX съезда КПСС. Во всех отраслях промышленности ширится социалистическое соревнование за досрочное выполнение производственных планов первого года шестой пятилетки.

Участвуя во всенародном социалистическом соревновании, передовые предприятия мебельной, фанерной и спичечной промышленности уже выпустили на миллионы рублей продукции сверх плана этого года. Однако в фанерной и особенно в мебельной промышленности еще много отстающих предприятий, подтянуть которые до уровня передовых — неотложная задача.

В первом полугодии 1956 года прирост производства мебели по сравнению с первым полугодием 1955 года составил 12,5 процента, а по клееной фанере — 13,4 процента. Между тем установленный план производства мебели предприятиями Министерства бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР выполнен за полугодие только на 93, а по клееной фанере — на 97 процентов. Крайне неудовлетворительно в первом полугодии работали предприятия Минбумдревпрома Латвийской ССР, которые выполнили план по производству мебели только на 88,1 и по клееной фанере на 91,6 процента.

Невыполнение плана первого полугодия, а также плана июля и августа рядом предприятий мебельной и фанерной промышленности объясняется только тем, что руководители главных управлений и министерств все еще слабо контролируют работу подведомственных им предприятий и не изучают их производственных показателей, стремясь объяснить невыполнение плана только недостатками материально-технического снабжения. Характерно при этом то, что, как правило, главными управлениями и министерствами наиболее слабо изучается работа систематически отстающих предприятий. В первую очередь это относится к работникам Минбумдревпрома УССР, которые не уделяют достаточного внимания, не помогают устранить недостатки и резко улучшить работу Хмельницкой, Балтской, Сумской и Шполянской мебельных фабрик. Эти предприятия длитель-

ное время не выполняют производственный план и тем самым снижают показатели работы мебельной промышленности Украины.

В настоящее время, когда на всех предприятиях Минбумдревпрома СССР проводится большая работа, направленная на лучшее использование внутренних резервов производства, имеется полная возможность не только восполнить допущенный в первом полугодии прорыв в выполнении плана, но и значительно перевыполнить план 1956 года. Для этого необходимо еще шире развернуть социалистическое соревнование — могучий рычаг для достижения высоких показателей в работе каждого предприятия.

Патриотический почин работников Соликамского целлюлозно-бумажного комбината, обратившихся с призывом ко всем работникам бумажной промышленности развернуть социалистическое соревнование за досрочное выполнение государственного плана 1956 года — за то, чтобы дать стране больше бумаги сверх плана, нашел горячий отклик среди работников предприятий фанерной, спичечной и мебельной промышленности.

Откликаясь на призыв соликамцев, коллектив Усть-Ижорского фанерного завода, давший в первом полугодии сверх плана продукции на три миллиона рублей, поставил перед собой задачу выработать сверх плана в 1956 году продукции на восемь миллионов рублей, в том числе 1,8 тысячи кубических метров фанеры и на один миллион рублей товаров широкого потребления. Обязательство дать на 1,5 миллиона рублей продукции сверх плана, повысить производительность труда на 2 процента и снизить себестоимость продукции на 0,5 процента против плана взял на себя коллектив Муромского фанерного завода.

Работники спичечной фабрики «Гигант», обсудив обращение соликамских бумажников, обязались досрочно выполнить годовой план и на 500 тысяч рублей выработать продукции сверх плана. Приняв повышенные обязательства, коллектив фабрики обратился ко всем работникам спичечной промышленности с призывом включиться в соревнование за досрочное выполнение плана 1956 года и выработку продукции сверх плана.

В ответ на призыв соликамских бумажников широко откликнулись также работники предприятий мебельной промышленности. Так, рабочие, инженерно-технические работники и служащие Шумерлинского мебельного комбината взяли на себя обязательство выполнить государственный план к 22 декабря 1956 года и выработать сверх плана продукции на 2,5 миллиона рублей. Работники Ленинградской мебельной фабрики № 3 взяли обязательство снизить себестоимость продукции против плана на 3 процента и выработать дополнительно в этом году мебели на 1,6 миллиона рублей. Обязательства по выпуску дополнительной продукции взяли на себя и труженики других предприятий мебельной промышленности.

Успешное выполнение принятых обязательств работниками фанерных заводов, мебельных и спичечных фабрик может быть обеспечено только на основе дальнейшего повышения производительности труда.

Для роста производительности труда важнейшее значение имеет планомерное осуществление на каждом предприятии организационно-технических мероприятий по внедрению новой техники и технологии, а также передового опыта работы. Наряду с этим должны быть устранены причины, снижающие уровень производительности труда. Такими причинами являются неритмичная работа, характерная для многих предприятий мебельной промышленности, внутрисменные простои на фанерных заводах, плохая организация снабжения рабочих мест материалами и инструментами.

Обязательства, взятые предприятиями, реальны, но их выполнение будет зависеть не только от работы коллективов отдельных предприятий, но и от того, насколько своевременно будут приниматься меры по оказанию помощи предприятиям со стороны аппарата главных управлений и министерств, особенно в части материально-технического снабжения и устранения недостатков в деле внедрения новой техники, технологии и передового опыта.

До настоящего времени как в мебельной, так и в фанерной промышленности еще не изжиты некоторые крупные недостатки, отмеченные в решениях июльского Пленума ЦК КПСС. Например, медленно решается ряд важных вопросов, связанных со специализацией и кооперированием предприятий, большие изъяды имеются в производственном планировании и другие.

Не секрет, что отдельные ошибки, допущенные в планировании, ставят предприятия в затруднительное положение и не дают им возможности выполнить взятые обязательства. Например, в текущем году выделенные для фанерных заводов «Красный Якорь» и Тюменского, а также Барнаульской спичечной фабрики сырье и материалы не обеспечивают выполне-

ния плана. В прошлом году в результате занижения плана по себестоимости плановым отделом Минбумдревпрома СССР предприятия фанерной промышленности три четверти года работали без плана по себестоимости продукции. То же самое повторилось и в этом году, когда предприятиям были спущены нереальные планы по себестоимости, которые были исправлены лишь в конце мая. Спрашивается, создаются ли тем самым необходимые условия, чтобы коллектив того или иного предприятия боролся за улучшение качественных показателей работы предприятия? Конечно, нет.

Одним из основных условий выполнения повышенных обязательств по выпуску продукции, принятых предприятиями мебельной, фанерной и спичечной промышленности, является экономное расходование сырья. Поэтому необходимо добиться того, чтобы важность этого дела осознали все, начиная от рабочих и кончая руководителями предприятий. Между тем, на отдельных предприятиях Главфанспичпрома еще по сей день допускаются большие перерасходы сырья, а Главное управление слабо ведет борьбу с этим ненормальным явлением.

В условиях социалистического соревнования, широко развернувшегося по почину соликамских бумажников, особое значение приобретает правильная организация и уровень технического руководства производством. От этого, в первую очередь, будет зависеть использование на полную мощность наличной техники и создание для каждого рабочего всех условий для высокопроизводительного труда.

Борьба за досрочное выполнение плана 1956 года и взятых коллективами предприятий обязательств по выпуску дополнительной продукции сопровождается огромным ростом производственной активности работников мебельной, фанерной и спичечной промышленности. Задача руководителей предприятий и общественности заводов и фабрик настойчиво поддерживать инициативу, сделать все для того, чтобы производственный план 1956 года и взятые обязательства по выработке дополнительной продукции были выполнены каждым предприятием.

Чтобы обеспечить выполнение принятых обязательств каждым участком, цехом и предприятием в целом необходимо резко улучшить руководство социалистическим соревнованием. Для этого, в первую очередь надо наладить кропотливую будничную работу по проверке выполнения принятых обязательств и устранению недостатков, мешающих их выполнению, привлекая к широкому участию в этой работе рабочих.

На основе широкого социалистического соревнования дадим стране больше мебели, фанеры, спичек и другой продукции для нужд народного хозяйства, для удовлетворения растущих потребностей советских людей.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ КОНИЧЕСКИМИ ФРЕЗАМИ

Канд. техн. наук Н. А. КРЯЖЕВ

Московский лесотехнический институт

В настоящее время в деревообрабатывающей промышленности применяются преимущественно фрезы, работающие по принципу цилиндрического фрезерования. При фрезеровании этими фрезами на обрабатываемых поверхностях появляются различные неровности (микронеровности, кинематическая волнистость, заколы и т. п.). По абсолютной величине высота их резко отличается друг от друга.

Фрезерование острыми резцами с небольшими подачами дает высокое качество обработки. Чистота ее в этом случае определяется микронеровностями поверхности, высота которых, как показывают наблюдения, зависит в основном от микрогеометрии лезвия резцов. При увеличении скорости подачи (практически больше 12—15 м/мин.) в сильной мере появляется кинематическая волнистость обрабатываемой поверхности, снижающая качество обработки. Поэтому на предприятиях значительная часть оборудования (в особенности станки с большими подачами) из-за неудовлетворительной чистоты обработки не может быть использована при работе на максимальных подачах.

В то же время исследования продольной микрогеометрии режущих кромок резцов показывают, что вполне возможно получить поверхности высокого качества обработки. Для этого необходимо изменить кинематику относительного движения резца и обрабатываемой детали.

При выборе рациональной схемы работы инструмента необходимо учитывать особенности обрабатываемой древесины. Из теории резания древесины известно, что одним из основных факторов, обуславливающих хорошее качество обработки, является малая толщина срезаемой стружки. Малая толщина стружки при больших подачах и минимальное влияние кинематики резания на чистоту обработки — вот те основные требования, которые предъявлялись к новым схемам фрезерования. Исследования показали, что наиболее полно этим требованиям удовлетворяют так называемые конические фрезы, работающие по принципу цилиндрического фрезерования (рис. 1).

При вращении фрезы относительно оси вращения $O-O'$ лезвие резца описывает в пространстве коническую поверхность. Для получения желаемого эффекта угол α_k при вершине конуса берется близким к 90° . В этих условиях сечение конуса плоскостью KM , перпендикулярной к плоскости обработки, дает гиперболу с большим радиусом кривизны¹. На основании теории конических сечений

радиус кривизны гиперболы в любой точке образующей конуса определяется по формуле:

$$\rho = S \cdot \operatorname{tg} \alpha_k, \quad (1)$$

где S — расстояние от вершины конуса A до рассматриваемой точки.

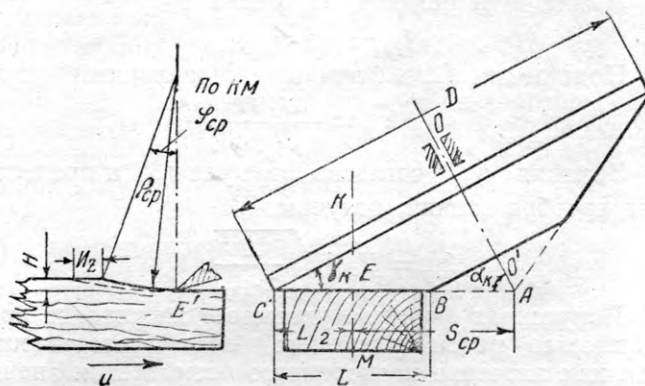


Рис. 1. Схема работы конической фрезы

Из рис. 1 видно, что радиус кривизны для некоторой средней точки E , расположенной на расстоянии $L/2$, определяется как

$$\begin{aligned} \rho_{cp} &= S_{cp} \cdot \operatorname{tg} \alpha_k = \left(CA - \frac{L}{2} \right) \cdot \operatorname{tg} \alpha_k = \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{D}{\sin \alpha_k} - L \right) \operatorname{tg} \alpha_k = \frac{1}{2} \left(\frac{D}{\sin \gamma_{\kappa}} - \frac{L}{\operatorname{tg} \gamma_{\kappa}} \right). \end{aligned} \quad (2)$$

Соответственно радиусы кривизны в крайних точках B и C образующей конуса будут равны

$$\rho_b = \frac{1}{2} \left(\frac{D}{\sin \gamma_{\kappa}} - \frac{2L}{\operatorname{tg} \gamma_{\kappa}} \right) \text{ и } \rho_c = \frac{1}{2} \frac{D}{\sin \gamma_{\kappa}}.$$

Угол γ_{κ} при основании конуса берется небольшим (до $10-12^\circ$), поэтому радиусы кривизны, взятые в разных сечениях, будут иметь большую величину. Из приведенных выше формул следует, что чем меньше угол γ_{κ} , тем более значительным окажется радиус кривизны. В пределе, когда γ_{κ} близок к нулю, радиус кривизны стремится к бесконечности, что практически соответствует плоскому строганию.

Применяя формулы цилиндрического фрезерования к рассматриваемому виду резания, определим вначале центральный угол φ_{cp} (в среднем сечении KM), ограничивающий начало врезания резца в материал и момент выхода его.

$$\sin \varphi_{cp} = 2 \sqrt{\frac{H}{2 \rho_{cp}} - \frac{H^2}{2 \rho_{cp}^2}}.$$

где H — толщина снимаемого слоя в мм.

¹ Г. М. Яковлев и А. А. Шмудевич. К вопросу о работе коническими фрезами. Журн. «Станки и инструмент», 1940 г., № 2.

Пренебрегая вторым членом подкоренного выражения ввиду его малой величины, будем иметь

$$\sin \varphi_{cp} = 2 \sqrt{\frac{H}{2 \rho_{cp}}}. \quad (3)$$

Величина угла φ_{cp} обычно не превосходит 5—7°, поэтому можно считать $\varphi_{cp} \cong \sin \varphi$.

Подсчитаем среднюю толщину стружки, измеренную в сечении КМ. Она может быть определена из известного выражения

$$h_{cp} = \frac{U_z H}{l_{cp}}, \quad (4)$$

где U_z — подачи на 1 резец в мм;

l_{cp} — длина дуги резания в мм.

Длина дуги резания l_{cp} равна

$$l_{cp} = \rho_{cp} \cdot \varphi_{cp}. \quad (5)$$

Подставляя l_{cp} в формулу (4), получим

$$h_{cp} = \frac{U_z H}{\rho_{cp} \cdot \varphi_{cp}}.$$

Заменяя φ_{cp} согласно формуле (3) и проделав ряд преобразований, получим

$$h_{cp} = U_z \sqrt{\frac{H}{2 \cdot \rho_{cp}}}. \quad (6)$$

Полученная формула указывает на главное преимущество рассматриваемого вида фрезерования. Так как значение подкоренного выражения значительно меньше единицы, величина U_z практически во много раз больше h_{cp} , что позволяет осуществлять большие подачи при малой толщине срезаемой стружки.

Скорость подачи может быть найдена из следующего выражения:

$$U = \frac{U_z \cdot z \cdot n}{1000},$$

где U — скорость подачи в м/мин;

z — число резцов;

n — число оборотов шпинделя в мин.

Выражая U_z через h_{cp} согласно формуле (6), получим

$$U = \frac{h_{cp} \cdot z \cdot n}{1000} \sqrt{\frac{2 \rho_{cp}}{H}}$$

или заменяя ρ_{cp} его выражением по формуле (2), в окончательном виде будем иметь

$$U = \frac{h_{cp} \cdot z \cdot n}{1000} \sqrt{\frac{1}{H} \left(\frac{D}{\sin \gamma_k} - \frac{L}{\operatorname{tg} \gamma_k} \right)}. \quad (7)$$

Однако практически скорость подачи в станках с механическим приводом является заданной величиной, поэтому задачу приходится решать в отношении правильного выбора параметров фрезы и, в частности, угла γ_k . При заданных U , D , L и других величинах угол γ_k может быть найден следующим образом. Так как угол γ_k мал, можно считать $\sin \gamma_k \cong \operatorname{tg} \gamma_k$ и поэтому, решая выражение (7) относительно γ_k , получим

$$\sin \gamma_k = \frac{h_{cp}^2 \cdot z^2 \cdot n^2 (D - L)}{10^6 \cdot U^2 \cdot H}. \quad (8)$$

Величиной h_{cp} в формулах (7) и (8) необходимо задаться, исходя из условия получения хорошего качества обработки. Вопрос о выборе h_{cp} имеет существенное значение. Заниженное значение h_{cp} приводит в конечном итоге к ненужному увеличению дуги резания, а следовательно, к более быстрому износу инструмента; наоборот, завышенное значение h_{cp} — к изменению процесса стружкообразования, вследствие чего ухудшается чистота обработки. Поэтому вопрос о выборе оптимальной величины h_{cp} является задачей, подлежащей разрешению.

Теоретическая высота кинематических неровностей может быть определена по известной формуле Х. Бауэра. Применительно к нашему виду обработки она имеет следующий вид:

$$H_{\max} = \frac{10^3 \cdot U_n^2}{8 \cdot \rho_{cp}}, \quad (9)$$

где H_{\max} — высота кинематических волн в мк;

U_n — подача на 1 оборот фрезы в мм.

Практически высота этих неровностей настолько мала, что кинематическая волнистость не ощутима, даже при фрезеровании на больших подачах.

Это наглядно видно из следующего примера:

$U = 33,5$ м/мин (максимальная подача строгального станка СК-15); $n = 2900$ об/мин; $D = 280$ мм, $L = 80$ мм; $\gamma_k = 2^\circ$ (параметры опытной фрезы). Определяем вначале ρ_{cp} . По формуле 2 имеем

$$\rho_{cp} = \frac{1}{2} \left(\frac{280}{\sin 2^\circ} - \frac{80}{\operatorname{tg} 2^\circ} \right) = 2850 \text{ мм},$$

подача на 1 оборот фрезы

$$U_n = \frac{1000 \cdot 33,5}{2900} = 11,5 \text{ мм},$$

и, наконец,

$$H_{\max} = \frac{10^3 \cdot 11,5^2}{8 \cdot 2850} = 6 \text{ мк}.$$

Обрабатываемая поверхность соответствует 10-му классу чистоты по ГОСТ 7016—54.

Исследования работы конических фрез показали хорошую их работоспособность. Конструктивно фреза была выполнена в виде диска с двумя вырезами для выхода стружки и базовыми площадками для закрепления резцов. Фреза имела следующие параметры: диаметр — 120 мм; угол резания — 55°; длину резца L — 40 мм; угол γ_k устанавливался в зависимости от подачи. Фрезерование производилось на фрезерном станке ФА. К станку была изготовлена каретка для закрепления образца, приводимая в движение от механического привода.

Режим обработки: число оборотов шпинделя в мин. — около 6000; скорость подачи — 4; 8 и 16 м/мин. Обрабатываемая древесина: сосна, бук и береза. Ширина образцов 30 мм.

При фрезеровании на всех подачах было достигнуто высокое качество обработки. Совершенно гладкие в продольном направлении поверхности не имели кинематических волн и соответствовали по своему качеству циклеваным. При фрезеровании коническими фрезами можно получать поверхности,

не требующие последующей обработки. Это является большим достоинством данных фрез.

В дальнейшем эксперименты производились и на шипорезном станке ШО-6. Коническая фреза была выполнена в виде сварного корпуса, в который вставлялись две резцедержавки, расположенные диаметрально противоположно друг другу (рис. 2).

Резцедержавки могли поворачиваться в корпусе фрезы, что позволяло установить различные значения углов γ_k .

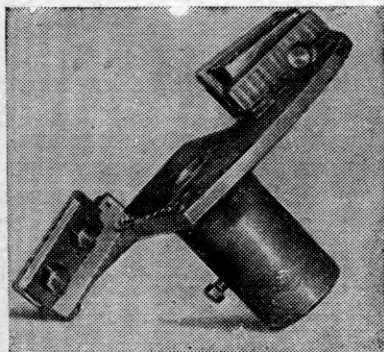


Рис. 2. Экспериментальная коническая фреза

Фреза крепилась на нижнем горизонтальном шпинделе станка. Для того, чтобы работающие ножи были перпендикулярны к базовой плоскости каретки, шпинделю давался наклон, равный углу γ_k . Образец закреплялся в каретке шипореза. Движение каретки осуществлялось механическим приводом. Фреза имела диаметр около 280 мм, длину ножей — 80 мм, угол резания — 50° . Число оборотов шпинделя — около 2900 об/мин. Скорость подачи: 5, 15 и 35 м/мин. Обработываемая древесина: сосна, бук и дуб. Ширина образцов — 80 мм.

Проведенные опыты позволили установить, что γ_k (рис. 1) оказывает большое влияние на процесс стружкообразования, а следовательно, и на чистоту обработки. Как видно из формулы (8), угол γ_k уменьшается с увеличением скорости подачи (при прочих равных условиях). Как было указано ранее, угол γ_k должен иметь оптимальную величину.

В результате проведенных наблюдений было установлено, что хорошие показатели обработки достигаются при углах γ_k , рассчитанных для средней толщины стружки, равной 0,08 мм. Качество обработанных поверхностей в этих условиях более высокое, чем при аналогичных режимах цилиндрического фрезерования.

Кроме того, при фрезеровании лиственных пород получались поверхности, не требующие последующей механической обработки.

Подобные эксперименты были проведены на строгально-калеводном станке СК-15. Фреза крепилась на левом вертикальном валу станка. Параметры фрез были взяты те же, что и в предыдущих опытах. Обработке подвергались сосновые бруски шириной 60 мм при максимальной скорости подачи — 33,5 м/мин. Для сравнения фрезерование

производили также цилиндрической ножевой головкой, установленной на верхнем горизонтальном валу, при той же скорости подачи, диаметре резания около 180 мм и наличии шести ножей. Поверхность, полученная после обработки конической фрезой (рис. 3,а), гладкая и не имеет кинематических неровностей. Поверхность, обработанная цилиндрической фрезой (рис. 3,б), имеет значительную волнистость (высота кинематических волн примерно 180 мк).

Низкое качество обработки при цилиндрическом фрезеровании на больших подачах является серьезным препятствием при максимальном использовании подач многих строгальных и других станков.

Увеличение же числа оборотов с целью уменьшения U_n и получения более чистых поверхностей сопряжено со значительными трудностями. С применением конических фрез в отдельных случаях полностью решается эта проблема.

Расчеты показывают, что при стандартном числе оборотов 3000 в мин. можно достигать скоростей подач порядка 100 м/мин без существенного снижения качества обработки.

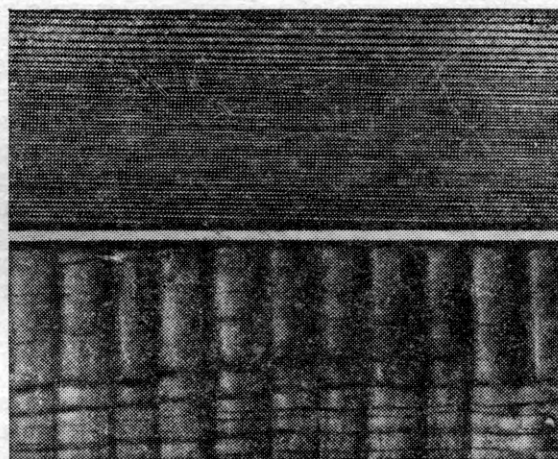


Рис. 3. Образцы поверхностей, полученные при фрезеровании конической (а) и цилиндрической (б) фрезами

Следует указать, что шпиндели при использовании конических фрез должны быть более жесткими. Необходимо также производить балансировку инструмента, так как обработанные коническими фрезами поверхности отличаются большой гладкостью, поэтому всякое биение фрезы и вибрация вала из-за плохой работы шпинделя или неуравновешенности вращающейся массы сказывается на чистоте обработки в большей степени, чем при фрезеровании цилиндрическими фрезами.

О ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КРУГЛОПИЛЬНЫХ СТАНКОВ ДЛЯ ПРОДОЛЬНОГО РАСПИЛИВАНИЯ

Докт. техн. наук А. Л. БЕРШАДСКИЙ,
инж. К. Ф. ГУСЕВ

Белорусский лесотехнический институт им. С. М. Кирова

У дереворежущих станков существующих конструкций число оборотов пильного или ножевого вала постоянно, т. е. при данном диаметре режущего инструмента скорость резания остается неизменной.

Для повышения производительности станка, т. е. для увеличения скорости подачи, и для улучшения качества обработки некоторые авторы рекомендуют повышать скорость резания. Например, для круглых пил при продольном распиливании — до 120 м/сек. Другие авторы не без основания считают, что для получения хорошего качества обработки достаточны скорости резания 50—60 м/сек. Вопрос же об увеличении скоростей может быть поставлен не в связи с повышением качества обработки, а в связи с необходимостью увеличить производительность.

Влияние скорости резания v м/сек на изменение удельной работы K кгм/см³ убедительно доказано современными исследованиями, проведенными в ЦНИИМОД, БЛТИ, ЛТА и АЛТИ. Изучая закономерность этого влияния в зоне производственных скоростей (20—120 м/сек), убеждаемся, что удельная работа уменьшается при увеличении скорости резания до 45—50 м/сек, а при дальнейшем увеличении скорости резания увеличивается независимо от угла подхода зуба к древесине.

Обозначая через a_v коэффициент изменения удельной работы в зависимости от изменения скорости резания, даем его значения при разных v на основании обобщения экспериментальных данных.

v м/сек	1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
a_v	1,0	1,2	1,3	1,4	1,45	1,30	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7

Объяснение того, почему при продольном распиливании круглыми пилами со скоростью до 50 м/сек качество пропила улучшается с увеличением скорости резания, а при дальнейшем увеличении скорости качество пропила остается неизменным при одной и той же подаче на зуб s мм, заключается в следующем (опыты канд. техн. наук Н. К. Якунина — ЦНИИМОД).

1. В зоне рабочих скоростей резания до 50 м/сек удельная работа уменьшается. Следовательно, при одной и той же подаче на зуб уменьшается сила, действующая на зуб. Так как силы, действующие на зубья, создают поперечные моменты, выводящие полотно пилы из плоскости пропила, то при уменьшении этих поперечных моментов, что имеет место в зоне изменения скорости резания до 50 м/сек, качество пропила улучшится. А так как одновременно с увеличением скорости резания растет жесткость пилы, то, естественно, и это способствует улучшению качества пропила.

2. Обратное явление наблюдается при увеличении скорости резания сверх 50 м/сек. Жесткость

пилы хотя и увеличивается, но одновременно также увеличиваются поперечные моменты, действующие на зубья пилы и выводящие полотно пилы из плоскости пропила, так как удельная работа, а следовательно, и силы, действующие при той же подаче на зубья, увеличиваются. Два взаимно противоположных действия на полотно пилы приводят практически к их взаимному уничтожению. В связи с этим качество пропила при одной и той же подаче на зуб остается неизменным.

В связи с изложенным общее правило распиливания круглыми пилами может быть сформулировано так: необходимо, придерживаясь значений нормативной подачи на зуб при данном угле встречи Θ между векторами скорости резания v и скорости подачи U , применять скоростные соотношения между U м/сек и v м/сек, обеспечивающие при располагаемой станком полезной мощности N кВт максимальные скорости подачи U_1, U_2, U_3 и т. д. при изменяющихся высотах пропила h_1, h_2, h_3 и т. д.

Вопрос о нормативных подачах на зуб для круглых пил при продольном распиливании недостаточно исследован. Н. К. Якунин предлагает при $\Theta=60^\circ$ следующие нормативные подачи на зуб:

Класс точности по ГОСТ 7016—54	$\partial 5$	$\partial 4$	$\partial 3$	$\partial 2$	$\partial 1$
с мм	< 0,3	0,3—0,6	0,6—1,2	1,2—1,8	1,8—2,5

При уменьшении углов встречи качество распиливания, как показывают опыты, улучшается, однако эта зависимость не подтверждена большим количеством исследований и должна быть дополнительно изучена. При углах встречи, близких к 60° (преимущественно применяемых на производстве), можно пользоваться предложенной таблицей нормативных подач, которые не ухудшат, а улучшат качество пропила при меньших углах встречи.

Ниже покажем на примере два различных принципа осуществления рабочих движений круглопильного станка и влияние их на производительность при распиливании досок разной толщины.

Возьмем, например, $h=25—50—75$ мм. Зададимся для $h_1=25$ мм при диаметре пилы $D=500$ мм, числе зубьев $z=40$, угле резания $\delta=55^\circ$, подаче на зуб $s=0,6$ мм, максимальной скорости подачи $U=110$ м/мин.

При этих данных число оборотов пильного вала в минуту равно:

$$n = \frac{1000 \cdot U}{z \cdot s} = \frac{110 \cdot 1000}{40 \cdot 0,6} \approx 4580 \text{ об/мин,}$$

а соответствующая скорость резания

$$v = \frac{3,14 \cdot D \cdot n}{60} = \frac{3,14 \cdot 0,5 \cdot 4580}{60} \approx 120 \text{ м/сек.}$$

При заданных условиях потребуется определенная мощность резания.

Понятно, что при переходе от высоты пропила $h_1=25$ мм к высотам пропила $h_2=50$ мм, $h_3=75$ мм, при располагаемой станком полезной мощности, скорость подачи придется снижать против значения $U=110$ м/мин. Качество пропила при этом окажется выше заданного, так как подача на зуб меньше 0,6 мм. Конечно, чем точнее работа, тем лучше, но только в том случае, когда это будет экономически оправдано. С этой точки зрения и подойдем к решаемому вопросу, используя для анализа нашу формулу мощности резания N кВт в зависимости от режима распиливания. Эта формула — результат многолетних обобщений лабораторной и производственной практики.

$$N = \frac{a_p \cdot K' \cdot b \cdot h \cdot (a_v \cdot v) \cdot c^{1-m}}{93t \left(\frac{b}{s} \cdot \sin \Theta \right)^m}, \quad (1)$$

где a_p — коэффициент, учитывающий затупление пил; при 4-часовой работе $a_p \approx 1,2-1,3$;

s — толщина пилы в мм;

b — ширина пропила в мм;

h — высота пропила в мм;

v — скорость резания в м/сек;

a_v — коэффициент, учитывающий изменение мощности с изменением скорости резания;

c — подача на зуб в мм,

$$c = \frac{1000 U}{z \cdot n};$$

t — шаг зубьев пил в мм;

K' — удельная работа в кгм/см³ при толщине стружки 1 мм, а также при δ — угле резания, Θ — угле встречи между векторами скорости резания и скорости подачи, m — опытным показателе степени меньше единицы.

Зная величину подъема стола над центром вала a мм, высоту пропила и диаметр пилы, по номограмме рис. 1 находят значения Θ , $\sin \Theta$, $\cos \Theta$ и m .

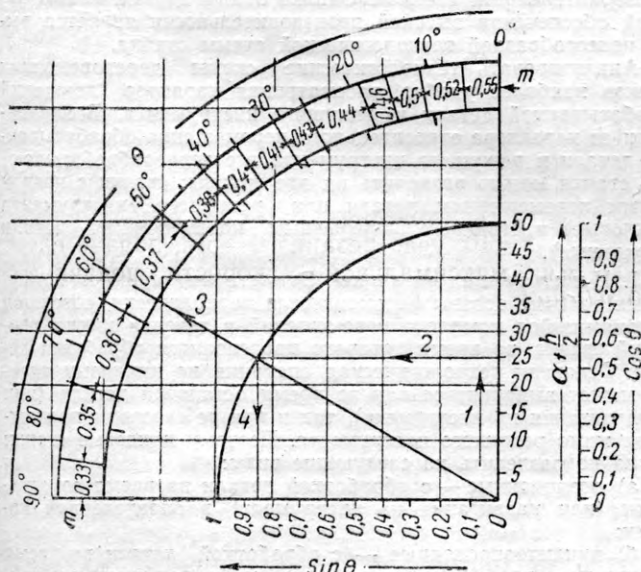


Рис. 1

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

Способ пользования номограммой.

Дано: $D=500$ мм, $h=50$ мм, $a=100$ мм.

Решение: масштаб

$$\frac{100}{D} = \frac{100}{500} = \frac{1}{5}; \quad a + \frac{h}{2} = 100 + \frac{50}{2} = 125, \text{ а в масштабе } 125 \cdot \frac{1}{5} = 25$$

(стрелка 1). По стрелке 2—3 находим $\Theta=60^\circ$ и $m=0,36$. По стрелке 4 находим $\sin \Theta=0,87$. По стрелке 2 в обратном направлении находим $\cos \Theta=0,5$.

Найдя Θ и зная угол резания δ , определяют K' по номограмме рис. 2 (материал — сосна; дано: $\Theta=60^\circ$, $\delta=60^\circ$; решение: по стрелкам 1—2 находим $K'_{\Theta, \delta}=2,5$).

Для данного примера приводим решение в табличной форме.

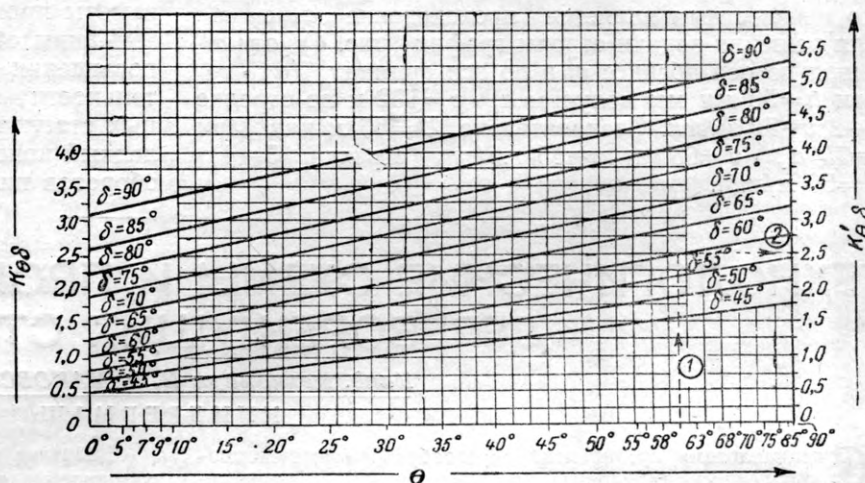


Рис. 2

Высота пропила h мм	25	50	75
Масштаб для перехода к номограмме рис. 1	$\frac{100}{D}$	$\frac{100}{500}$	$\frac{1}{5}$
Подъем стола a	100 мм	100 мм	100 мм
$M = \left(a + \frac{h}{2} \right) = \frac{1}{5} \left(100 + \frac{h}{2} \right)$	22,5	25	27,5
Θ по рис. 1	62°	60°	56°
$\sin \Theta$ по рис. 1	0,88	0,87	0,83
m по рис. 1	~0,36	~0,36	~0,36
K' по номограмме рис. 2 при $\delta=55^\circ$	~2,2	~2,2	~2,2

При ширине пропила $b=3,4$ мм и толщине пилы $s=2,2$ мм получаем $\frac{b}{s} = \frac{3,4}{2,2} = 1,55$. Следовательно, входящая в формулу мощности резания величина

$$\left(\frac{b}{s} \cdot \sin \Theta \right)^m \approx (1,55 \cdot 0,86)^{0,36} \approx 1,1.$$

Подставляя полученные данные в формулу при $h=25$ мм, получим требуемую полезную мощность при $U=110$ м/мин:

$$N = \frac{1,2 \cdot 2,2 \cdot 3,4 \cdot 4,25 (1,7 \cdot 120) \cdot 0,6^{0,64}}{93 \cdot 40 \cdot 1,1} \approx 8,9 \text{ кВт.}$$

При высоте пропила $h=50$ мм, при той же скорости резания и мощности $N=8,9$ кВт получим из уравнения мощности резания новое значение $c \approx 0,22$ и $U=40$ м/мин. Аналогично при высоте пропила $h=75$ мм, $c=0,11$ мм и $U=20$ м/мин.

На рис. 3 показана закономерность падения U с увеличением h при N и v_{const} .

Рассмотрим второй вариант решения. Сохраняя $N=8,9$ кВт и норматив качества $c=0,6$ мм, определим из формулы (1), как надо изменять скорость резания и как эти изменения скажутся на производительности станка. Из формулы мощности резания усматриваем, что неизвестным является произведение $a_v \cdot v = x$. Для решения задачи строим график (рис. 4), откладывая по оси абсцисс v , а по оси ординат $(a_v \cdot v)$. При $h=50$ мм мы получим $a_v \cdot v=102$ и по стрелке 1—2 $v=72$ м/сек. Следовательно, $U=66$ м/мин. При $h=75$ мм $a_v \cdot v=68$, а $v=55$ м/сек (стрелки 3—4) $U=50$ м/мин.

Нанеся эти значения на график рис. 3, мы увидим, что при переходе на переменные скорости резания

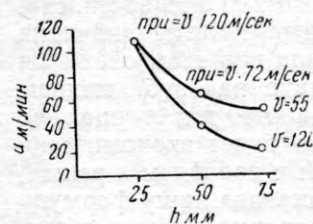


Рис. 3

создается резерв для повышения производительности при располагаемой мощности резания на 150—250% и выше в зависимости от высоты пропила.

Таким образом, для повышения производительности круглопильных станков имеется значительный резерв, обусловленный конструкцией станков с переменным числом оборотов пильного вала.

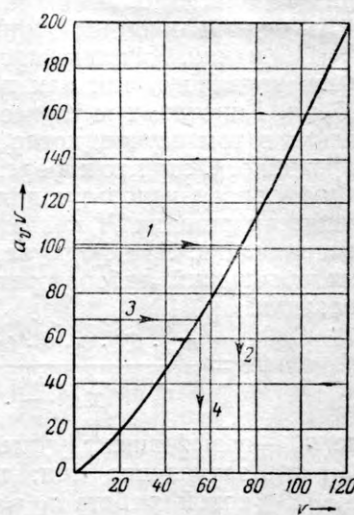


Рис. 4

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ДЕРЕВОРЕЗУЩИХ СТАНКОВ

Канд. техн. наук Н. В. МАКОВСКИЙ

НИИ ДРЕВМАШ

Специализация предприятий деревообрабатывающей промышленности, внедрение допусков, посадок и нормализованных деталей создают необходимые предпосылки для эффективного использования высокопроизводительных машин, полностью механизующих технологические операции. Преимущество таких машин, особенно с автоматическим управлением, заключается в том, что их высокая производительность, не вызывая интенсификации усилий рабочего, облегчает его труд.

Ниже приводятся некоторые данные, устанавливающие связь между технологическими схемами и производительностью дереворезающих станков.

Различают теоретическую, действительную и технологическую производительность станков.

Теоретической производительностью станка называют производительность при непрерывной его работе, т. е. без учета времени, необходимого на разного рода внецикловые потери: наладку и настройку станка, на возможные перерывы в работе и т. д.

Действительной производительностью станка называют производительность с учетом всех видов внецикловых потерь.

Отношение действительной производительности станка Q_d к теоретической производительности Q_T называют коэффициентом использования станка β . Значение коэффициента использования станка всегда меньше единицы и зависит, главным образом, от степени загрузки станка и организации производства.

Технологической производительностью станка называют производительность, которая могла бы иметь место при непрерывной его работе на принятых технологических режимах, если бы не было внутрицикловых потерь во времени на вспомогательные операции.

Отношение теоретической производительности станка Q_T к технологической производительности Q_{Tx} называют коэффициентом производительности η^1 .

¹ См. Г. А. Шаумян. Автоматы. М., Машгиз, 1952.

Значение коэффициента производительности зависит от соотношения основного и вспомогательного времени при эксплуатации станка, характеризуя тем самым степень совершенства его технологической схемы.

Коэффициент производительности деревообрабатывающих станков колеблется в больших пределах. Например, у торцовочных пил, сверлильных и других станков он составляет 0,2, в то же время у станков с непрерывной подачей материала коэффициент производительности равен единице.

В настоящее время известно много способов повышения производительности станков. Однако одним из важнейших условий обеспечения высокой производительности является выбор целесообразной технологической схемы станка.

Анализировать технологические схемы дереворезающих станков наиболее удобно, рассматривая характер движений обрабатываемой детали и режущего инструмента. В зависимости от характера относительного перемещения обрабатываемой детали и режущего инструмента все деревообрабатывающие станки можно разделить на две группы: станки с прерывистым перемещением детали или режущего инструмента (цикловые) и станки с непрерывным перемещением детали (проходные).

1. Цикловые станки. Эти станки характерны тем, что их рабочие органы перемещаются периодически, совершая повторяющийся комплекс перемещений в течение цикла движений станка, во время которого производится обработка детали. Основная технологическая операция на цикловых станках может выполняться как во время остановки детали (или ее надвигания на инструмент), так и при ее сквозном прохождении мимо режущего инструмента. Поэтому цикловые станки можно подразделить на следующие виды:

а) позиционные — с обработкой детали во время ее остановки (или надвигания на инструмент) в определенной позиции;

б) цикличнопроходные — с обработкой детали во время ее сквозного перемещения (прохода) мимо режущего инструмента, т. е. по пути;

в) позиционно-цикличнопроходные — с обработкой детали как во время ее остановки на позиции, так и во время перемещения (прохода) ее мимо режущего инструмента, т. е. по пути.

Устройство каждого из этих трех видов цикловых станков может быть различным в зависимости от того, как выполняются на станке операции цикла: последовательно или параллельно. При последовательном выполнении совмещение во времени операций или переходов цикла невозможно. Поэтому отличительная особенность таких станков заключается в том, что они не допускают подачи (установку) следующей детали до окончания обработки предыдущей. Такие станки называются однопозиционными. При параллельном выполнении совмещение операций и переходов цикла возможно, при этом оно достигается тем, что деталь в таком станке занимает последовательно несколько положений. Эти станки называют многопозиционными.

В зависимости от количества одновременно обрабатываемых деталей (предметов) цикловые станки подразделяются на однопредметные и многопредметные.

Помимо указанного, на производительность станка оказывает влияние характер движения детали в станке. В этом отношении различают станки с замкнутой и разомкнутой, с прямолинейной и круговой формами движения деталей.

Рассмотрим основные технологические схемы цикловых станков.

Однопозиционные цикловые станки. На рис. 1, а, б и в приведены схемы однопозиционных цикловых станков: токарного, сверлильного и поперечного круглопильного. Общим для этих схем являются периодические (цикловые) возвратно-поступательные перемещения режущего инструмента при неподвижной или вращающейся обрабатываемой детали, занимающей одно положение (позицию).

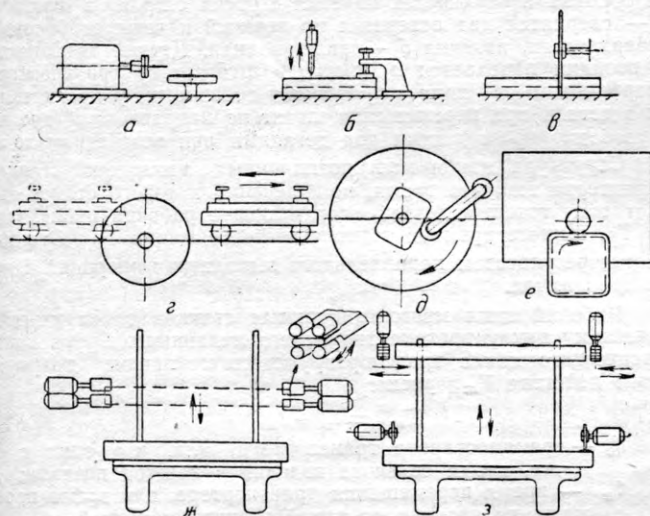


Рис. 1

На рис. 1, г, д и е показаны схемы однопозиционных цикличнопроходных станков: продольного круглопильного, карусельнофрезерного и универсального фрезерного. Обрабатывающие рабочие органы станков перемещаются также периодически, однако деталь обрабатывается не на позиции, а во время прохода мимо режущего инструмента (по пути). Схемы цикличнопроходных станков подразделяются на две разновидности: с возвратно-поступательным (рис. 1, г) и с поступательным движением детали (рис. 1, д и е). Отличительная особенность станков с поступательным движением детали заключается в том, что у них нет потерь на холостой ход детали, как у станков с возвратно-поступательной схемой движения.

На рис. 1, ж и з приведены схемы позиционно-цикличнопроходных станков: шипорезного и торцовочно-шипорезного, использующих оба приема обработки — на позиции и по пути. На шипорезном станке (рис. 1, ж) деталь вначале обрабатывается по пути с помощью неподвижно расположенных головок, формирующих плоскостные участки шипа. Затем деталь останавливается, а режущие головки производят скругление шипа по цилиндрической поверхности.

Деталь, обрабатываемая на торцовочно-шипорезном станке (рис. 1, з), вначале по пути опиливается на проход двумя круглыми пилами, а затем останавливается в позиции, где фрезеруется двумя подвижными шипорезными головками.

Структура рабочего цикла однопозиционных цикловых станков с возвратно-поступательными движениями рабочих органов одинакова. Отличительная особенность структуры цикла этих станков заключается в том, что все операции цикла $T_{\text{ц}}$ протекают последовательно:

$$T_{\text{ц}} = t_y + t_p + t_x + t_c,$$

где t_y — время на установку изделия;

t_p — время рабочего хода;

t_x — время холостого хода;

t_c — время на съем изделия.

Поскольку технологически необходимым временем в этой структуре цикла является время рабочего хода, то коэффициент производительности таких станков определяется формулой:

$$\eta = \frac{t_p}{T_{\text{ц}}}.$$

Структура рабочего цикла однопозиционных цикловых станков с поступательным движением изделия отличается только отсутствием холостого хода.

Теоретическая производительность станка с периодом цикла $T_{\text{ц}}$ равняется частоте повторения цикла, т. е.

$$Q_T = \frac{1}{T_{\text{ц}}} \text{ шт./мин; шт./час и т. д.}$$

Теоретическая производительность однопозиционного циклового станка будет зависеть от количества одновременно обрабатываемых деталей. Если числу одновременно обрабатываемых изделий i отвечает время цикла $T_{\text{ц}}$, то теоретическая производительность такого станка будет:

$$Q_T = \frac{i}{T_{\text{ц}}} = \frac{i}{t_y + t_p + t_x + t_c}. \quad (1)$$

При расчетной длине хода инструмента или детали L (мм) время рабочего t_p и холостого t_x ходов определяется средними скоростями перемещений подвижных обрабатывающих рабочих органов: рабочего хода U м/мин и холостого U_x м/мин. Таким образом

$$t_p = \frac{L}{U \cdot 1000} \text{ мин. и } t_x = \frac{L}{U_x \cdot 1000} \text{ мин.} \quad (2)$$

Если скорость холостого хода в K раз больше скорости рабочего, то:

$$U_x = KU. \quad (3)$$

Тогда, согласно формулам (1, 2 и 3), получим

$$\begin{aligned} t_p + t_x &= \frac{L}{U \cdot 1000} + \frac{L}{U_x \cdot 1000} = \\ &= \frac{L}{U \cdot 1000} \left(1 + \frac{1}{K}\right) \text{ мин.} \end{aligned} \quad (4)$$

и часовая производительность

$$Q_T = \frac{60i}{\frac{L}{U \cdot 1000} \left(1 + \frac{1}{K}\right) + t_y + t_c} \text{ шт./час.} \quad (5)$$

Скорость рабочего хода обрабатывающего рабочего органа обычно определяется, исходя из величины подачи U_z , приходящейся на один резец инструмента:

$$U = \frac{U_z \cdot n \cdot z}{1000} \text{ м/мин,} \quad (6)$$

где U_z — подача на один резец инструмента в мм;
 n — число оборотов режущего инструмента в минуту;
 z — число резцов инструмента.

Подставляя выражение (6) в приведенную выше формулу (5), получим формулу теоретической производительности однопозиционных станков:

$$Q_T = \frac{60i}{\frac{L}{U_z n \cdot z} \left(1 + \frac{1}{K}\right) + t_y + t_c} \text{ шт./час.} \quad (7)$$

В тех случаях, когда обрабатывающий рабочий орган холостого хода не имеет (рис. 1, *д* и *е*) $t_x = 0$, формула производительности станка принимает вид:

$$Q_T = \frac{60i}{\frac{L}{U_{zn} \cdot z} + t_y + t_c} \quad \text{шт./час.} \quad (8)$$

Производительность однопозиционных позиционно-циклическо-проходных станков с последовательным выполнением операций цикла как по пути, так и на позиции (рис. 1, *з*) определяется суммой времени, необходимого на выполнение всех операций. Поэтому производительность таких станков в общем виде определяется по формуле (в шт./час.):

$$Q_T = \frac{60i}{\frac{L}{U \cdot 1000} \left(1 + \frac{1}{K}\right) + \frac{H}{U_1 \cdot 1000} \left(1 + \frac{1}{K_1}\right) + t_y + t_c} \quad \text{шт./час.,} \quad (9)$$

где L и U — величины хода изделия и скорости подачи при обработке по пути;

H и U_1 — соответственно величины хода режущего инструмента и скорости его перемещения при обработке на позиции;

K_1 — отношение скоростей рабочего и холостого ходов при обработке на позиции.

Многопозиционные цикловые станки. Детали в таких станках занимают несколько положений, благодаря чему возможно совмещение нескольких операций цикла.

На рис. 2 приведена схема двухпозиционного циклическо-проходного фрезерного станка. Здесь использован принцип маятниковой обработки, называемой также встречной. Обрабатываемые детали 1 и 2 совершают возвратно-поступательные движения, попеременно приближаясь к режущему инструменту и удаляясь от него. Во время обработки детали в позиции 1 обработанная деталь с позиции 2 снимается и на ее место устанавливается очередная, после чего при обработке ее в позиции 2' снимается с позиции 1' ранее обработанная деталь и устанавливается следующая.

Таким образом осуществляется совмещение основной (машинной) операции со вспомогательными операциями съема и установки детали.

На рис. 3, *а* и *б* приведены схемы четырехпозиционных сверлильно-фрезерных станков кольцевого и дискового, или

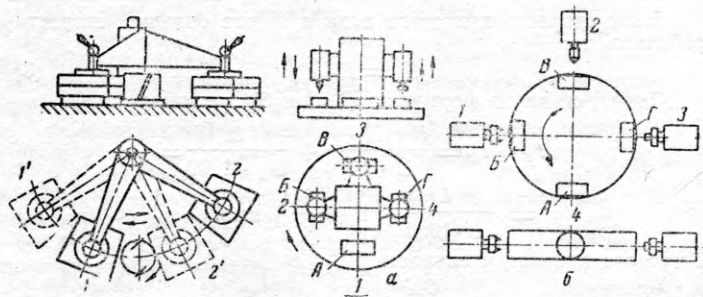


Рис. 2.

Рис. 3.

барabanного типа. Деталь обрабатывается на позиции тремя различными режущими инструментами за три перехода.

На многооперационных станках все операции (переходы) цикла совершаются параллельно: во время остановки подающего органа, например, кольцевого стола (рис. 3, *а*) или диска (рис. 3, *б*) обрабатываемые детали находятся на всех позициях станка.

В позиции 1 после выгрузки ранее обработанной загружается очередная деталь А, причем в это же время в позиции 2 обрабатывается деталь В, в позиции 3 — деталь В, а в позиции 4 — деталь Г.

По окончании обработки рабочие суппорты обрабатывающих позиций 2, 3 и 4 возвращаются в свои исходные положения, а стол (или диск) поворачивается на угол между двумя смежными позициями.

Таким образом, в данном случае благодаря параллельному выполнению операций и переходов цикла совмещены не

только вспомогательные операции с основными, но и все переходы основных операций цикла.

Дисковые станки целесообразно использовать при обработке малогабаритных деталей, удобно закрепляемых на диске, оборудованном соответствующими гнездами, при радиальном расположении режущих суппортов.

Барabanные станки используются для позиционной обработки деталей удлиненной конфигурации. Режущие суппорты в этом случае располагаются параллельно оси поворота барабана.

Для включения в автоматические линии особенно удобны многопозиционные станки с разомкнутой прямолинейной формой движения изделия на проход (сквозная схема).

Технологическая схема многопозиционного позиционно-циклично-проходного станка с обработкой на позиции и по пути со сквозной схемой движения детали приведена на рис. 4. Станок пятипозиционный. В позиции 1 производится загрузка

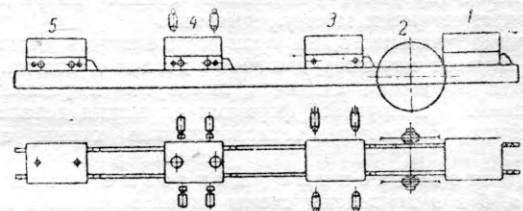


Рис. 4

ка детали, в зоне 2 — во время движения деталь опиливается с двух сторон, в позиции 3 — сверлятся четыре отверстия на боковых поверхностях изделия с обеих сторон, в позиции 4 — сверлятся два отверстия на верхней и четырех боковых поверхностях, позиция 5 — разгрузочная. Деталь от позиции к позиции передается с помощью штангового транспортера прерывистого действия с храповыми собачками, упирающимися в деталь при перемещении штанг по направлению стрелки и свободно проходящими под деталями при возвратном ходе.

Структура цикла многопозиционных цикловых станков характерна тем, что время, по истечении которого станок выдает одну готовую деталь, составляющее рабочий цикл станка T_p , меньше времени технологического цикла T_q . Это является результатом параллельного выполнения операций и переходов цикла.

Рабочий цикл многопозиционных станков равен кинематическому циклу транспортирующего механизма. Время кинематического цикла транспортирующего механизма прерывистого действия T_{mp} равно:

$$T_{mp} = t_o + t_n \quad (10)$$

где t_o — время останова транспортера, или, что одно и то же, время останова изделия в каждой позиции; t_n — время перемещения транспортера, или время перемещения изделия от одной позиции к другой.

Поскольку время переходов всех операций, выполняемых на любой позиции многопозиционного станка, должно быть одинаковым, то время останова t_o должно быть выбрано по времени наиболее загруженного (лимитирующего) перехода t_{\max} .

В этом случае рабочий цикл такого станка будет:

$$T_p = t_{\max} + t_n \text{ мин.,} \quad (11)$$

а часовая теоретическая производительность составит:

$$Q_T = \frac{60i}{T_p} = \frac{60i}{\frac{L}{U_{zn} \cdot z} \left(1 + \frac{1}{K}\right) + t_n} \quad \text{шт./час.} \quad (12)$$

Как видно из сопоставления формул (7) и (12) производительность однопозиционного станка ниже производительности многопозиционного, так как на последнем параллельно выполняется несколько операций и, кроме того, благодаря совмещению основного времени с вспомогательным нет потерь на установку и съём деталей; время же на перемещение транспортера t_n обычно значительно меньше вспомогательного времени $t_b = t_y + t_c$.

Производительность цикловых станков по маятниковой схеме (рис. 2) определяется формулой:

$$Q_T = \frac{60i}{t_m + t_n} = \frac{60i}{\frac{L}{U_z n z} + t_n}, \quad (13)$$

где t_n — время на перемещение изделия от одной позиции к другой. Эта схема обработки эффективна в том случае, когда

$$\frac{L}{U_z n z} > t_y + t_c, \text{ а } t_n < t_y + t_c.$$

Производительность многопозиционных позиционно-циклических станков с обработкой на позиции и по пути (рис. 4) в случае последовательного выполнения операций цикла определяется по формуле (14), сходной с формулой (9), приведенной для однопозиционных станков этого рода,

с той лишь разницей, что в данном случае нет потерь времени на установку и съем детали. Это время совмещено с обработкой изделия по пути:

$$Q_T = \frac{60i}{\frac{L}{U 1000} \left(1 + \frac{1}{K}\right) + \frac{H}{U_1 1000} \left(1 + \frac{1}{K_1}\right)} \text{ шт./час.} \quad (14)$$

В том случае, если транспортирующий орган холостого хода не имеет, производительность такого станка может быть определена по формуле (15):

$$Q_T = \frac{60i}{\frac{L}{U 1000} + \frac{H}{U_1 1000} \left(1 + \frac{1}{K_1}\right)} \text{ шт./час.} \quad (15)$$

(Продолжение следует)

О СТАНКАХ ДЛЯ ГНУТЬЯ ДРЕВЕСИНЫ

Инж. А. А. ОРЕХОВ

В последние годы благодаря работам ЦНИИМОД в области исследования новых методов гнутья древесины и создания гнутарных станков техника гнутарного дела значительно продвинулась вперед, однако созданные в ЦНИИМОД станки ни в какой мере нельзя считать отвечающими требованиям современного производства. Основным их недостаток — отсутствие какой-либо механизации трудоемких и тяжелых операций.

Таковыми операциями, выполняемыми вручную, являются: зажим шаблона на шпинделе станка, требующий значительных усилий от рабочего и продолжительного времени; создание торцового давления заготовки (достигающего 1000 кг) от рукоятки маховичка через винт; скрепление согнутой заготовки с шаблоном стальными скобами и забивании молотком деревянных клиньев между скобой и заготовкой, снятие торцового давления с заготовки после изгиба, закрепление ее на шаблоне и приведение всех частей механизма в исходное положение.

В результате этого метод гнутья древесины, разработанный в ЦНИИМОД и заключающийся в основном в подпрессовке древесины при гнутье поперек волокон с помощью прессующего ролика и в создании торцового упора, автоматически ограничивающего относительное удлинение заготовки при изгибе более чем на 2—3%, не дает ощутимого увеличения производительности станка и не облегчает труд рабочего.

Автоматизировать перечисленные выше операции на существующих станках и при существующих способах гнутья не представляется возможным, так как в процессе изгиба заготовки навиванием на шаблон заготовка на нем прокатывается под прессующим роликом и может быть закреплена на шаблоне только по выходе из-под прессующего ролика.



Рис. 1. Принципиальная схема работы гнутарного станка с прессованием заготовки роликом поперек волокон:
1 — шаблон; 2 — заготовка; 3 — прессующий ролик

С технологической стороны способ прессования древесины роликом не является совершенным. Если рассмотреть последо-

вательное изменение формы наружных волокон заготовки в процессе изгиба с прессованием роликом, то станет очевидным, что нерационально подвергать волокна двукратному изгибу в противоположных направлениях: по радиусу прессующего ролика и по радиусу шаблона. Кроме этого, прессующий ролик не может быть произвольного размера при прессовании древесины на любую величину и, как показывают приводимые ниже расчеты, его величина должна зависеть как от величины прессования, так и от допустимого относительного удлинения волокон ϵ для данной породы древесины. Несоблюдение этого условия приведет к разрыву волокон наружной стороны заготовки еще до изгиба ее на шаблоне.

Из рис. 1 видно, что при прессовании древесины роликом волокна ее испытывают изгиб по радиусу ролика и, следовательно, удлиняются, так как длина дуги AB больше прямого участка CB .

Пренебрегая толщиной шины (или учитывая ее в размере радиуса ролика), выражая длины дуги AB и прямой CB через радиус ролика и угол φ и принимая во внимание предельно допустимую величину относительного удлинения растянутых волокон древесины $\epsilon = 2\%$ для бука, по данным И. И. Леонтьева (ЦНИИМОД), можно составить следующее неравенство:

$$R\varphi \leq R \sin \varphi + 0,02R \sin \varphi,$$

где R — радиус ролика (в левой части неравенства угол выражен в радианах). После сокращения на R и преобразования имеем

$$\frac{\varphi}{\sin \varphi} \leq 1,02. \quad (1)$$

Решая это неравенство относительно φ , получим $\varphi \leq 18^\circ$

Из выражения (1) видно, что величина угла прессования φ зависит только от принятого относительного удлинения волокон при растяжении ϵ .

Пользуясь выведенным значением угла φ , определим связь между радиусом прессующего ролика и величиной прессования h . В соответствии с принятыми на рис. 1 обозначениями можно написать:

$$h = R - R \cos \varphi = R(1 - \cos \varphi). \quad (2)$$

Подставляя в полученное выражение значение угла прессования при $\epsilon = 2\%$, будем иметь следующее соотношение:

$$h = 0,0489R. \quad (2a)$$

Полученное соотношение показывает, что чем больше радиус прессующего ролика, тем большую величину прессования можно допустить, и наоборот. Следовательно, случай, когда допустима любая величина прессования и когда радиус кривизны вообще теряет свое значение, будет тогда, когда радиус прессующего ролика станет бесконечно большим, $R = \infty$, т. е. место прессующего ролика займет прессующая плоскость.

Следует отметить, что в существующих гнутарных станках размер прессующего ролика принят без учета выведенных выше соотношений.

Особое значение приобретают выведенные выше зависимости между величиной прессования древесины и диаметром прессующего ролика в случае, когда производится гнутье мягких пород древесины. Например, возьмем случай, когда нужно согнуть брусом толщиной $H=40$ мм с прессованием на 50%, т. е. $h=20$ мм. Из соотношений (2) при $\epsilon=2\%$ получим

$$R = \frac{h}{0,0489} = \frac{20}{0,0489} \approx 410 \text{ мм},$$

или диаметр прессующего ролика должен быть равным 820 мм. Очевидно, что такой размер прессующего ролика является неконструктивным.

Если принять, что нагруженный прессующим роликом брус работает в пределах упругой деформации, то, учитывая большую пластичность распаренной древесины, а также и то обстоятельство, что работа на сжатие ограничена принятым предельно допустимым относительным удлинением $\epsilon=2\%$, можно, пользуясь соотношением (2), составить следующее выражение для напряженного состояния бруска при сжатии:

$$h = \frac{PH}{EF} = \frac{\delta_{сж}H}{E} = R(1 - \cos \varphi),$$

$$\text{откуда } \delta_{сж} = \frac{ER(1 - \cos \varphi)}{H}, \quad (3)$$

где $\delta_{сж}$ — напряжение древесины при сжатии;

H — толщина бруска;

E — модуль упругости пропаренной древесины при сжатии поперек волокон;

φ — угол прессования, соответствующий принятому относительному удлинению волокон древесины при растяжении $\epsilon=2\%$.

Напряжение при растяжении волокон древесины от действия прессующего ролика можно определить, исходя из следующих соображений. Относительное удлинение растянутых волокон в соответствии с принятыми на рис. 1 обозначениями выражается соотношением:

$$\epsilon_p = \frac{R\varphi - R \sin \varphi}{R \cdot \varphi},$$

где $R\varphi$ — длина дуги ролика, находящегося в контакте с древесиной;

$R \sin \varphi$ — длина волокон древесины до растяжения их роликом;

φ — угол прессования в радианах.

Произведя сокращения на R и заменяя ϵ на $\frac{\delta_p}{E_p}$ после преобразований получим

$$\delta_p = E_p \left(1 - \frac{\sin \varphi}{\varphi} \right), \quad (4)$$

где δ_p — напряжение древесины при растяжении вдоль волокон;

E_p — модуль упругости при растяжении вдоль волокон.

Пользуясь соотношением (3) и (4), определим напряжения при изгибе наружных волокон изгибаемого бруска с прессованием роликом. Принимаем высоту бруска $H=50$ мм, радиус прессующего ролика $R=50$ мм, модуль упругости при сжатии поперек волокон в среднем $E=1000$ кг/см², модуль

упругости при растяжении вдоль волокон $E_p = \frac{\delta}{\epsilon} = \frac{1300}{0,02} = 65\,000$ кг/см², угол прессования из расчета предельно допустимого 2%-ного относительного удлинения волокон $\varphi=18^\circ$ и $\arcsin \varphi=0,3142$. После подстановки этих величин в соотношения (3) и (4) получим:

$$\delta_{сж} = \frac{ER(1 - \cos \varphi)}{H} = \frac{1000 \cdot 50(1 - 0,9511)}{50} \approx 49 \text{ кг/см}^2,$$

$$\delta_p = E \left(1 - \frac{\sin \varphi}{\varphi} \right) = 65\,000 \left(1 - \frac{0,309}{0,3142} \right) \approx 1075 \text{ кг/см}^2.$$

Из полученных величин напряжений видно, что при сжатии древесины поперек волокон пластичность материала не используется полностью, так как, по данным П. Н. Хухрянского, предел прочности распаренной древесины при сжатии

в плоскости сердцевинных лучей достигает значительно больших величин. Например, для ели при $\delta=286$ кг/см² $\epsilon=87\%$; для березы при $\delta=374$ кг/см² $\epsilon=68\%$; для осины при $\delta=440$ кг/см² $\epsilon=73\%$ и для ясеня при $\delta=510$ кг/см² $\epsilon=58\%$.

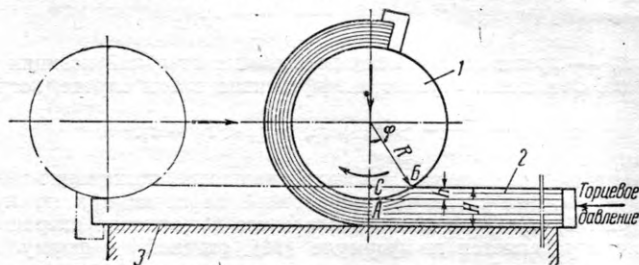


Рис. 2. Схема гнутья заготовок с прессованием на станке конструкции СКТБД:
1 — шаблон; 2 — заготовка; 3 — стол

Наряду с этим прочность волокон древесины на растяжение находится у верхнего предела, следовательно, на основании приведенного примера можно значительно увеличить подпрессовку древесины, однако сделать это возможно только увеличив радиус прессующего ролика, что конструктивно неприемлемо.

Новые гнутарные станки должны быть сконструированы на базе научно обоснованных методов гнутья древесины с максимально возможной автоматизацией всех процессов гнутья.

Приведенные выше соображения заставляют вместо прессующего ролика использовать прессующую плоскость. Это решение сразу определяет и кинематику и конструкцию станка. Рационально реализовать такое решение возможно, если оставить заготовку неподвижной на столе, а шаблон прокатить по ней с давлением, соответствующим принятой величине прессования, как указано на рис. 2.

Рассматривая схему изгиба заготовки таким способом, можно определить величину прессования ее при изгибе без превышения пределов прочности растянутых волокон. Учитывая, что распаренная заготовка, по данным И. И. Леонтьева, работает на сжатие вдоль волокон в пределах относительного сжатия $\epsilon_{сж}=20\%$ и растяжения $\epsilon_p=2\%$ и что эти пределы при изгибе использованы полностью, а также принимая предположение, что наружные волокна заготовки, прилегающие к столу, в результате давления шаблона не испытывают удлинения, можно дать шаблону на заготовку такое давление, при котором растяжение волокон будет равным величине их продольного сжатия. Так как величина относительного удлинения волокон от внедрения шаблона в древесину равна

$$\epsilon_p = \frac{R\varphi_1 - R \sin \varphi_1}{R\varphi_1},$$

то, принимая это относительное удлинение равным допускаемому относительному сжатию $\epsilon_{сж}=20\%$, получим после сокращения на R и преобразования:

$$\frac{\sin \varphi_1}{\varphi_1} = 0,8. \quad (5)$$

Решая это выражение относительно φ_1 , находим $\varphi_1=60^\circ$.

Таким образом, при угле прессования, равном 60° , волокна вогнутой стороны заготовки не работают ни на сжатие, ни на растяжение в продольном направлении, что означает смещение нейтральной линии к радиусу шаблона, в то время как волокна выпуклой стороны ограничены работой в пределах допускаемого относительного удлинения $\epsilon=2\%$.

Если принять такой угол прессования достаточным, то величина прессования будет значительно большей, чем в случае прессования заготовки прессующим роликом со стороны растянутых волокон. Из соотношения (2) при $\varphi_1=60^\circ$ получим

$$h_{вн} = 0,5R.$$

Величина $h_{вн}$ показывает, что подпрессовку заготовки с внутренней стороны можно допустить примерно в 10 раз большую, чем с наружной.

Учитывая, что упругая и пластическая деформации, по данным П. А. Хухрянского, в первой и третьей фазе при сжатии древесины поперек волокон с некоторым приближением подчиняются закону Гука, можно определить напряжение в максимально сжатых волокнах с погрешностью, не превышающей 30%, из соотношения (3), в котором все обозначения ос-

таются прежними, а угол прессования φ , принимает новое значение.

Например, если принять наименьший радиус закругления шаблона $R=50$ мм, высоту заготовки $H=50$ мм и модуль упругости древесины поперек волокон $E=1000$ кг/см², получим $h_{вн} = 0,5 \cdot 50 = 25$ мм.

Напряжение при этом будет равно

$$\delta_p = \frac{ER(1 - \cos \varphi)}{H} = \frac{1000 \cdot 5,0(1 - 0,5)}{5,0} = 500 \text{ кг/см}^2.$$

Опыты изгиба с прессованием таким методом дали положительные результаты. На рис. 3 показан образец согнутой заготовки.

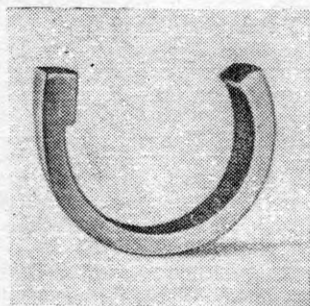


Рис. 3. Согнутая заготовка

Опыты были проведены на гнутарном станке с обкатывающим роликом, но под ролик была подложена жесткая балка, и заготовка, как видно из рисунка, заметных деформаций со стороны балки не приобрела. Вся деформация заготовки происходила со стороны шаблона. Следует отметить, что деформация боковых сторон бруска при гнутье с прессованием была более равномерной по всей длине бруска, что также свидетельствует о хорошем качестве гнутья таким способом.

Новый способ гнутья позволил автоматизировать все операции, которые ранее производились вручную. На рис. 4 показана схема крепления согнутой заготовки с шаблоном. Благодаря тому, что заготовка с шиной остаются неподвижными на столе станка во время изгиба, представилось возможным к шине прикрепить пружинные стальные скобы с захватами.

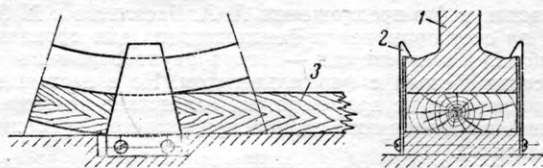


Рис. 4. Схема крепления заготовки к шаблону

Шаблон 1, накатываясь на заготовку 3 и прессуя ее при прохождении в местах, где установлены скобы 2, разжимает их и входит в зацепление с захватами. Вследствие упругости прессованной заготовки скоба, имеющая выступы, автоматически скрепляет заготовку с шаблоном в процессе изгиба и надежно удерживает их от относительного смещения. Пружинные щеки скобы выполнены в форме брусков равного сопротивления.

На рис. 5 показана схема пневмогидравлического устройства автоматического торцевого упора, зажима шины и натяжения шины с заготовкой на шаблон

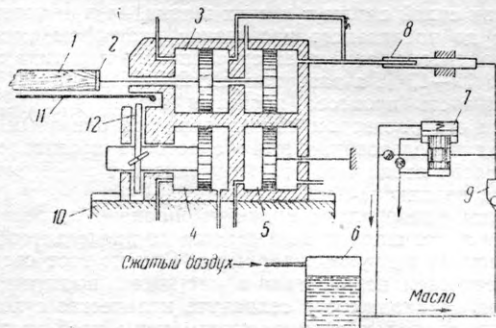


Рис. 5. Схема устройства для торцевого упора, зажима шины и натяжения шины с заготовкой на шаблон

жения шины с заготовкой на шаблон в станке для гнутья царги. Устройство работает следующим образом.

После того, как заготовка 1 осмотрена и уложена на рабочий стол станка и шина 11 шаблона помещена в паз гидро-

цилиндра, воздух под давлением из сети подается в масляный бак 6 и одновременно в полость цилиндра 4. При этом происходит зажим шины ползуном 12 и подача масла под давлением из бака 6 в цилиндр 3 торцевого упора 2. Шток поршня передает давление на торец заготовки. В процессе изгиба происходит удлинение заготовки 1; возникающее при этом усилие на торцевом упоре со стороны заготовки значительно превосходит первоначально созданное с помощью гидроцилиндра, и шток поршня цилиндра торцевого упора начинает отходить назад, выжимая из цилиндра 3 масло в бак. С целью ограничения удлинения заготовки в пределах $\epsilon=2-2,5\%$ обратный поток масла направляется через систему регулятора скорости 7 с дросселем, так как обратный клапан 9 закрыт.

Скорость истечения масла из цилиндра регулируется дросселем и не зависит от изменения давления в системе, так как стабилизируется регулятором скорости. Таким образом, с учетом скорости изгиба заготовки и, следовательно, скорости приращения длины ее во времени соответственной настройкой проходного сечения дросселя регулируется относительное удлинение заготовки при изгибе. Чтобы разгрузить гидросистему от большого давления при изгибе заготовок, цилиндр выполнен с двумя полостями, поршни которых имеют один общий шток.

По окончании изгиба заготовки с помощью конечного выключателя происходит переключение многоходового воздушного клапана, при этом правые полости цилиндров 3, 4 и 5

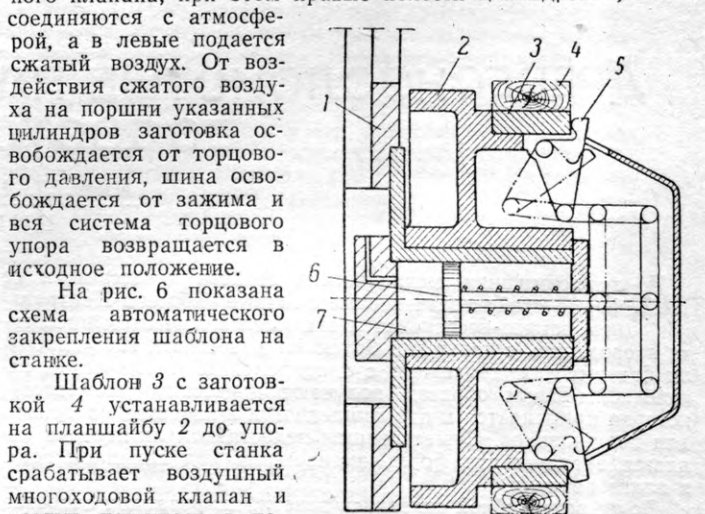


Рис. 6. Схема автоматического закрепления шаблона на станке

соединяются с атмосферой, а в левые подается сжатый воздух. От воздействия сжатого воздуха на поршни указанных цилиндров заготовка освобождается от торцевого давления, шина освобождается от зажима и вся система торцевого упора возвращается в исходное положение.

На рис. 6 показана схема автоматического закрепления шаблона на станке.

Шаблон 3 с заготовкой 4 устанавливается на планшайбу 2 до упора. При пуске станка срабатывает воздушный многоходовой клапан и воздух поступает в полость цилиндра 7. Поршень 6 цилиндра, перемещаясь вправо, воздействует на систему рычагов, и кулачки 5 зажимают шаблон. Освобождение шаблона от зажима происходит также автоматически. В конце рабочего хода суппорта 1, когда заготовка навита на шаблон, воздушный кран, переключа-

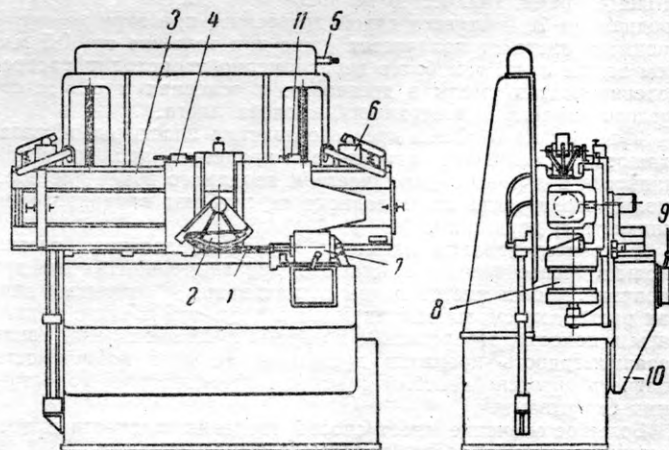


Рис. 7. Общий вид станка для гнутья спинок, подлокотников и проножек стульев

ясь, сообщает полость цилиндра 7 с атмосферой, и поршень, под воздействием пружины перемещаясь в исходное положение, разжимает кулачки.

На рис. 7 показан общий вид гнутаго станка для гнутья спинки стула, подлокотников и незамкнутых дугообразных проножек. Особенностью станка, помимо подпрессовки древесины поперек волокон по новому методу, является и то, что он работает в полуавтоматическом цикле на сжатом воздухе, не потребляя электроэнергии. Настройка станка на гнутье разных изделий производится установкой траверсы 3 по высоте с помощью вала 5. Станок предназначен для группового изгиба по 6 подлокотников или по комплекту из 3 проножек за один рабочий цикл. После загрузки станка заготовками 1 он приводится в действие поворотом воздушного крана. При этом автоматически осуществляются следующие операции:

1. Опускание шаблона с помощью пневмоцилиндра 8 подпрессовки поперек волокон и зажим заготовок на столе.

2. Создание торцового давления заготовки с помощью гидроцилиндра 7.

3. Натяжение шины с заготовкой на шаблон с помощью пневмоцилиндра, помещенного в столе 10.

4. Перемещение суппорта 4 и, следовательно, шаблона 2

по направляющим траверсы и изгиб заготовки обкатыванием на плоскости стола.

5. Автоматическое, на ходу шаблона, скрепление заготовок с шинами для подлокотников и спинки и с шаблоном для дугообразных проножек с помощью пружинных скоб.

6. В конце рабочего хода освобождение заготовок от торцового давления и от давления поперек волокон за счет срабатывания от упора 11 воздушного клапана 6, подающего давление сжатого воздуха в другие полости рабочих цилиндров.

После снятия изогнутых заготовок со станка в шаблоне или шине суппорт станка и все другие механизмы возвращаются в исходное положение поворотом воздушного крана 9 в другую сторону.

ЛИТЕРАТУРА

Леонтьев И. И. Производство гнутых стульев из древесины хвойных и мягких лиственных пород. М.—Л., Гослесбумиздат, 1952.

Леонтьев И. И. и Абухов Л. Г. Производство гнутой мебели. М.—Л., Гослесбумиздат, 1954.

Хухрянский П. Н. Прессование древесины. М.—Л., Гослестехиздат, 1949.

ДРЕВЕСНОСЛОИСТЫЕ ПЛАСТИКИ С ПОВЫШЕННОЙ ВОДОСТОЙКОСТЬЮ

Инж. Л. А. ДЕМИДОВА

ЦНИИФМ

Для повышения механических свойств древесины и ее формоустойчивости первые опытные работы в Центральном научно-исследовательском лесохимическом институте проводились с цельными брусками древесины. Их уплотняли под высоким давлением с одновременной термической обработкой. Таким образом получают древесину (лигностон), которая применяется в промышленности в качестве материала для подшипников. Существенным недостатком лигностона является значительная формоизменяемость под влиянием воды и влаги воздуха.

Более водостойкой оказалась пластифицированная слоистая древесина, состоящая из тонких луцных листов березовой древесины, где каждый слой пропитан раствором феноло-формальдегидной смолы. Стабильность материала повышается с уменьшением толщины отдельного слоя. Но и такая пластифицированная древесина обладает недостаточной водостойкостью, что ограничивает применение ее в ряде отраслей промышленности.

При пропитке листов березового шпона методом простого вымачивания в растворах смолы по режимам, принятым в настоящее время, количество поглощаемого раствора доходит в среднем до 70% от веса сухой древесины, при этом сквозной пропитки листа не получается даже при толщине его 0,5 мм. Чем толще лист, тем более неравномерно происходит распределение частиц смолы в древесине, и основная масса ее сосредоточивается в поверхностных слоях листа.

Физические свойства древеснослоистых пластиков обуславливаются в основном характером процесса проникновения жидкости в древесину, количеством вводимого в нее раствора смолы, что прежде всего зависит от глубины проникновения жидкости в древесину.

Микроследования показали, что распределение частиц смолы в древеснослоистом пластике неравномерно, так как при пропитке тонких листов путем вымачивания в открытых ваннах раствором смолы заполняются в основном сосуды, капилляры и полости, перерезанные во время луцения шпона. Такая неравномерность пропитки древесины не дает возможности получать древеснослоистый пластик с повышенными водостойкими свойствами.

Большое значение имеет способ введения жидкости в древесину, а также и состав вводимого вещества.

В результате работ, проведенных в Центральном научно-исследовательском институте фанеры и мебели в 1953 г., установлена возможность повысить водостойкость древеснослоистых

пластиков (по предложению А. А. Васильева и А. А. Ваншейдт) за счет применения фенолоспиртов для пропитки листов шпона. Фенолоспирты — это продукт первичной стадии конденсации фенола с формальдегидом. Но в настоящее время фенолоспирты не применяются вследствие некоторых затруднений использования их при производстве древеснослоистых пластиков.

Дальнейшие поиски проводились в направлении предельного насыщения листа шпона раствором смолы. При предельном насыщении шпона раствором смолы меняется характер впитывания раствора в древесину из-за длительности процесса.

Диффузия раствора в древесину происходит значительно быстрее и глубже. В этом случае количество поглощаемого раствора доходит до 110% (вместо 70% по принятым технологическим режимам), ввиду чего свойства древеснослоистых пластиков меняются.

Более глубокая пропитка и более равномерное распределение смолы в листе шпона уменьшают предельные величины водопоглощения и разбухания древеснослоистых пластиков (т. е. повышают водостойкость материала). При одинаковом содержании сухой смолы в листах шпона, но при условии пропитки его до предельного насыщения раствором смолы, предельное водопоглощение древеснослоистого пластика с 22 снижается до 12—13%, а разбухание с 22—25 до 12—14%.

Длительность процесса пропитки шпона до предельного насыщения его раствором смолы является основным препятствием для использования этого способа в производственных условиях, вследствие чего пропитка шпона в открытых ваннах становится нерациональной.

Наиболее рациональна пропитка шпона в автоклавах, где в короткие сроки шпон пропитывается до предельного насыщения с помощью вакуума и давления. Однако этот способ пропитки имеет свои недостатки; в частности, пропитка в автоклавах при необходимости сохранить количество сухой смолы в шпоне в пределах существующих норм требует пониженных концентраций раствора, что приводит к нежелательному повышению расхода растворителя (спирта).

С другой стороны, пропитка шпона в автоклавах имеет и свои преимущества по сравнению с пропиткой в ваннах, а именно:

а) улучшается качество пропитки за счет большей равномерности распределения смолы в древесине;

б) повышается водостойкость древеснослоистых пластиков;

в) создается возможность механизировать процесс пропитки шпона в растворах смолы.

Наименование показателей	Пластик из шпона, пропитанного в автоклавах	Пластик из шпона, пропитанного в открытых ваннах (ГОСТ 5704—51)
Предел прочности при растяжении в кг/см ²	2900	2600
Предел прочности при сжатии в кг/см ²	2100	1600
Предел прочности при статическом изгибе в кг/см ²	3300	2800
Предел прочности при скалывании по клеевому слою в кг/см ²	160	140
Предел прочности при ударном изгибе (параллельно слоям) в кг/см ²	125	80
Предел прочности при ударном изгибе (перпендикулярно слоям) в кг/см ²	200	—
Объемный вес в г/см ³	1,36	1,30
Влажность в %	5,0	7,0
Водопоглощение за 24 часа в %	1,07	3,5
Разбухание за 24 часа в %	0,83	3,8
Предельное водопоглощение в %	14,4	21,5
Предельное разбухание в %	13,3	22,4

Шпон, подлежащий пропитке смолой, укладывают в кассету, которую после подвозки к автоклаву поднимают тельфером

и с помощью последнего загружают в автоклав через открытую крышку. Крышку закрывают, включают вакуум-насос и доводят вакуум в цилиндре до 450—600 мм рт. ст. Когда вакуум в цилиндре достигнет установленных пределов, его поддерживают в течение 10—15 мин., затем смолу, находящуюся в цистерне, переводят самотеком в автоклав. После этого вакуум-насос отключают и дают в автоклав давление 4—5 ат. Давление в автоклаве поддерживается в течение 1,5—2 час. При более высоких давлениях (10—15 ат) время выдержки шпона в пропиточном растворе может быть снижено до 20—15 мин.

После истечения времени пропитки давлением воздуха пропиточный раствор из автоклава переводится в цистерну, затем открывают крышку автоклава и вынимают пропитанный шпон тельфером, а кассету разгружают.

Пропиточный раствор в автоклав и смеситель добавляется периодически, по мере израсходования.

Пропитанный шпон поступает сразу же в сушку, и дальнейший процесс производства древеснослоистых пластиков ведется обычным путем.

Показатели качества древеснослоистого пластика, изготовленного из шпона, пропитанного под вакуумом и давлением, в сравнении с обычным пластиком приведены в таблице.

Из таблицы видно, что плиты древеснослоистого пластика (марки ДСП-Б), изготовленного из шпона, пропитанного под вакуумом и давлением, имеют высокие показатели по объемному весу и ударному изгибу. Предельное водопоглощение и разбухание этих плит ниже, чем тех же плит, изготовленных по ГОСТ 5704—51.

Такое значительное повышение водостойкости древеснослоистых пластиков дает возможность расширить область применения их в народном хозяйстве как заменителя цветных металлов, текстолита и других материалов.

К ВОПРОСУ О ПРОКОВКЕ КРУГЛЫХ ПИЛ

Инж. С. М. ХАСДАН

ЦНИИМОД

В работе «Основы скоростного пиления на станках с круглыми пилами» (см. стр. 88—103)¹, опубликованной в 1953 г., П. И. Лапин на основании проведенных экспериментов, взяв за критерий проковки дисков круглых пил их колебания, дает формулу для определения степени проковки:

$$f = \frac{A \cdot a \cdot D \cdot n}{s} \text{ мм.}$$

Однако предложенная П. И. Лапиным формула не подтверждается опытами, проведенными им же самим. Так, например, в формуле зависимость амплитуды колебаний диска пилы от величины проковки носит прямолинейный характер, однако это не подтверждают опытные данные (см. таблицы 40, 41, 42, 43). Зависимость амплитуды колебаний от числа оборотов согласно формуле является параболической, но опыты, проведенные П. И. Лапиным, не подтвердили этого. Введенные позднее вместо амплитуды колебаний диска коэффициенты (см. П. И. Лапин. О скоростном пилении и о статье Н. К. Якунина. — Журн. «Лесная промышленность», 1955, № 8) не вытекают из физической сущности принятого в формуле критерия проковки, и рекомендованные нормативы проковки превратились, таким образом, в очередную попытку подбора их, исходящую из субъективных соображений автора.

Несостоятельность формулы обнаружилась при практическом ее применении: в опытах Н. К. Якунина и П. П. Есипова (ЦНИИМОД) пилы, подготовленные с той степенью проковки, которую рекомендует П. И. Лапин, не работали на высоких скоростях (80 м/сек и выше). Так, для пилы диаметром 500 мм и толщиной 2,4 мм П. И. Лапин рекомендует давать проковку при 3820 об/мин 0,61 мм, а при 4590 об/мин — 0,73 мм. Потребовалась же проковка (соответственно) 1,8 мм и 3,0—3,5 мм. Для пилы диаметром 600 мм и толщиной 2,7 мм

П. И. Лапин рекомендует проковку при 3000 об/мин — 0,5 мм, потребовалась же проковка в 2,0 мм.

Все изложенное выше дает основание считать, что П. И. Лапину не удалось дать правильных нормативов проковки круглых пил, основанных на объективном рассмотрении этого процесса.

Очевидно имеется какой-то другой критерий проковки. Рассмотрим работающую круглую пилу. При вращении в ней возникают центробежные силы, которые стремятся вытянуть центральную зону пилы. Центральная зона не должна препятствовать, до известных пределов, вытягиванию (и, следовательно, натяжению) периферийной зоны диска круглой пилы. Напряжения, возникающие в диске от действия центробежных сил, можно подсчитать по известным формулам для вращающегося диска постоянной толщины² (в эти и во все последующие формулы вводятся обозначения применительно для пил).

$$\sigma_r = \frac{3 + \mu}{8} \cdot \frac{\gamma \omega^2}{g} \left(a^2 + b^2 - r^2 - \frac{a^2 b^2}{r^2} \right) \text{ кг/см}^2, \quad (1)$$

$$\sigma_t = \frac{3 + \mu}{8} \cdot \frac{\gamma \omega^2}{g} \left(a^2 + b^2 - \frac{1 + 3\mu}{3 + \mu} r^2 + \frac{a^2 b^2}{r^2} \right) \text{ кг/см}^2, \quad (2)$$

где σ_r — радиальные напряжения в кг/см²;

σ_t — тангентальные напряжения в кг/см²;

μ — коэффициент Пуассона;

γ — удельный вес материала диска в кг/см³;

ω — угловая скорость вращения диска в 1/сек;

a — радиус центрального отверстия диска в см;

b — радиус диска пилы в см;

r — радиус непрокованного кольца пилы в см.

В табл. 1 даны напряжения от центробежных сил, возникающие в дисках пил различных диаметров при скоростях резания 50, 75 и 100 м/сек.

¹ П. И. Лапин. Основы скоростного пиления на станках с круглыми пилами. М.—Л., Гослесбумиздат, 1953.

² С. П. Тимошенко. Соппротивление материалов. М.—Л., ОНТИ, 1934.

Таблица 1

2 b мм	2 a мм	2 r мм	V м/сек	n об/мин	σ_r	σ_t
200	20	150	50	4760	34,5	58,0
			75	7150	77,5	130,0
			100	9520	138,0	232,0
300	20	240	50	3180	31,0	52,9
			75	4790	70,0	119,0
			100	6360	124,0	211,0
400	30	330	50	2390	25,6	50,0
			75	3580	57,6	113,0
			100	4780	102,4	200,0
500	40	420	50	1905	24,2	51,5
			75	2880	54,5	116,0
			100	3810	97,0	206,0
600	85	510	50	1590	23,6	50,0
			75	2390	53,0	113,0
			100	3180	94,5	200,0
700	40	600	50	1360	21,5	48,0
			75	2040	48,5	110,0
			100	2720	84,0	192,0
800	50	700	50	1195	21,4	46,5
			75	1790	48,2	105,0
			100	2390	85,5	186,0
900	50	790	50	1060	19,6	46,2
			75	1590	46,5	104,0
			100	2120	79,4	185,0
1000	50	880	50	955	18,2	46,0
			75	1430	41,0	103,0
			100	1910	72,8	184,0

Из практики известно, что для нормальной работы круглой пилы на высокой скорости ее нужно проковать до критического состояния. Критическим называют такое состояние пилы, при котором напряжения от проковки выше критических и центральная прокованная зона пилы, поставленной на ребро, легко уходит в любую сторону при небольшом нажиме. Как только нажим снижается, пила снова возвращается в прежнее состояние. В этом случае прокованную до критического состояния пилу можно вполне уподобить круглой, сжатой по контуру критическими силами, пластинке.

Критические силы подсчитываются по формуле³:

$$P_{кр} = \frac{4,2H}{r^2} \text{ кг/см}, \quad (2)$$

где $P_{кр}$ — критическая сила;
 H — цилиндрическая жесткость,

$$H = \frac{ES^3}{12(1-\mu^2)} \text{ кг/см}; \quad (3)$$

где E — модуль упругости в кг/см²;
 S — толщина диска в см.

Напряжения в диске от действия критических сил можно подсчитать по формулам⁴:

$$\sigma_r = -\frac{r^2 P_{кр}}{(r^2 - a^2)} \left(1 - \frac{a^2}{b^2}\right);$$

$$\sigma_t = \frac{r^2 P_{кр}}{(r^2 - a^2)} \left(1 + \frac{a^2}{b^2}\right). \quad (4)$$

Подставив в формулы (4) значение $P_{кр}$ из формул (2) и (3), получим:

$$\sigma_r = -\frac{4,2H}{S(r^2 - a^2)} \left(1 - \frac{a^2}{b^2}\right) \text{ кг/см}^2, \quad (5)$$

$$\sigma_t = \frac{4,2H}{S(r^2 - a^2)} \left(1 + \frac{a^2}{b^2}\right) \text{ кг/см}^2. \quad (6)$$

Из формул (5 и 6) видно, что критические напряжения зависят от размеров и материала дисков. В табл. 2 даны кри-

³ С. П. Тимошенко. Устойчивость упругих систем. М., Гостехтеориздат, 1940.

⁴ С. П. Тимошенко. Сопротивление материалов. М.—Л., ОНТИ, 1934.

тические напряжения в дисках пил согласно их размерам по ГОСТ 980—53 (принимается для стали, из которой изготовлены пилы, $E=2 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2$, $\mu=0,3$).

Сравним напряжения от центробежных сил инерции и напряжения критические. Для удобства сравнения построим графики напряжений от центробежных сил инерции и критиче-

Таблица 2

2 b мм	S мм	2r мм	2a мм	δ_r	σ_t
200	1,2	150	20	200	200,8
	1,4			275	275,8
	1,6			357	357,7
300	1,4	240	20	106	106,5
	1,6			137	137,4
	1,8			173	173,4
400	1,8	330	30	91,5	91,8
	2,0			113	113,3
	2,2			137	137,4
500	1,8	420	40	56,5	56,8
	2,0			70	70,3
	2,2			85	85,3
600	2,4	510	85	101,2	101,2
	2,0			48,7	48,9
	2,2			58,5	58,6
700	2,6	600	40	82	82,2
	2,2			41,3	41,4
	2,4			49,2	49,3
800	2,6	700	50	57,7	57,8
	3,0			77,1	77,2
	2,8			49,6	49,7
900	3,0	790	50	57,3	57,4
	3,4			73	73,1
	3,0			48	48,1
1000	3,4	880	50	56,9	57
	3,8			71,3	71,38
	3,4			46	46,1
	3,8			56,4	56,5
	4,2			70	70,15

ских сил в функции диаметров пил (см. рисунок). Из графиков видно, что при скорости резания 50 м/сек центробежные силы не вытянут ослабленную до критического состояния среднюю зону, так как напряжения от центробежных сил инерции меньше, чем напряжения от критических сил. Прокованная до критического состояния пила при такой скорости работать не сможет, так как будет зарезать в сторону или давать волнистый пропил.



Сравнительные графики напряжений от центробежных и критических сил:

1 — центробежные напряжения при $V=100 \text{ м/сек}$; 2 — то же при $V=75 \text{ м/сек}$; 3 — то же при $V=50 \text{ м/сек}$; 4 — критические напряжения при первых (наименьших для данного диаметра) величинах толщины дисков пил; 5 — то же при вторых величинах толщины дисков пил; 6 — то же при третьих величинах толщины дисков пил.

При скорости резания 75 м/сек (см. рисунок) до критического состояния следует проковывать пилы диаметром 520 мм и выше при первых толщинах (по ГОСТ 980—53), так как начиная с этого диаметра, центробежные напряжения больше критических; при вторых толщинах — пилы диаметром 700 мм и выше, при третьих же толщинах пилы всех диаметров до критического состояния проковывать не нужно. Аналогичные выводы можно сделать из графиков и для пил, работающих со скоростью резания 100 м/сек.

Таким образом, можно считать, что критерием проковки для пил, работающих на высоких скоростях (75—80 м/сек и выше), является критическое состояние их, и из него необходимо исходить при определении степени проковки в этих случаях.

Во всех других случаях следует вести симметричную проковку с малой стрелой прогиба диска пилы (по табл. 3).

Стрелу прогиба диска, при которой пила будет находиться в критическом состоянии, определяем следующим образом.

Абсолютное удлинение диаметра пилы равно (согласно закону Гука):

$$\lambda = \frac{\sigma_r}{E} 2b \text{ см}, \quad (7)$$

где σ_r — радиальные напряжения от критических сил в кг/см²;
 E — модуль упругости в кг/см²;
 b — радиус диска пилы в см.

Стрела прогиба будет равна

$$f = 10 \sqrt{\frac{3}{16} [(2b + \lambda)^2 - (2b)^2]} \text{ мм}. \quad (8)$$

В тех случаях, когда нельзя проковывать пилы до критического состояния, можно допустить определение величины проковки по центробежным напряжениям.

В табл. 3 представлены величины проковки в мм, определенные по рекомендуемому методу.

Таблица 3

n об/мин	Диаметр диска пилы в мм							
	400	500	600	700	800	900	1000	1200
500	—	—	—	—	—	—	0,95	1,3
615	—	—	—	—	—	1,0	1,2	1,75
720	—	—	—	—	0,9	1,1	1,35	2,05
860	—	—	—	0,9	0,85	1,1	1,4	2,45
960	—	—	0,75	0,7	1,0	1,2	1,65	2,85
1080	—	—	0,85	0,8	1,15	1,1	1,4	2,2
1230	—	0,6	0,95	0,9	1,25	1,2	1,55	2,40
1440	0,50	0,75	1,1	1,0	1,5	1,35	1,8	2,35
1720	0,60	0,95	1,3	1,2	1,75	1,65	2,2	(2,7)
2150	0,75	1,1	1,65	1,6	2,1	1,9	(2,5)	(2,95)
2300	0,85	1,2	1,75	1,7	(2,20)	(2,1)	(2,65)	—
2500	0,90	1,35	(1,85)	(1,8)	(2,3)	(2,25)	—	—
2850	1,00	1,5	(1,95)	(1,9)	(2,4)	(2,35)	—	—
3000	1,1	(1,70)	(2,1)	(2,05)	—	—	—	—
3180	1,15	(1,80)	(2,3)	(2,2)	—	—	—	—

Примечания. 1. Числа оборотов подобраны, исходя из скорости вращения пил в 50 м/сек, как наиболее распространенной в промышленности. Величины проковки, указанные в скобках, соответствуют критическому состоянию дисков пил.

2. Радиус центрального отверстия диска $a=50$ мм. В правых колонках при b 600 и 700 мм величины проковки даны при $a=85$ мм.

Указанные величины проковок проверены в лаборатории станков и инструментов ЦНИИМОД в 1955 г. Проверка подтвердила их правильность, и в настоящее время они взяты за основу при разработке нормативов проковки для «Инструкции по выбору режимов пиления круглыми пилами древесины хвойных пород».

В результате исследований, проведенных автором в лаборатории Лесотехнической академии им. С. М. Кирова, было обнаружено, что при разной интенсивности проковки диск пилы (без нагрузки) провисал на одну и ту же величину. Кроме этого, значительно отличались (на 0,2—0,8 мм) между собой разности в стрелах провисания диска с одной и другой стороны его при замерах с нагружением и без нагружения диска. Объяснить это можно тем, что существующий метод замера величины проковки (по провисанию диска под действием собственного веса) не характеризует внутреннее состояние диска пилы, так как абсолютно симметричную проковку вести трудно. Из-за этого, кроме изменения своего внутреннего состояния, диск еще и изгибается. Если же нагрузить диск (в

центре), то получаем истинную картину изменения внутреннего состояния диска пилы. Приведенные величины проковки следует замерять, нагружая диски в центре 3—6 кг (большие значения относятся к большим диаметрам и толщинам). Опыты показали, что этой нагрузке достаточно для того, чтобы ликвидировать искажение замеров проковки из-за изгиба диска.

В работающем диске пилы, кроме рассмотренных центробежных и критических напряжений (последние — в случае проковки пилы до критического состояния), имеются напряжения от сил резания и подачи и от неравномерного нагрева диска пилы.

По методике, разработанной проф. Л. Н. Тер-Мкртчяном (ЛТА им. С. М. Кирова), были определены напряжения в пилах, возникающие от усилий резания и подачи. Расчет показал, что заметного влияния на устойчивость пильных дисков они не оказывают, так как величина их находится в пределах 5—15 кг/см². Большое значение для устойчивости дисков пил имеют напряжения, возникающие в них от неравномерного нагрева во время работы. Степень нагрева определялась по следующему методу. В диске прошивался на электродолбежном станке ряд отверстий, отстоящих на различном расстоянии от центра. На одной окружности располагались три отверстия. Отверстия заполнялись легкоплавкими химическими реактивами (были подобраны реактивы с диапазоном температур плавления от 28 до 130° с градацией в 5—10°). При пилении одни реактивы (более легкоплавкие) выплавлялись, другие — оставались.

Таким образом можно было определить температуру в отдельных зонах пилы, отстоящих на разных расстояниях от центра диска. Так, при продольном пилении в течение 10 мин. дубовых досок толщиной 40 мм при скорости подачи 10 м/мин, скорости резания 50 м/сек пилой диаметром 330 мм и толщиной 2,7 мм при разводе зубьев на сторону 0,7 мм пила нагревалась в периферийной зоне до 90°.

При температуре в центральной зоне пилы 18°, т. е. при перепаде температуры в диске 72°, напряжения в опытных диске достигают 1600 кг/см² (тангентальные) и 900 кг/см² (радиальные). Подробно вопрос о связи термических напряжений с устойчивостью диска не изучался, так как он нуждается в большом специальном исследовании. Однако уже из первых опытов можно сделать вывод, что термические напряжения, оказывая на диск пилы влияние, аналогичное центробежным напряжениям, являются важным фактором, влияющим на устойчивость дисков, и о них нужно помнить при проковке пил.

Выводы

1. Формула П. И. Лапина для определения величины проковки неудачна по выбранному критерию проковки и по структуре; определение коэффициентов в формуле недостаточно обосновано.

2. Критерием проковки круглых пил, работающих на высоких скоростях (75 м/сек и выше), являются критические напряжения.

3. Стрелу прогиба диска круглой пилы, характеризующую внутреннее состояние его, следует замерять, нагружая диск; в свободном состоянии замеры искажаются из-за изгиба диска.

4. Напряжения, возникающие в диске пилы от усилий резания и подачи, не оказывают на его устойчивость заметного влияния.

5. Напряжения от неравномерного нагрева, возникающие в диске круглой пилы во время работы, оказывают существенное влияние на его устойчивость, и их необходимо учитывать при определении степени проковки.

Все изложенное является попыткой объективного рассмотрения некоторых теоретических положений проковки дисков круглых пил; на их основе определены величины проковок, проверенные в лаборатории станков и инструментов ЦНИИМОД. Проверка показала, что эти величины могут служить основой при разработке нормативов проковки.

О РАЗМЕРАХ ШПАЦИЙ ПРИ АТМОСФЕРНОЙ СУШКЕ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ИЗ СИБИРСКОЙ ЛИСТВЕННИЦЫ

Инж. Л. Н. КРОТОВ

Сибирский лесотехнический институт

Древесина сибирской лиственницы по своим физико-механическим свойствам близка к древесине твердых лиственных пород и поэтому может быть использована как заменитель твердой лиственной древесины, запасы которой значительно меньше. Благодаря своим ценным качествам сибирская лиственница используется с каждым годом все больше. Однако пиломатериалы из нее во время сушки растрескиваются, особенно при сушке в штабелях на открытых складах. Количество досок с трещинами достигает 30—50%.

Несмотря на отсутствие исследований по атмосферной сушке пиломатериалов лиственницы, она, без достаточных на то оснований, была включена наряду с другими хвойными породами в ГОСТ 3808—47 «Правила естественной сушки и хранения пиломатериалов хвойных пород на складах (биржах) для естественной сушки».

Опыт показал, что рекомендуемые ГОСТ 3808—47 правила укладки хвойных пиломатериалов для лиственницы не применимы и должны быть пересмотрены как в отношении конструкции штабеля, так и в отношении размеров шпаций.

В течение последних лет Сибирский лесотехнический институт занимался определением оптимальных размеров шпаций при сушке пиломатериалов из лиственницы на открытых складах, так как качество их сушки во многом зависит от размеров шпаций.

При сушке на открытых складах опытные штабеля пиломатериалов укладывались со шпациями, имеющими различные размеры.

Так как древесина лиственницы обладает высокой стойкостью к поражению грибами и при укладке досок с крупными шпациями образуется большое количество трещин, опытные штабеля формировались с уменьшенными размерами вертикальных каналов.

В каждый штабель закладывались модельные доски (не менее девяти штук), из которых через каждые 3—5 суток по ходу сушки вырезались секции влажности независимо от наличия в этих досках трещин. По секциям влажности определялась динамика градиентов влажности в процессе сушки.

Результаты замеров наносились на заранее заготовленные сетки с кривой предельно допустимых градиентов влажности для соответствующей толщины пиломатериалов.

Кривые предельно допустимых градиентов влажности в зависимости от влажности наружных слоев древесины были получены на основании опытов, проведенных при исследовании атмосферной сушки лиственничных пиломатериалов на складах Красноярского деревообрабатывающего комбината.

График (рис. 1) характеризует динамику градиентов влажности в период сушки пиломатериалов сечением

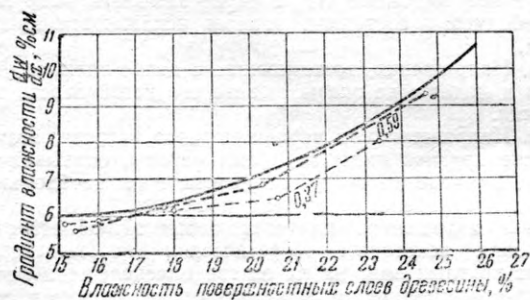


Рис. 1. Динамика градиентов влажности в пиломатериалах из сибирской лиственницы при ширине шпаций, равной 0,37 и 0,59 ширины доски (май)

25×160 мм при различной величине шпаций. Из графика (рис. 1) следует, что обе кривые градиентов влажности расположились в зоне, безопасной для возникновения трещин.

Переборка штабелей после снижения влажности пиломатериалов до равновесной показала, что доски хорошо сохраняются и что несмотря на значительное уменьшение размеров шпаций, поражение досок грибом практически отсутствует.

Количество досок, перешедших из-за трещин в низшие сорта, составляло: в штабеле со средней величиной шпаций, равной 0,37 ширины доски, — 4,45%, а в штабеле со шпацией, равной 0,59 ширины доски, — 7,17%.

Таким образом уменьшение размеров шпаций почти в два раза по сравнению с рекомендуемыми ГОСТ 3808—47 снижает брак в 5—7 раз. При более плотной укладке досок в штабеля срок сушки до транспортной влажности удлиняется на 2—4 суток. Но это вполне компенсируется увеличением коэффициента объемного заполнения штабелей от 0,24 до 0,3—0,36.

На рис. 2 представлена динамика градиентов влажности пиломатериалов сечением 50×160 мм, уложенных в штабеля со шпациями, средняя ширина которых равна 0,3 и 0,35 ширины доски.

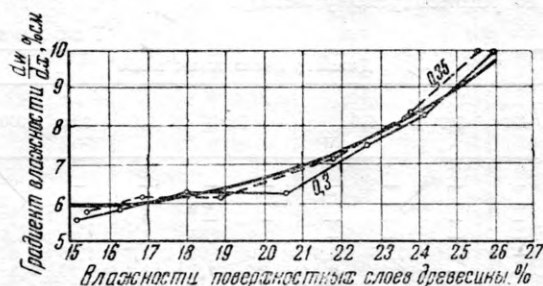


Рис. 2. Динамика градиентов влажности в пиломатериалах из сибирской лиственницы при средней ширине шпаций, равной 0,3 и 0,35 ширины доски (июнь, июль)

Несмотря на плотную укладку досок, в начальный период сушки градиенты влажности несколько превышают предельно допустимые для этой толщины материала. Это происходит вследствие жестких условий сушки (высокая температура и низкая относительная влажность воздуха). Брак, полученный в результате сушки пиломатериалов в штабеле с уменьшенными размерами шпаций, снизился до 10—12% вместо 30—50% в штабелях, уложенных по ГОСТ 3808—47. Хотя при указанной укладке брак уменьшился более чем в три раза, полученные результаты нельзя еще считать удовлетворительными.

В таблице приводятся рекомендуемые средние размеры шпаций для пиломатериалов двух ступеней толщины.

Толщина пиломатериалов в мм	Средний размер шпации в % от ширины доски в		
	апреле, мае, августе	июне, июле	августе, сентябре
22—25	0,7	0,4—0,6	—
45—50	—	0,3	0,35

Примечание. Две-три крайние доски штабеля укладываются без шпаций.

При укладке пиломатериалов лиственницы в штабеля шпации указанных размеров вполне могут быть использованы всеми лесопильными заводами средней полосы Сибири. Применение шпаций оптимальных размеров позволит сохранить для народного хозяйства страны большое количество ценной древесины.

СКЛЕИВАНИЕ ФАНЕРЫ МАРКИ ФК НЕВАКУМИРОВАННОЙ СМОЛОЙ МФС-1

К. Н. АНДРЮНИНА, Т. А. ЛУКИНА, А. Р. ГРЕБЕНКИН

Фанерный завод «Красный Якорь»

Фанерный завод «Красный якорь» для склеивания фанеры марки ФК применяет в настоящее время невакумированную мочевино-формальдегидную смолу. Ниже дается описание способа приготовления этой смолы, который был разработан лабораторией завода во время ее освоения.

Для приготовления невакумированной мочевино-формальдегидной смолы требуется: 100 вес. частей мочевины, 200 вес. частей формалина и 0,35—0,50 вес. частей каустика.

Конденсация мочевино-формальдегидной смолы проводится в реакторе емкостью 3 м³ (см. рисунок), в который заливается взвешенный формалин, после чего включается мешалка и вливается определенное количество раствора каустика.

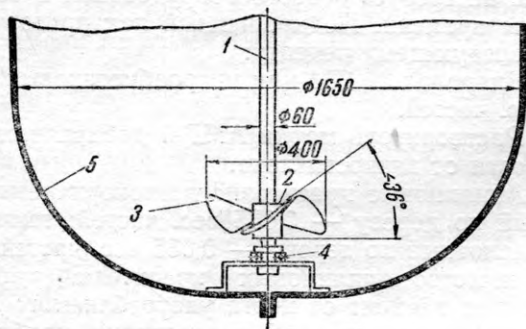


Схема установки гребного винта и реактора для приготовления мочевиновых смол:

1 — вал винта; 2 — втулка вала; 3 — винт; 4 — подпятник; 5 — реактор

После пятиминутного размешивания для пробы из реактора отбирается 5 см³ раствора, который проверяется на щелочность при помощи фенол-фталейна. При добавлении 1—2 капель раствора фенол-фталейна к формалину последний должен окраситься в розовый цвет, что служит показателем щелочности.

В слабощелочной раствор формалина в реактор из бункера засыпают необходимое количество мелкокристаллической мочевины. Затем раствор размешивают до полного растворения мочевины в формалине; одновременно в рубашку реактора пускают пар. Смесь подогревают в течение 20—30 мин. до температуры 80—85°, после чего она 40 мин. конденсируется.

Полученная смола охлаждается до температуры 20° и сливается в мешалку, из которой, по мере необходимости, насосом перекачивается в мерный бак над клевыми вальцами, а оттуда в смеситель-вспениватель.

При освоении невакумированной мочевино-формальдегидной смолы лопастную мешалку реактора Моршанского завода с 75 об/мин мы заменили винтовой с 400 об/мин.

При лопастной мешалке в реакторе нельзя было достигнуть хорошего перемешивания реакционной смеси: в центре реактора образовывалась воронка, в которой смесь не перемешивалась, вследствие чего смола расслаивалась. После изменения конструкции мешалки перемешивание смолы значительно улучшилось.

Время конденсации сократилось с 2 час. до 40 мин. Смола получалась лучшего качества: среда однородная, не расслаивающаяся, удлинился срок хранения смолы.

Невакумированная смола МФС-1 имеет следующие химические показатели:

концентрацию от 48,5 до 51,5%; содержание свободного формальдегида от 1,62 до 2,5%; вязкость от 13" до 17"; удельный вес — 1,13—1,14; время отверждения — от 1'00" до 1'30"; pH=7.

Для приготовления мочевино-формальдегидного клея готовая смола из мешалки насосом перекачивается в мерный бак, из которого 100 кг смолы МФС-1 заливается в смеситель-вспениватель и размешивается в течение 5 мин. с 500 г пылевидного альбумина, хорошо размешанного в небольшом количестве смолы (3—4 части смолы на 1 часть альбумина); после этого в смеситель-вспениватель с 4- или 2-лопастной мешалкой с 260 об/мин, рассчитанной на 300 кг клея, добавляется от 0,7 до 1,2% хлористого аммония, размешанного в небольшом количестве смолы, в зависимости от скорости отверждения ее. Смесь снова перемешивают 15 мин. до увеличения объема клея в 3 раза по отношению к первоначальному.

Клей на шпон наносится рифленными вальцами: на березовый шпон толщиной 1,15 и 1,50 мм — соответственно 85—95 и 100—110 г/м², на сосновый шпон толщиной 1,50 мм — 110—115 г/м².

Барабаны вальцов имеют 35 об/мин. Продолжительность выдержки намазанных листов до сборки пакетов в плотные стопы — 8—10 мин. Удельный вес клея от 0,3 до 0,5.

Результаты склеивания фанеры марки ФК невакумированной смолой МФС-1, приготовленной в реакторе Моршанского завода с обыкновенной лопастной мешалкой, имеющей 75 об/мин, приведены в табл. 1.

Результаты склеивания фанеры смолой, приготовленной в том же реакторе, но с винтовой мешалкой, имеющей 400 об/мин, даны в табл. 2.

Таблица 1

Толщина березовой фанеры в мм	Всего листов	Листов		
		со слабым углом	с расклевом	с пузырями
10	189	21	1	13
6	725	227	79	1
4	444	117	43	7

Примечание. Время конденсации—2 (иногда 3) часа. Смола расслаивается, среда неоднородная.

Лаборатория установила, что качество склеивания фанеры невакуумированной смолой МФС-1, приготовленной в реакторе с винтовой мешалкой, во многом зависит от влажности шпона, предел которой должен быть не более 10%.

Таблица 2

Наименование и толщина фанеры в мм	Всего листов	Листов		
		со слабым углом	с расклевом	с пузырями
Березовая, 10	525	—	—	1
" 4	351	11	—	3
" 3	207	3	5	—
Сосновая, 4	797	25	8	13

Примечание. Время конденсации 40 мин. Смола не расслаивается, среда однородная.

Рекомендуя способ приготовления невакуумированной смолы в реакторе с винтовой мешалкой, авторы статьи считают, что энергичное перемешивание смеси во время варки смолы является основным условием успешного ее применения в производстве.

ОТДЕЛКА МЕБЕЛИ ПОДКРАШЕННЫМ ЛАКОМ

Н. Е. СОРОКИНА

Саратовская мебельная фабрика

Саратовская мебельная фабрика изготавливает столярные стулья в основном из буковой древесины. Как известно, бук по своему строению относится к группе рассеяннопоровых пород. В центральной части ствола бука часто встречается ложное ядро, которое окрашено в красный или красновато-бурый цвет; заболонная часть имеет желтовато-красный оттенок. Годичные слои хорошо различаются на всех разрезах, так как вдоль границы годичного слоя проходит узкая темная полоска, окрашенная в красновато-бурый цвет. Поэтому детали стула из буковой древесины имеют различную окраску. При массовом выпуске стульев на фабрике (14—15 тыс. штук в месяц) подбор деталей по цвету древесины при сборке стула представляет большие трудности и практически не производится. Отделка стула вследствие этого усложняется, так как цвет древесины всех деталей стула должен быть одинаков.

На нашей фабрике до 1953 г. отделка столярных стульев производилась следующим образом: готовился водный раствор красителей в количестве 250—300 л, который заливался в ванну через марлевый фильтр. Окунанием стулья окрашивались в один цвет. Окрашенные стулья протирались влажной тряпкой, чтобы избежать потеков краски, и ставились на просушку при комнатной температуре на 2—3 часа. После просушки их поверхность подвергалась шлифованию шкуркой № 140, протирались от пыли и покрывались лаком способом пульверизации.

Для сокращения трудоемкости отделки стульев лабораторией фабрики разработана и внедрена в производство технология отделки стула подкрашенным (цветным) прозрачным лаком. При отделке подкрашенным лаком текстура древесины сохраняется, но по цвету становится однородной.

Технология приготовления подкрашенного лака проста, не требует особого оборудования и большой затраты времени. Подкрашенный лак готовится по следующему рецепту:

1. Нитролак № 754 или нитроабетиновый лак — 100 вес. частей.

2. Растворитель марки АМР-1 добавляется в зависимости от вязкости лака.

3. Анилиновые красители: темнокоричневый кислотный по дереву — 0,035 вес. частей; темнокрасный кислотный по дереву — 0,035 вес. частей.

Количество анилиновых красителей, добавляемых в лак, зависит от цвета употребляемого лака и для каждой партии его практически подбирается лабораторией. Анилиновые красители предварительно растворяются в 2—3 л растворителя марки АМР-1.

Все компоненты загружаются в бачок и тщательно перемешиваются до получения однородного цвета. Вязкость приготовленного лака должна соответствовать 35—45 сек. по воронке ГИПИ-4 при температуре 20°.

Подкрашенный лак наносится на стулья пульверизатором. Следует отметить, что покрытие изделий цветным лаком из пульверизатора требует большой аккуратности в работе.

При нанесении лака нельзя допускать задержки струи лака на одном месте, так как в этом случае на изделии будут образовываться более темные места лакированной поверхности и покрытие по цвету станет неоднотонным.

Описанный метод отделки позволяет получить ровный цвет окрашенной древесины, сокращает трудоемкость, совмещая две операции — окраску и лакирование. Шлифование древесины после окраски водным красителем становится ненужным.

СУШКА БУКОВЫХ ЗАГOTOВOK В ЗАЖАТОМ СОСТОЯНИИ

Инж. Д. Л. НАУМОВ

Киевская мебельная фабрика им. Боженко

Внутренние напряжения буковой древесины, возникшие в процессе роста, в значительной степени увеличиваются во время ее сушки, так как усушка древесины бука в различных направлениях неравномерна. Нарушение равновесия внутренних напряжений в процессе сушки заготовок вызывает деформацию — коробление и растрескивание древесины. Поэтому только при условии правильной укладки буковых заготовок и пиломатериалов на вагонетки и соблюдении соответствующих режимов сушки можно обеспечить равномерную просушку их по всем зонам штабеля; а для устранения при этом коробления и растрескивания материала необходимо принимать специальные меры.

Один из способов устранения коробления древесины во время сушки, применяемых в настоящее время некоторыми предприятиями, заключается в нагружении штабеля сверху грузом, обеспечивающим равномерное давление. В зависимости от размеров штабеля и поперечного сечения заготовок, поступивших в камеру на сушку, величина груза должна составлять 1,5—2 т. Способ же винтового зажима штабеля во время сушки неудобен тем, что требуется периодическое подтягивание винтов и в связи с этим открывание дверей сушильных камер, что нежелательно.

На Киевской мебельной фабрике им. Боженко для сушки бука в зажатом состоянии разработана и изготовлена специальная тележка с пружинными зажимами (рис. 1), исключающая недостатки вышеуказанных способов зажатия штабелей. Длина штабеля 3500 мм, ширина 1450 мм. Высота зависит от высоты дверного проема камеры.

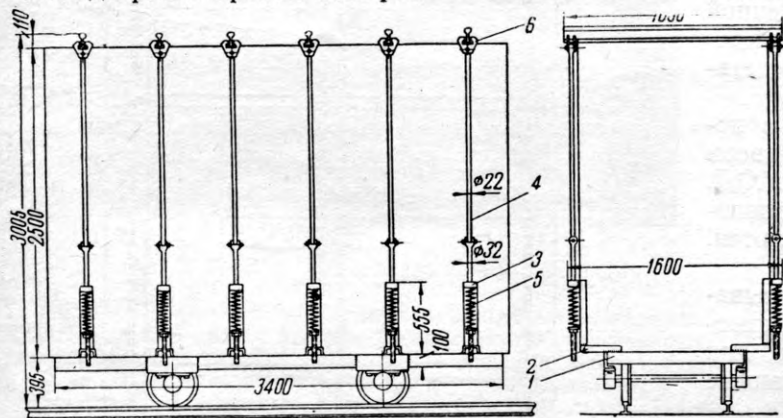


Рис. 1. Общий вид тележки для сушки буковых заготовок в зажатом состоянии:

1 — рама; 2 — кронштейн; 3 — упорное кольцо; 4 — стяжка; 5 — пружина; 6 — серьга

На тележке заготовки размещаются так же, как и на обычной вагонетке, т. е. один ряд заготовок укладывают в продольном направлении, а другой ряд — в поперечном.

В последнем ряду штабеля заготовки размещаются в продольном направлении, после чего на них укладывается 6 балок на расстоянии 590 мм друг от друга.

На каждую сторону балок надевается по одной стяжке. После этого штабель затягивается или зажимается путем навинчивания гаек, находящихся на нижних концах стяжек. При навинчивании гайка нажимает на нижний конец пружины, надетой на стержень стяжки. Так как верхний конец пружины неподвижный, то она, сжимаясь, давит через балку на штабель.

Гайки навинчиваются при помощи специального трещоточного ключа (рис. 2). Затягивать штабель

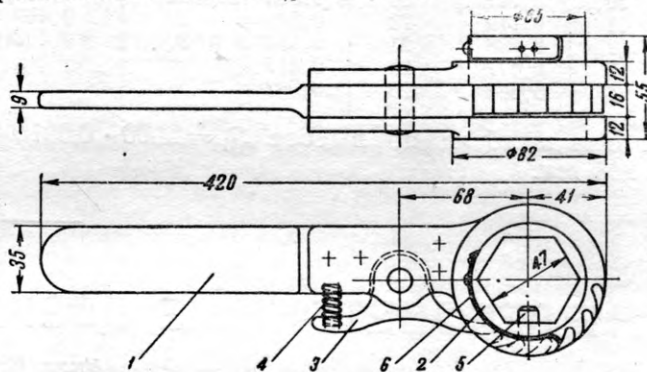


Рис. 2. Трещоточный ключ для затяжки штабеля:

1 — ручка ключа; 2 — ключ с храповиком; 3 — собачка; 4 — пружина собачки; 5 — защелка; 6 — пружина защелки

следует одновременно с двух сторон, для чего необходимо пользоваться двумя трещоточными ключами.

Для прочного удерживания трещоточного ключа на гайке в процессе завинчивания служит специальная защелка, которая при помощи пружинки заходит в гнездо, высверленное на гайке.

Каждая пружина давит на штабель силой в 0,5 т, но так как в тележке предусмотрено всего 12 пружин, то общее первоначальное давление на штабель будет около 6 т. Разумеется, что по мере усушки штабеля по высоте давление на него будет уменьшаться, но не должно быть меньше 1,5—2 т. Это обеспечивается соответствующей длиной пружин.

Для расчета длины пружины исходной величиной является усушка штабеля по высоте.

Высота штабеля для данной тележки принята 2500 мм. Максимальную толщину просушиваемых заготовок принимаем в 50 мм.

Усушку штабеля по высоте от первоначальной влажности 60% до конечной 8% можно определить следующим образом.

Тангентальная усушка буковых заготовок толщи-

ной 50 мм при влажности от 40% и выше определится по формуле

$$S = \left(9,88 + \frac{87 \cdot 48}{A} \right) \cdot K =$$

$$= \left(9,88 + \frac{87 \cdot 48}{50} \right) \cdot 0,787 = 9,15\%$$

где S — усушка в %;

A — размер пиломатериала по толщине или ширине (в нашем примере по толщине) в мм;

K — коэффициент усушки.

Значения коэффициентов тангентальной усушки K в зависимости от конечной влажности заготовок W приведены в таблице.

W	K	W	K	W	K
6	0,835	15	0,638	24	0,487
7	0,811	16	0,619	25	0,472
8	0,787	17	0,601	26	0,458
9	0,763	18	0,583	27	0,445
10	0,741	19	0,566	28	0,432
11	0,719	20	0,549	29	0,419
12	0,698	21	0,533	30	0,407
13	0,677	22	0,517		
14	0,657	23	0,502		

Усушка штабеля по высоте $S_1 = 2500 \cdot 0,0915 = 228$ мм.

Длина пружины определится следующим образом:

$$l = S_1 + d n + 150 = 228 + 12 \cdot 15 + 150 = 558 \text{ мм (принимается 550 мм),}$$

где l — длина пружины в мм;

d — диаметр прута пружин (12 мм);

n — количество витков пружины (15);

150 — дополнительная длина пружины, необходимая для обеспечения требуемого давления на штабель при окончании сушки (установлена эмпирическим путем), в мм.

Сушка заготовок из древесины бука по описанному в настоящей статье способу полностью исключает коробление заготовок и частично уменьшает их растрескивание.

Устранение коробления в процессе сушки дает возможность сократить припуски на обработку буковых заготовок длинных и средних размеров. Кроме того, укладывание балок на штабель и затяжка стяжек производится значительно быстрее, чем укладывание груза.

Благодаря применению сушки заготовок в зажатом состоянии на фабрике им. Боженко сокращены потери буковой древесины на 550 м³, что составляет около 8% от объема обработанных заготовок и дало в 1955 г. экономию в размере 300 тыс. рублей.

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДВЕРИ ДЛЯ СУШИЛЬНЫХ КАМЕР

Инж. К. Ю. ДЗБАНЕК

Пестовский лесопильно-деревообрабатывающий комбинат треста Севзаплес

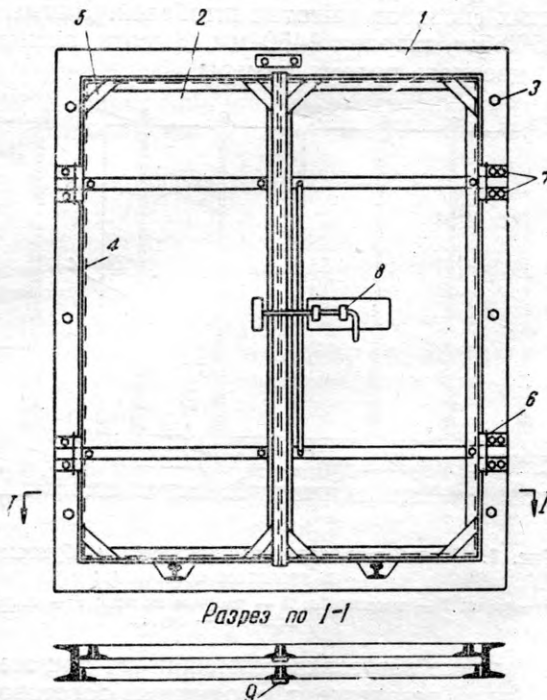
Двери сушильных камер, как правило, изготавливаются из древесины хвойных пород. Срок службы таких дверей непродолжителен, так как они находятся под воздействием переменной температуры и влажности. При этом наибольшей деформации подвергаются угловые сопряжения деталей двери.

С целью уменьшения угловых деформаций в последнее время стали применяться деревянные двери с металлической армировкой системы ЦНИИМОД, в результате чего несколько уменьшаются теплопотери, так как эти двери более плотно закрываются. Срок службы их удлиняется.

На Пестовском лесопильно-деревообрабатывающем комбинате по предложению механика домостроительного цеха В. М. Воронова в 1955 г. для одной из камер были изготовлены железобетонные двери.

Сушильный цех комбината имеет восемь четырехштабельных камер периодического действия с двумя путями. Каждый дверной блок состоит из двух двойных дверей размером 2630×2300 мм. В свою очередь каждая дверь собрана из четырех створок: двух наружных размером 2630×1150×60 мм и двух внутренних размером 2630×1030×60 мм.

Блок железобетонной двери (см. рисунок) состоит из коробки 1 и двух двойных дверей 2. Короб-



Общий вид железобетонной двери для сушильной камеры

ка двери 1 изготавливается из швеллерного железа; вертикальные стойки — из швеллера № 17, горизонтальные — из швеллера № 12.

Коробка из швеллеров крепится к кирпичной кладке стены шестью анкерными болтами 3 диаметром 25 мм, а пустоты заполняются бетоном (состав 1:3).

Каркас дверных полотен 2 выполнен из углового железа 4 (60×60 мм). Угловые косынки 5 сделаны из полосового железа 4×50 мм и приварены к каркасу двери.

К внутренней полке железной рамы приваривается арматура, изготовленная из железного прута диаметром 8 мм. Отдельные клетки арматуры (100×100 мм) связаны проволокой. Каркас дверного полотна с укрепленной арматурой заполняется бетоном.

Петли 6 для навешивания дверей изготавливаются из полосового железа 15×80 мм и привертываются к каркасу и коробке двери болтами 7 диаметром 15 мм. Дверные полотна к колоде прижимаются при помощи рычажно-эксцентрикового запора 8.

Неплотности между дверной коробкой и полотном двери заделываются ременной прокладкой или брезентом, который крепится болтами диаметром 7—8 мм. Притвор уплотняется прорезиненным ремнем или брезентом и металлической полоской 9 размером 4×50 мм.

В результате замены деревянных дверей сушильных камер железобетонными уменьшились теплопотери, сократились также затраты по ремонту, так как срок службы железобетонных дверей увеличился (минимальный срок службы этих дверей примерно пять лет).

НОВЫЕ УПОРЫ К ПЛЮЩИЛКАМ

В. Ф. ФОНКИН, И. В. КОЗЛОВ

ЦИНИМОД

Одним из существенных недостатков конструкции ручных плющилок, выпускаемых в настоящее время, являются упоры с одним кольцевым выступом. При работе этот выступ врезается в боковую поверхность пилы, оставляя кольцевую канавку. В дальнейшем после ряда переточек эта канавка попадает на вершину зубьев и является местом образования трещин при плющении или местом выкрашивания вершин зубьев при пилении.

Чтобы упоры не врезались в полотно пилы, в настоящее время рекомендуется плющить зубья пил в специальных тисках с накладками (рис. 1). При работе на таких тисках упо-

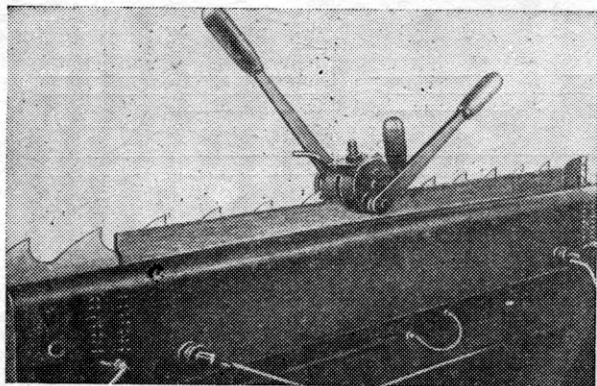


Рис. 1. Тиски с предохранительными планками

ры врезаются не в пилу, а в накладки, которые по мере изнашивания заменяются новыми. Тиски с накладками полностью предохраняют пилу от повреждений упорами, однако, помещение пил между накладками и регулировка положения упоров тисков в зависимости от ширины каждой пилы требуют дополнительного времени и снижают производительность труда плющильщиков. Кроме того, для формирования ручной формовкой пилу приходится переносить в другие тиски — без накладок, что тоже ведет к дополнительным затратам рабочего времени.

Слесарем экспериментального завода Центрального научно-исследовательского института механической обработки древесины И. В. Козловым была предложена и опробована новая

конструкция упоров для плющилки ПРЦ-3 выпуска 1955 г. Особенностью этой плющилки является наличие не одной, а двух промежуточных втулок, ввернутых в корпус плющилки, внутри которых находятся нажимной и упорный винты.

Новые упоры представляют собой чашечки, на одном торце которых выточены кольцевые выступы глубиной 0,5—0,75 мм. Расстояние между гребнями выступов по радиусу 0,5—0,75 мм. На другом торце чашечек выточен колодец диаметром, равным диаметру соответствующего упорного или нажимного винта. Наружный диаметр чашечек равен диаметру отверстий под промежуточные втулки в корпусе плющилки.

Конструкция упорных чашечек и размещение их в корпусе плющилки показаны на рис. 2.

При размещении упорных чашечек в плющилке необходимо несколько уменьшить длину резьбовой части промежуточных втулок. Упорные чашечки изготавливаются из инструментальных сталей и закаляются до твердости 60—66 Rc.

Опыт использования упорных чашечек показал, что благодаря большой их опорной поверхности необходимая сила сцепления плющилки с пилой достигается при врезании кольцевых упоров чашечек не на 0,2—0,4 мм, как это бывает при работе с обычными упорами, а всего на 0,05 мм. Канавки, имеющие такую глубину, практически не влияют на качество плющения и не могут явиться причиной выкрашивания расплюснутых зубьев при работе. Так как упорные чашечки незначительно врезаются в пилу, срок их службы увеличивается.

Большая опорная поверхность чашечек способствует предохранению зубьев от изгибов при плющении из-за несимметричного приложения сил к рукояткам плющилки. Изготовить упорные чашечки значительно проще, чем упорные и нажимные винты. Это под силу любому токарю.

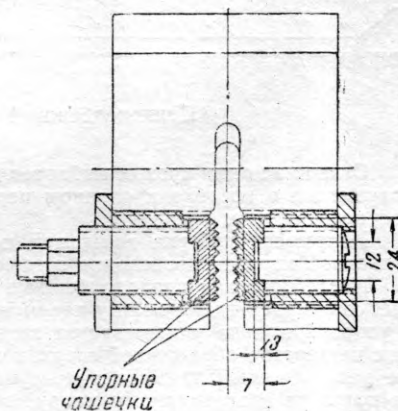


Рис. 2. Размещение упорных чашечек в корпусе плющилки:

СТАНОК ДЛЯ ВЫБОРКИ ГНЕЗД ПОД ПЕТЛИ

Инж. Х. М. АРОНОВ

Главстандартдом МПСМ СССР

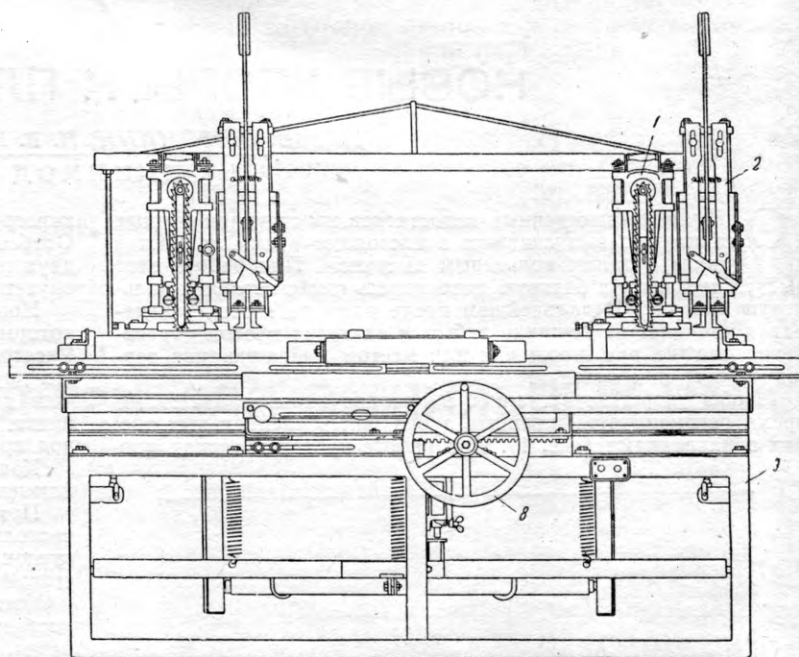
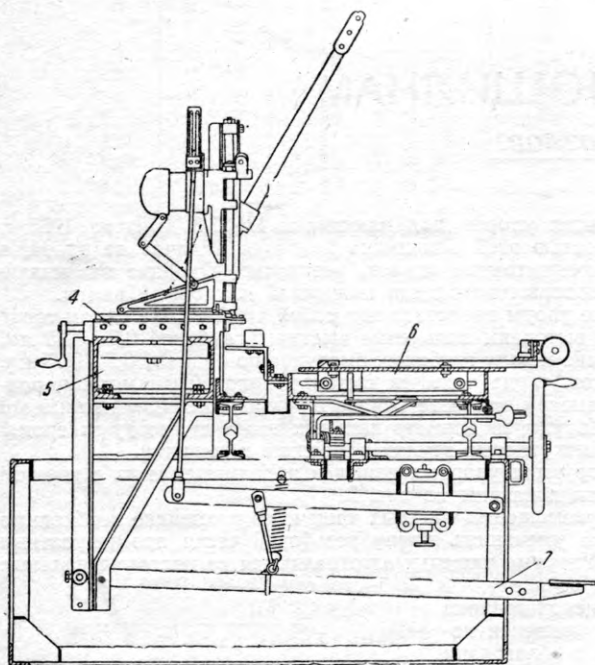
Обычно выборка гнезд под петли в вертикальных брусках коробок и в вертикальных брусках окон и дверей производится либо вручную стамеской, либо на фрезерном станке с последующей зачисткой закруглений также вручную.

Цепнодолбежный станок конструкции рабочего Кинешемского домостроительного комбината В. А. Воронова позволяет механизировать эту трудоемкую операцию.

Станина станка (см. рисунок) сварена из углового железа. В верхней части станины в направляющих укреплены две цепнодолбежные головки 1. С помощью двух суппортов 4 регулируется установка цепнодолбежных головок по отношению к обрабатываемым деталям. Параллели 5 позволяют сближать или раздвигать цепнодолбежные головки. Это дает возможность настраивать станок на требуемое расстояние между гнездами.

С помощью штурвала 8 каретка 6, на которую опирается стол 3 с уложенными на нем коробкой и дверным полотном, передвигается вправо до упора. После этого начинают долбление отверстия правого конца и от него, не выключая долбежные головки, медленно продвигают каретку влево до тех пор, пока долбежные цепочки не выберут гнездо требуемой ширины. Долбежные цепочки оставляют в гнездах закругления в углах, между тем, петли имеют прямоугольные очертания.

Для подрезки закруглений в гнездах служат подрезные устройства 2, расположенные рядом с каждой цепнодолбежной головкой с правой стороны. После выборки гнезд цепнодолбежными цепочками каретка 6 передвигается вправо и устанавливается под подрезными устройствами. С помощью рукояток подрезные устройства, состоящие из четырех подрезных ножей, опускаются в выдолбленные гнезда и автомати-



Цепнодолбежный станок конструкции В. А. Воронова для выборки гнезд под петли

Станок за один проход выбирает два гнезда под петли одновременно в коробке и оконном переплете или в коробке и дверном полотне.

Например, выборка гнезд под петли в дверном полотне и дверной коробке происходит следующим образом.

После того как цепнодолбежные головки установлены на требуемое расстояние между петлями, на каретку 6 вплотную к упорной планке укладывается вертикальный брусок коробки с четвертью, обращенной вверх, и дверное полотно. Последнее одной кромкой ложится в четверть в коробке, другая кромка прижата к пружинному упору, обеспечивающему плотное примыкание дверного полотна к коробке.

С помощью суппорта 4 долбежные цепочки устанавливаются так, чтобы одна половина цепочки захватывала коробочный брусок, а другая половина — дверное полотно.

Нажимом ноги на педаль рычажного механизма 7 включаются электродвигатели цепнодолбежных головок, и головки по направляющим опускаются вниз, проникая в древесину на требуемую глубину до упора. Долбление гнезд начинают с левого конца. После первого прохода педаль освобождается от нажима, долбежные головки поднимаются вверх, и электродвигатели автоматически выключаются.

чески срезают закругления, оставленные цепочками. После этой операции гнезда как в коробке, так и в дверном полотне готовы для укладки полупетель.

Шурупы следует завертывать при помощи специального станка конструкции В. А. Воронова, описанной в журнале «Деревообрабатывающая промышленность» № 12 за 1955 г.

Технологический процесс вгонки и навески дверного полотна с помощью цепнодолбежного станка значительно упрощается и расчленяется на следующие операции:

- обгонка дверного полотна по периметру на фрезерном станке по шаблону;
- выборка гнезд под петли в вертикальном бруске коробки и дверном полотне;
- привертка полупетель к дверному полотну и вертикальному бруску коробки;
- сборка коробки;
- навеска дверного полотна на полупетли в коробке.

Цепнодолбежный и шурупозавертывающий станки конструкции В. А. Воронова дают возможность полностью механизировать процесс навески оконных переплетов и дверей на петли и увеличить производительность труда сборщиков на 40—50%.

Критика и библиография

НОВЫЕ КНИГИ

Мымренко А. Т., Островский М. И. и Патек А. Н. **Изготовление разборной мебели с отделкой в узлах и деталях.** (Опыт работы Белоцерковской мебельной фабрики). М.—Л., Гослесбумиздат, 1956. 44 стр. с илл. Цена 85 коп.

Новая технология изготовления и отделки разборных шкафов в узлах и деталях (без предварительной сборки) на основе системы допусков и посадок, обеспечивающих взаимозаменяемость деталей (ГОСТ 6449—53). Описание приспособлений, позволивших облегчить и ускорить сборку отдельных деталей в узлы, и способов работы на них.

Оснач Н. А. **Автоматизация мебельного производства.** (Опыт Киевской мебельной фабрики им. Боженко). М.—Л., Гослесбумиздат, 1956. 96 стр. с илл. Цена 2 руб. 15 коп.

Описание внедренной в производство первой в деревообрабатывающей промышленности автоматической станочной линии для обработки брусковых деталей мебели.

Фабрицкий Х. Б. **Техническое нормирование в лесопильно-деревообрабатывающем производстве.** 2-е переработ. изд. М.—Л., Гослесбумиздат, 1956. 268 стр. Цена 10 руб. 75 коп.

В книге изложены основы методики технического нормирования, заработной платы и установления норм выработки на основных операциях в лесопильно-деревообрабатывающем производстве. Издана в помощь инженерно-техническим работникам. Книга состоит из следующих глав: I — Основы технического нормирования; II — Нормирование работ по основным процессам лесопильно-деревообрабатывающего производства; III — Методы работы новаторов производства и техническое нормирование; IV — Учет и пересмотр норм выработки; V — Организация заработной платы.

Сборник по обмену опытом изготовления изделий широкого потребления из отходов лесопиления и деревообработки. Вып. 2. Л., 1956. 87 стр. с илл. (М-во лесной пром-сти СССР. Главзапдрев, трест «Севзаплес». Центр. науч.-исслед. лаборатория). Бесплатно.

Второй выпуск сборника содержит детальную разработку 40 изделий ширпотреба. Для удобства пользования изделия расположены по следующим группам: III группа — Бондарные изделия (кадки, ушаты, бочки и пр.); IV группа — Раз-

ные изделия (счета конторские, пеналы, совки, палцы и пр.); V группа — Предметы домашнего обихода (скамейки кухонные, подставки для цветов, стремянки и пр.). Конструкции всех изделий разработаны с учетом максимального использования оборудования и самых малых сечений отходов.

Меркулов А. И. и Шайтор П. С. **Цех ширпотреба на деревообрабатывающем предприятии** (Опыт катушечной фабрики им. Володарского). М.—Л., Гослесбумиздат, 1956. 42 стр. с илл.). М-во лесной пром-сти СССР. ЦБТИ. 90 коп.

Описание цеха ширпотреба при фабрике им. Володарского. Дается характеристика основных изделий ширпотреба, выпускаемых фабрикой (до 70 наименований), описываются технологический процесс изготовления отдельных изделий, инструменты и приспособления, организация рабочих мест.

Опыт работы на Китейском лесозаводе по экономии пиломатериалов на изделия деревообработки. Иркутск. Кн. изд-во, 1955. 55 стр. (НТО Лесной промышленности, Иркутское обл. правление). Бесплатно.

Брошюра рассчитана на инженерно-технических работников, работников учета и квалифицированных рабочих лесопильно-деревообрабатывающей промышленности.

Мещерский Н. А. **Организация эксплуатации водоподготовительного оборудования промышленных теплосиловых станций.** М.—Л., Госэнергоиздат, 1956. 367 стр. с черт. Цена 12 руб. 75 коп.

Изложение вопросов организации работы химических цехов тепловых электростанций. Основное внимание в книге уделено организации химического цеха, приемке оборудования после монтажа, пуску и организации эксплуатации водоподготовительного оборудования, а также организации контроля за водоподготовкой и волнохимическим режимом. В приложениях дана обширная библиография по следующим разделам: I — Общие вопросы; II — Оборудование — ремонт; III — Водоочистка; IV — Водоподготовка в тепловых цехах; V — Водный режим котлов; VI — Контроль водоподготовки и водного режима; VII — Техника безопасности — всего 104 названия. Книга рассчитана на инженерно-технических работников промышленных теплосиловых станций и химических цехов.

СТАТЬИ В ИНОСТРАННЫХ ЖУРНАЛАХ

Handel-Mazzetti P. Das Novopan — Spanplattenwerk in Göss. «Internationaler Holzmarkt», 1956, Nr. 8, 21/IV, S. 36—38, 3 Abb.

Производство древесностружечных плит по способу Новопан на заводе в Гессе. Технологический процесс производства (60 м³ плит в день). В ближайшее время намечается увеличение выпуска продукции до 120 м³ в день. Этот процесс имеет много общего с процессом изготовления плит на австрийском заводе в Калванге.

Durability of R. F. Bonded Urea Resin Joints. «Timber of Canada», 1955, vol. 16, No. 4, XII, p. 61—62, 1 ill.

Прочность высококачественного склеивания древесины мочевиными смолами. Ввиду появления ряда сообщений о непрочности клеевых соединений на мочевиных клеях при посредстве нагрева токами высокой частоты, Канадская лаборатория лесных продуктов провела исследование по этому вопросу. Исходя из данных этого исследования, можно полагать, что наблюдающаяся в некоторых случаях непрочность клеевых соединений, осуществленных при помощи токов высокой частоты, объясняется либо неудовлетворительным состоянием высококачественного оборудования, либо неправильными методами склейки.

Die Zulieferindustrie — ein wichtiger Helfer der Möbelhersteller. «Holz-Zentralblatt», 1956, Nr. 36, 24.III, S. 484, 4 Abb.

Предприятия по производству вспомогательных материалов — действенный помощник мебельной промышленности. Расширение поставки заводами по производству древесных плит готовых, прирезных полуфабрикатов на мебельные фабрики. Поставка фанеры, фурнитуры и материалов для наружной отделки мебели. Целесообразность составления полной спецификации на вспомогательные материалы, ведущей к значительному удешевлению их производства. Список германских предприятий, обслуживающих «мужли» мебельных фабрик.

Baker C. A. Conveyorized Finishing Line Saving \$ 7,500 Monthly for General Plywood Corporation. «Veneers and Plywood», 1955, vol. 49, No. 12, XII, p. 11, 16—19, 4 ill.

Конвейерная отделка дверей на предприятии Джеренал Плайвуд Корпорейшн. Новый технологический процесс отделки дверей на роликовых конвейерах и 4 многобарабанных шлифовальных станках со шкуркой из окиси алюминия. Установка 4 многобарабанных шлифовальных станков вместо 9 ленточных в два раза уменьшила число занятых рабочих и в 2 раза повысила произво-

длительность труда. В настоящее время каждый из 8 рабочих за смену отделяет 300 дверей. Шлифовальные станки работают со скоростью 18, 29 м/мин. Фотографии и краткое описание конструктивных особенностей новых шлифовальных станков. Схема расположения механизмов в цехе. Пылеотсасывающая система.

Palitzsch G., Liegmann E. Geräuschuntersuchungen an einer Abricht-Hobelmaschine. «Holz als Roh- und Werkstoff», 1956, Nr. 4, IV, S. 121—135, 24 Abb., Bibl. 3.

Исследования шума, вызываемого работой строгальных станков. Сравнительные испытания ножевых головок различных конструкций. Причина возникновения шума при работе строгальных станков и меры по его уменьшению. Методы измерения силы шума. Использование высокочастотной техники для определения величины шума при работе ножей различных типов.

Zerspaner und Windsichter. «Holz als Roh- und Werkstoff», 1956, Nr. 4, IV, S. 13, 3 Abb.

Станки для измельчения и прессования древесины. Станки для измельчения древесины фирмы Крефельд с горизонтальной цепной передачей, обеспечивающей бесперебойную работу станков. Замена обычного ременного привода клиновидным позволяет полностью предохранить движущиеся части от запыления. Возможность измельчения за один рабочий ход частиц древесины разной толщины. Усовершенствованная конструкция станка фирмы Альпина, предназначенного для размельчения древесных стружек; станок для просеивания измельченной древесины той же фирмы; приведены фотографии станков.

New Model Planer. «Southern Lumberman», 1956, vol. 192, No. 2397, 15/II, p. 46, 1 ill.

Новая модель рейсмусового станка. Конструкция новой модели рейсмусового станка фирмы Басс Мэшин Уоркс оф Холланд. Станок производит двустороннюю обработку деталей и имеет рабочую ширину 150 см. Общая мощность электродвигателей станка 100 л. с.; он особенно удобен для обработки криволинейных балок шириной до 150 см. Главные особенности станка: возможность быстрой наладки, широкий диапазон скоростей подачи и удобство смазки.

Villiere A. Le séchage des bois par courants haute fréquence. «Revue du bois», 1956, vol. 9, No. 1, I, p. 26—31, 6 ill.

Сушка древесины токами высокой частоты. Два метода сушки: параллельный и перпендикулярный. Пути развития сушки древесины токами высокой частоты. Специальные тоннельные сушильные установки, снабженные бесконечной лентой для подачи высушиваемого материала. Данные, характеризующие экономичность способа сушки древесины токами высокой частоты по сравнению с другими способами сушки.

Les contrecollés papier-bois. «Technique d'emballage», 1955, No. 15, IX, p. 345—349, 6 ill.

Тароматериалы из бумаги и шпона. Различные виды материалов, используемых для изготовления деревянной тары. Детали ящиков из древесины твердых пород толщиной 1,58, 3,17 и 4,23 мм, оклеенной с обеих сторон крафт-бумагой. Древесина, используемая для производства серединок: белый дуб, красный дуб, эвкалиптовое дерево, дугласова пихта. Применение для этой цели смоляных клеев. Результаты испытания прочности ящиков из такого материала.

How a Canadian Plywood Plant Automatically Wraps Panels for Shipping Storage Protection. «Lumberman», 1956, vol. 83, No. 2, II, p. 124, 2 ill.

Механизированная упаковка пачек фанеры. Сообщение о выпуске новой упаковочной машины, в которой могут упаковываться в бумагу пачки фанеры толщиной 5,1—10,2 см размером до 1,22×3,05 м. Производительность машины — 1 пачка за 35 сек. Плотность упаковки достигается торможением вращающегося рулона крафт-бумаги регулируемым тормозом. Для обертки используется крафт-бумага весом 0,44 г/м². Машину обслуживают трое рабочих: один станочник и двое на подаче пачек.

Vaget H. Leistungsfähige deutsche Möbelindustrie. «Holz-Zentralblatt», 1956, Nr. 19/20, 16.II, S. 214.

Немецкая мебельная промышленность. Специализация отдельных предприятий мебельной промышленности. Полная механизация всех работ. Использование квалифицированной рабочей силы. Широкое применение для отделочных и фанеровочных работ современных смоляных клеев. Оборудование машинного зала современными высокопроизводительными деревообрабатывающими станками. Широкое использование различных пневматических приспособлений.

За рубежом

СУШИЛЬНАЯ ТЕХНИКА В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

В настоящее время за границей большое внимание уделяется сушке древесины при повышенной температуре (свыше 100°) с верхним пределом от 110 до 125°.

Сушка при указанной температуре вполне допустима для пиломатериалов из хвойной древесины как свежесрубленной, так и воздушноподсушенной (за границей используется преимущественно воздушноподсушенная древесина). При повышении температуры сушильный агент циркулирует обычно со скоростью от 1,5 до 2 м/сек.

В Германии [1, 2] на основании большого количества опытов считают возможным сушить доски из хвойной древесины толщиной 25—48 мм с высокой начальной влажностью при температуре от 100° до 125°.

В литературе [3, 4, 5] имеются сведения о сушке древесных твердых лиственных пород при температуре свыше 100° для пиломатериалов, влажность которых не выше 25%. Такую сушку можно проводить как в чистом перегретом паре, так и в смеси воздуха с перегре-

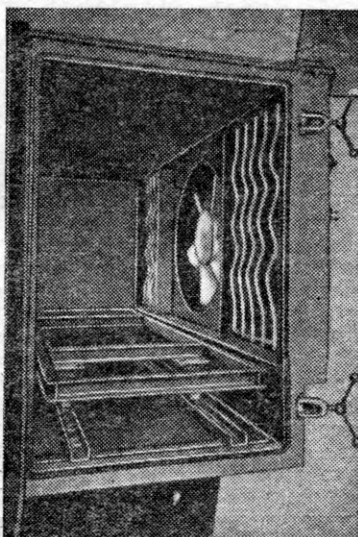


Рис. 1. Внутренний вид сушильной камеры НД-74

тым паром. Чтобы на древесине твердых лиственных пород (особенно на дубе) не было поверхностных трещин, сушить ее при высокой температуре возможно только после предварительной пропарки; психрометрическая разность температур в процессе сушки допускается в пределах 3—4°.

Большое внимание за границей уделяют также сушке перегретым паром. Данные о такой сушке, опубликованные в одной из немецких работ, приводятся в таблице.

На основании этих данных для сушки пиломатериалов хвойных пород с начальной влажностью, соответствующей воздушносухому состоянию, рекомендуются следующие температуры:

125° при толщине пиломатериалов около 20 мм;

120° при толщине пиломатериалов от 20 до 30 мм;

115° при толщине пиломатериалов от 30 до 45 мм.

После сушки при указанных температурах в перегретом паре хвойные пиломатериалы не имеют трещин. Березо-

Порода древесины	Толщина пиломатериалов в мм	Влажность древесины в %				Температура по сухому термометру в °C		Температура по мокрому термометру в °C	Время сушки в час
		начальная	конечная	средняя начальная в штабеле	средняя конечная в штабеле	с добавлением свежего воздуха	без добавления свежего воздуха		
Сосна	18	19,5	10,0	20,5	12,7	125	117	100	4,5
"	22	20,0	7,0	22,6	8,5	118	115	99	8,0
"	24	120,0	5,5	115,5	6,5	130	121	100	24,5
"	24	125,4	6,7	120,0	9,0	120	115	100	33,3
"	24	79,2	11,5	82,1	11,1	132	127	100	14,0
"	50	47,0	12,0	45,0	14,0	116	115	99	17,25
"	40	20,0	11,0	20,5	12,5	120	117	100	10,0
"	45	19,0	11,0	20,0	12,0	116	114	99	16,0
Ель	26	36,5	8,0	55,0	10,0	118	116	98	12,25
"	26	58,5	7,5	58,5	7,0	129	121	100	18,75
"	26	54,7	9,0	55,0	11,2	130	123	100	15,5
Береза	30	17,0	8,0	19,6	9,7	129	125	100	7,75
Дуб	30	19,5	9,0	20,4	10,4	120	118	100	12,5
"	30	26,1	10,0	25,6	11,3	110	108	100	24,7
Тик	45	24,3	10,0	26,5	10,5	110	110	99	5,0
"	45	28,5	15,8	28,8	14,9	120	120	100	22,0

вые доски толщиной 45 мм могут быть высушены без трещин при температуре 127°. При сушке же пиломатериалов из древесины дуба толщиной от 20 до 40 мм при температуре 110—120° получают трещины.

Для высокотемпературной сушки были созданы специальные сушильные установки, в которых обеспечены полная герметичность и высококачественная теплоизоляция. Эти установки тщательно защищены от коррозии, имеют нагревательную и вентиляционную системы, температура и циркуляция сушильного агента регулируются в них автоматически.

ных типов и размеров, отличающиеся между собой и конструкцией и способом обогрева.

Ввиду того, что проводить высококачественную сушку древесины при высоких температурах невозможно без выяснения подробных физических зависимостей, а также величин равновесной влажности древесины при температуре выше 100°, многие зарубежные исследователи посвящали свои работы определению необходимых величин физических параметров, которые обеспечивали бы высококачественную сушку.

Остановимся, в частности, на работе Эйзенманна [6].

рис. 3, на которой нанесены линии равновесной влажности древесины в области температур от 20 до 150°.

Кривая $\frac{0}{0}$ указывает максимально

возможные значения относительной влажности воздуха при температуре сушки 100—150° и нормальном давлении (избыточное давление равно 0); кривая

$\frac{0,5}{0,5}$ — при избыточном давлении в сушильной камере, равном 0,5 ат (полное

давление равно 1,5 ат); кривая $\frac{1}{1}$ — при

избыточном давлении, равном 1 ат (полное

давление равно 2 ат); кривая $\frac{1,5}{1,5}$ —

при избыточном давлении в 1,5 ат (полное

давление равно 2,5 ат) и т. д.

Треугольник $\frac{0}{0}$ E охватывает значе-

ния равновесной влажности древесины в области перегретого пара.

Автор диаграммы рекомендует в начале процесса в сушильной камере устанавливать такой режим, чтобы соответствующая ему равновесная влажность древесины была высокой, например 18%.

Между тем, линия равновесной влажности, отвечающая значению 18%, в произвольных точках, взятых на ней, соответствует множеству различных режимных состояний сушильных камер и зависит от того, какие вертикальные и горизонтальные линии пересекаются на ней.

Например, равновесной влажности 18% соответствует $t=60^\circ$ и $\varphi=90\%$, или $t=80^\circ$ и $\varphi=94\%$, или $t=100^\circ$ и $\varphi=97\%$ и т. д.

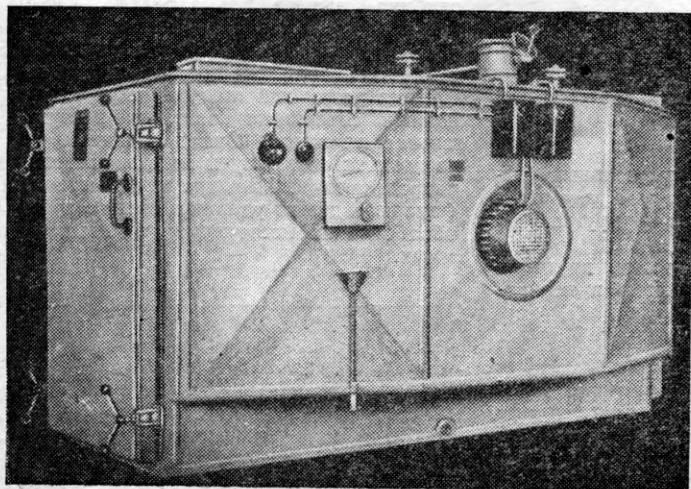


Рис. 2. Общий вид сушильной камеры НД-74

Эти сушилки представляют собой транспортабельные сварные стальные или алюминиевые камеры с двойными стенками. На рис. 1 и 2 показаны внешний и внутренний вид высокотемпературной сушильной камеры НД-74 фирмы Хильдебранд. Эта фирма выпускает для высокотемпературной сушки камеры раз-

Для выяснения основных физических параметров процесса сушки древесины при температуре выше 100° автор провел исследования в специальных сушильных камерах, работающих под давлением и без него. В результате этих исследований была составлена и опубликована диаграмма, изображенная на

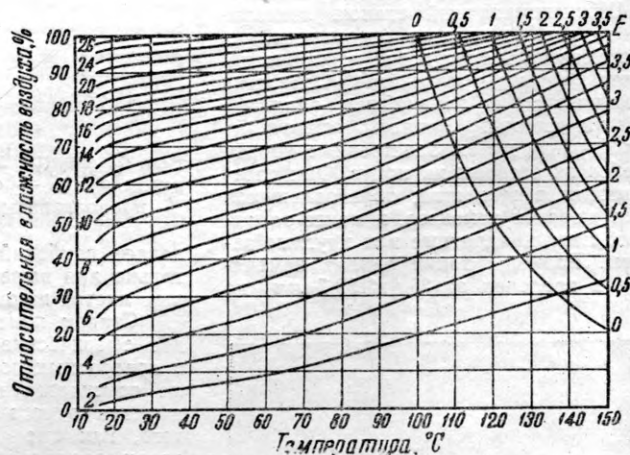


Рис. 3. Диаграмма равновесной влажности древесины (по Эйзенманну)

Линия равновесной влажности в 18% при пересечении с граничной кривой $\frac{0}{0}$ соответствует температуре, немного превышающей 100°.

Если в камере установилась температура 115°, то для определения величин

ны равновесной влажности древесины нужно по вертикальной линии, соответствующей температуре 115°, найти вверх точку пересечения ее с кривой $\frac{0}{0}$. Бли-

жайшая к этой точке пересечения линия равновесной влажности определяет величину последней, которая в нашем примере равна 5%. Это для случая, когда в камере находится чистый перегретый пар.

Такой диаграммой можно пользоваться в тех случаях, когда сушка протекает при избыточном давлении. Например, если в камере избыточное давление равно 0,5 ат, то граничной кривой уже служит кривая $\frac{0,5}{0,5}$.

На этой кривой линии равновесной

влажности в 18% соответствует температура в 112°.

При повышении температуры (при одном и том же давлении) и при постоянной температуре (при уменьшении давления) равновесная влажность уменьшается.

Литература

1. Erfolge der Hochtemperaturtrocknung in den nordischen Ländern. — «Holz als Roh- und Werkstoff», 1952, Nr. 3.

2. Egner K. Zur Trocknung von Hölzern bei Temperaturen über 100°C. — «Holz als Roh- und Werkstoff», 1951, Nr. 3.

3. Keylwerth R. Hochtemperatur-Trockenanlagen. — «Holz als Roh- und Werkstoff», 1952, Nr. 4.

4. Keylwerth R. Praktische Gesichtspunkte zur Neuanschaffung von Holz-trockenanlagen. — «Holz-Zentralblatt», 1953, 23/IV, S. 29—32.

Keylwerth R., Gaiser H., Meichner. Untersuchungen an einer Heißdampf-trockenanlage. — «Holz als Roh- und Werkstoff», 1955, 13, № 1.

6. Eisenmann E. — «Holztechnik», 1950, Heft 1, S. 13.

Канд. техн. наук Н. Н. ГЕЙ
(УкрНИИМОД)

Рефераты

СТАНКИ ДЛЯ ПОЧИНКИ ШПОНА И КЛЕЕНОЙ ФАНЕРЫ

Всего лишь десять лет назад в США сырье для изготовления фанеры было гораздо более высокого качества, чем сейчас, и стоило дешевле. В настоящее время перед американской фанерной промышленностью встала задача — повысить сортность шпона, вырабатываемого из сырья низкого качества, тем более, что спрос на клееную фанеру растет.

Ниже дано описание некоторых американских шпонопочиночных станков.

Шпонопочиночный станок, показанный на рис. 1, придает отверстиям, остающимся на местах после удаления дефектов, форму «лодочки». Отверстия заделываются в дальнейшем заплатой той же формы. Заплаты «лодочкой» (рис. 2, а, б) имеют заостренные концы, а ребра их срезаны на конус. Они плотно входят в отверстия, образовавшиеся после вырезки дефектов, и менее заметны, нежели квадратные или круглые заплатки. Размеры таких заплат изменяются в пределах от 25,4×139,7 мм до

44,4×152,4 мм. В этом станке имеется вертикальный зажим, который надежно удерживает лист шпона на месте во время обработки. Так как этот станок

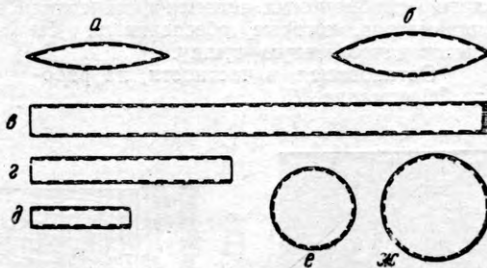


Рис. 2. Формы заплат, вырезанных резцами: а и б — «лодочкой»; в, г, и д — продолговатые; е и ж — круглые

делает глубокий рез, то он пригоден только для вырезки дефектов в одинарных листах шпона.

Станок, показанный на рис. 3, имеет две сферические пилы, смонтированные в поворотных подшипниках. Первая пила опускается на полоску шпона для вырезки одного края заплатки и после того, как она оказывается поднятой вверх, вторая пила опускается и вырезает другой край заплатки. Наклоны пил обеспечивают вырезку заплат с конусными или скошенными краями. Полоска шпона, из которой вырезаются заплатки, подается в станок автоматически из бункера.

Стандартный станок (рис. 4) применяется для удаления дефектов и образования отверстий для прямоугольных и продолговатых заплат, часто называемых «полосковыми» (рис. 2, в, г, д). Они нарезаются так, что и ребра и концы их оказываются срезанными на конус,

т. е. от скосы. Отверстия для таких заплат вырезаются как в одинарных листах шпона, так и в листах клееной фанеры. Такие заплатки имеют ширину от 9,5 до 31,7 мм и длину от 50,8 до 457,2 мм. В случае ремонта шпона заплатки вырезают из полосок шпона такой же толщины, когда же этим способом ремонтируют клееную фанеру, то толщина заплат должна быть немного больше, примерно на 0,8 мм, нежели глубина выреза для заплатки, чтобы можно было получить некоторый припуск на шлифовку. Станок снабжен сменными ножевыми головками для получения различной ширины выреза. Эти головки совершают возвратно-поступательное движение. Они закреплены на горизонтальном валу и передвигаются по направляющим. Лист шпона или клееной фанеры надежно удерживается во время обработки на месте пружинными зажимами.

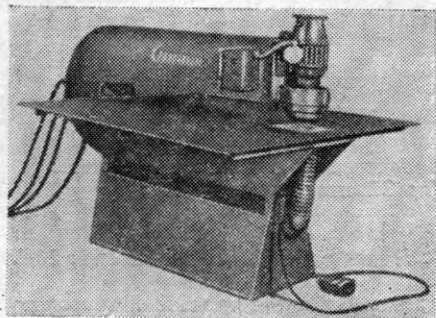


Рис. 1. Станок для удаления дефектов, на место которых вклеиваются заплатки «лодочкой»

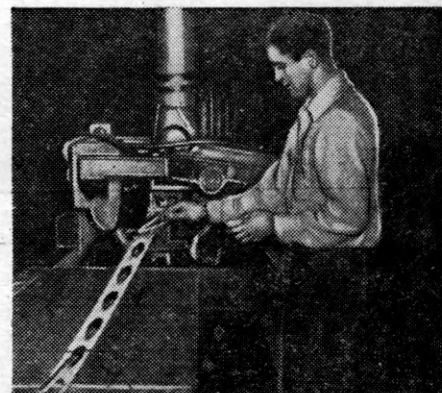


Рис. 3. Станок для вырезки из полосок шпона заплат «лодочкой»

Заплаты в виде длинных полосок заготавливают на двухпильном станке;

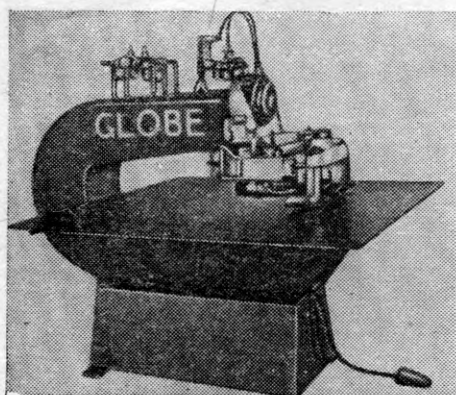


Рис. 4. Станок для вырезки дефектов в шпоне в виде прямоугольных полосок

концы их после поперечной резки на куски нужной длины срезают на ус для получения скося. В станке имеется устройство для удаления стружки. На этом станке можно обрабатывать детали толщиной до 50,8 мм, что имеет место, например, при ремонте дверей, оклеенных фанерой заподлицо.

Имеются также станки для высверливания дефектов с образованием круглых отверстий и станки для нарезки круглых пробок или заплат. Круглые заплаты вырезают диаметром 82,5 и 108 мм (рис. 2, е, ж), причем края их также имеют скосы, эти заплаты вклеиваются в шпон и в фанеру.

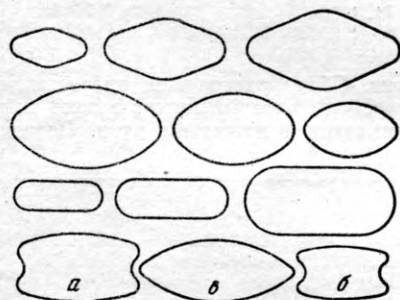


Рис. 5. Контуры заплат, полученных вырубкой штампами

Существует два типа ручных переносных станков для вырезки отверстий для продолговатых заплат с закругленными концами. Такие заплаты показаны на рис. 5; их размеры изменяются в пределах от 19,1×76,2 мм до 63,5×463,5 мм. Они могут быть использованы для починки одинарных листов шпона и клееной фанеры. Ножевые головки в этих станках смонтированы на валиках вертикальных электродвигателей. Станок, вырезающий отверстия для заплат размером 19,1×76,2 мм, показан на рис. 6. Расположенные по обе стороны ножевой головки металлические формочки-кулачки обеспечивают равномерность глубины нарезаемого отверстия и в то же время

регулируют длину выреза. Рукоятка станочка снабжена выключателем типа защелки для включения и выключения электродвигателя. Этот станок изготовляют из литых алюминиевых деталей, им легко пользоваться, он надежен в работе и дает возможность получить гладкие и ровные края выреза по всей его длине.

Специальный станок для заготовки длинных заплат с закругленными концами (размером 19,1—76,2 мм) показан на рис. 7; в этом станке боковые кромки полоски шпона получают скосы по мере продвижения этой полоски к торцовочной пиле. В соответствующий момент эта пила в результате движения кулачка поднимается вверх и отрезает заплаты нужной длины. После этого пила опускается вниз, и заплата, имеющая прямоугольные концы, продвигается к двум резцам, вращающимся в противоположные стороны, каждый из которых закругляет концы заплаты и нарезает на



Рис. 6. Ручной переносный станок для удаления дефектов в шпоне

них скосы. Станок работает автоматически.

На рис. 8 показан станок, который удаляет дефекты, а станок, показанный на рис. 9, заготавливает круглые заплаты или пробки; последний автоматически вырабатывает заплаты из длинной полоски шпона. Заготовленные заплаты

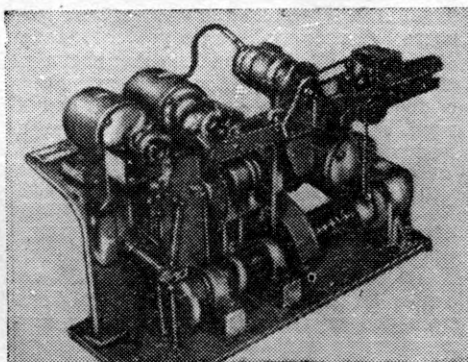


Рис. 7. Станок для заготовки продолговатых заплат с закругленными концами

падают вниз через желоб, а остатки от полосы шпона удаляются из станка выводными вальцами.

Станки, показанные на рис. 1 и 3, пригодны только для починки шпона, в то время как остальные могут быть использованы и для починки клееной фанеры.

Комбинированные станки выполняют все операции по ремонту шпона. Работают они автоматически. На этих станках можно получить большой ассортимент форм и размеров заплат.

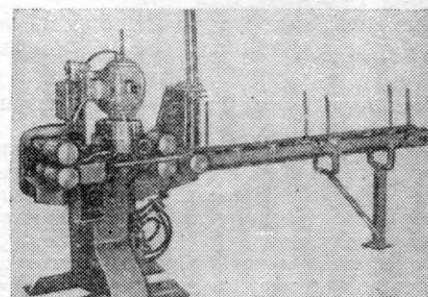


Рис. 8. Станок для удаления дефектов, на место которых вклеивают круглые заплаты

На рис. 10 показан станок, на котором дефекты и заплаты вырезаются штампами в противоположность описанному выше станкам, где эти операции производились вращающимися резцами. Такой станок пригоден для починки

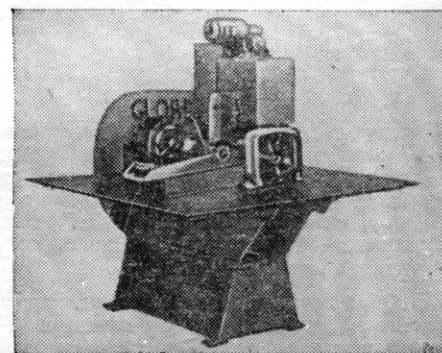


Рис. 9. Станок для заготовки круглых заплат

шпона хвойных пород толщиной от 2,54 до 4,8 мм и шпона твердых лиственных пород толщиной от 1,25 до 3,2 мм, хотя некоторые предприятия считают возможным применять его также для починки шпона твердых лиственных пород толщиной от 1,05 до 0,9 мм. Этот станок, сконструированный в Германии, быстро распространился на фанерных заводах США и Канады, вырабатывающих фанеру из древесины твердых лиственных пород.

Станок имеет две штамповые головки, передвигающиеся вверх и вниз. Верхняя головка делает рабочий ход вниз, удаляя дефект, а нижняя, находящаяся под столом, передвигаясь вверх, вырубает заплату и вталкивает ее в от-

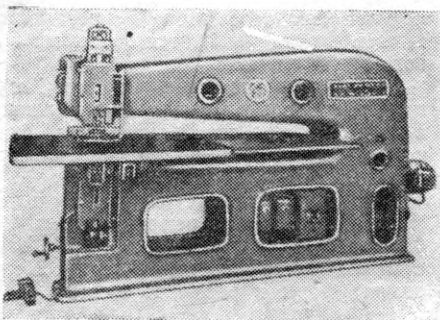


Рис. 10. Шпонопочиночный станок, на котором дефекты вырубятся штампом

верстие, образовавшееся в листе шпона после вырубки дефекта.

На рис. 11 показана верхняя головка этого станка, причем щиток ограждения ее отодвинут в сторону, в результате чего электродвигатель станка выключается автоматически. Стакан, в котором помещается и через который двигается штамп для вырубки дефекта, надежно удерживает лист шпона в течение всего цикла починочных операций. Заплаты, вырубаемые на этом станке, получили название «собачья кость» (рис. 5 а, б). Они применяются главным образом для заклейки отверстий от дефектов, выштампованных из внутренних слоев шпона. Такие заплаты сжимают образо-

вавшиеся трещинки, в то время как заплаты со скошенными кромками расширяют их. Вырубленные штампом края заплаты и края отверстия оказываются достаточно шероховатыми, и заплата держится на своем месте довольно прочно без клея.

На этом же станке могут быть получены и другие формы заплат; контуры некоторых из них показаны на рис. 6, причем все заплаты имеют округленную форму без острых углов. Заплаты (рис. 5, а, б) применяются обычно для починки внутренних слоев фанеры, в то время как заплаты (рис. 5, в) менее всего заметны на рубашках фанеры. Максимальные размеры площади вырубки штампом равняются $50,8 \times 101,6$ мм.

Не имеющие дефектов полосы шпона, из которых вырубает штампом заплаты, автоматически подаются из бункера с нужной скоростью. Когда дефект большой, для заделки образовавшегося после его удаления отверстия может быть использовано несколько заплат, даже перекрывающих друг друга. Сила сцепления заплат, вставленных в отверстия шпона или фанеры, достаточно высокая и они не выскакивают во время последующей перекладки и транспортировки, а также и при пропуске через клеевые вальцы.

Следует заметить, что правила сортировки клееной фанеры хвойных пород допускают наличие на рубашках некото-

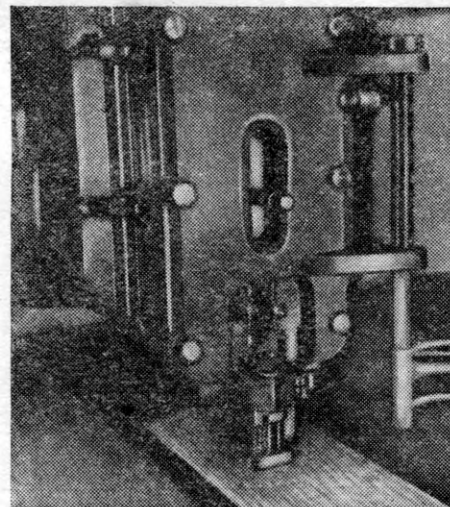


Рис. 11. Штампочная головка станка, показанного на рис. 10

рых видов фанеры опрятных и хорошо приклеенных заплат. Правила же сортировки фанеры твердых лиственных пород предусматривают возможность повышения сортности ее только за счет починки внутренних слоев шпона.

«Veneers and Plywood», 1956, Vol. 50, No. 2, II, p. 12—13, 18—25, 15 ill.

КЛЕЕНАМАЗЫВАЮЩИЕ ВАЛЬЦЫ

В статье, посвященной западногерманским клеенамазывающим станкам, приводится небезынтересный обзор наиболее распространенных машин (выпускаемых фирмами Bürkle, Fritz, Нуппен, RFR) а также новейшей американской модели.

Образцом модели BDL являются двойные автоматические клеенамазывающие станки для подогретого и холодного клея. Они служат, смотря по необходимости, для одностороннего или двустороннего нанесения клея. Цилиндрические шлифованные вальцы расположены на двух боковых стойках, скрепленных между собой с помощью U-образных или круглых траверс. Верхний валец может передвигаться строго параллельно нижнему, причем расстояние между вальцами регулируется по шкале. Корыта с клеем находятся перед верхними и за нижними вальцами. Водяная рубашка корыт подогревается паром или электричеством. Постоянство желаемой температуры при электрообогреве обеспечивается термостатом. У машин с паровым обогревом имеются необходимые стопорные клапаны и паропроводы. Количество подаваемого клея регулируется путем горизонтального перемещения корыта.

Для нанесения клея на одну сторону

материала (например, шпона) или включается верхнее корыто, или пропускаются сразу два листа шпона. Образец модели BDL представлен десятью разновидностями исполнения, которые имеют обозначения от BDL-1 до BDL-10. Рабочая длина вальцов составляет у BDL-1 500 мм (потребляемая мощность 0,6 кВт), у BDL-10 1500 мм (потребляемая мощность 1 кВт).

Четырехвальцовые клеенамазывающие станки VL приводятся в движение электродвигателем, расположенным под вальцами. Нормальная окружная скорость барабанов вальцов составляет 24 м/мин. Она может быть изменена по желанию установкой электродвигателя с переключением полюсов или редуктора. Рабочая длина вальцов в зависимости от модели от 1200 до 1800 мм.

Дальнейшим усовершенствованием модели VL является четырехвальцовый станок VAA (рис. 1), рабочая длина барабанов которого достигает 2000 мм. Клеевые вальцы имеют диаметр 238 мм. Такие большие размеры требуют большого резервуара для клея между намазывающими и дозировочными вальцами. Намазывающие вальцы обременены. Перед ними помещаются хромированные дозировочные вальцы. Установка вальцов осуществляется посредством руко-

ятки. Сбоку расположен клеесниматель (скребок), который можно вынуть из направляющей нажатием руки. Величина

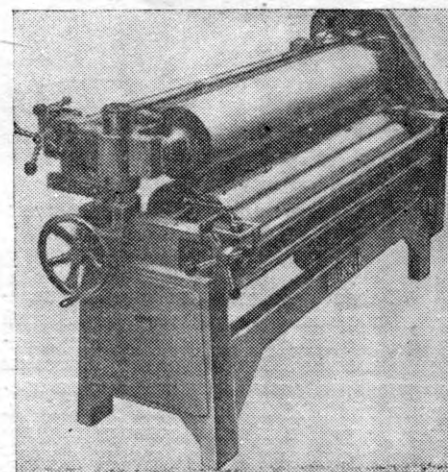


Рис. 1. Клеенамазывающие вальцы Bürkle, модель VAA

просвета устанавливается здесь также перемещением по вертикали верхних

подпружиненных намазывающих валцов. Этим же одновременно создается необходимое давление. При помощи специальной сцепляющей муфты гарантируется медленное, плавное вращение валцов. Окружная скорость валцов составляет в обычной модели 18 м/мин и может быть изменена подключением бесступенчатого привода или электродвигателя с переключающимися полюсами.

У двухвалцового станка модели KU/G для удобства регулирования просвета между вальцами имеется миллиметровая шкала. Вальцы покрыты рифленой резиной. Рабочая длина валцов модели KU/G-1 800 мм (потребляемая мощность 0,5 кВт), у модели KU/G-5 1650 мм (потребляемая мощность 1 кВт).

Модель LAV/G — четырехвалцовый станок (рис. 2). Станина — сварная

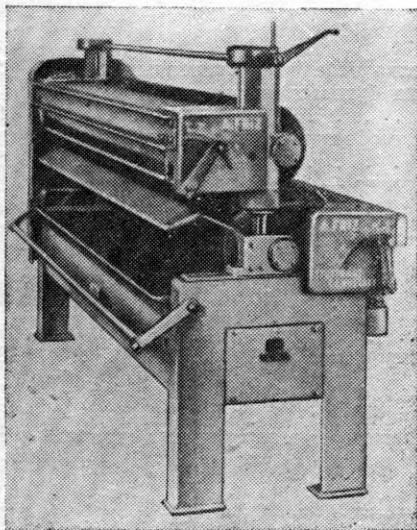


Рис. 2. Клеенамазывающие вальцы Friz, модель LAV/G

коробчатая. Перемещение клеевых валцов по высоте осуществляется благодаря шестеренчатой передаче, величина просвета между вальцами устанавливается по шкале. Установка дозировочных валцов с большой степенью точности производится эксцентриковым валом. Большое значение при разработке конструкции придавалось избежанию загрязнения клеем. Выключение станка возможно со всех рабочих мест легким нажимом руки или ноги. Над корытом с клеем расположены решетки, которые служат надежной защитой для рабочих и материала. Станок приводится в действие электродвигателем через зубчатую передачу. Рабочая длина валцов может составлять 1300, 1650, 1800, 2000, 2400, 2600 и 2800 мм.

Следует упомянуть, что, кроме образца LAV/G, выпускается еще одна модель, по внешнему виду похожая на описанную, — LAV/K. Конструктивные различия их незначительны. Рабочая длина валцов LAV/K составляет 800, 1000, 1300 мм.

Четырехвалцовый клеенамазывающий станок LA4W показан на рис. 3. Окружная скорость валцов составляет 10—20 м/мин. Рабочая длина валцов серийного изготовления составляет 1300—2500 мм. Потребляемая мощность образца LA4W139 и LA4W150 (рабочая длина валцов соответственно 1300 и 1500 мм) составляет 1,2 кВт, более тяжелых станков — 1,8 кВт.

Двухвалцовый клеенамазывающий станок образца OL предназначен для использования всех видов клеевых материалов (казеин, альбумин, растительные и искусственные клеи) для шпона, клееной фанеры и стружечных плит. Диаметр стальных клеевых валцов составляет 200 мм. Расстояние между вальцами и их подшипниками в стойках довольно значительно, чтобы избежать загрязнения осей. Все части легко доступны, что имеет большое преимущество при чистке станка. Вальцы приводятся от электродвигателя через червячную передачу с цепями и цепными шестернями. Нормальная окружная скорость валцов составляет 30 м/мин. Благодаря электродвигателю с переключающимися полюсами окружную скорость можно довести до 15 м/мин. Каждое из двух корыт с клеем имеет снимающую дозировочную планку (планка-скребок). Оба клеевых корыта вмещают 24 л. Этого достаточно для двусторонней намазки 85—90 м² шпона. Просвет между вальцами может быть установлен от 0 и до 40 мм. Рабочая длина образца OL может быть 700, 1100, 1400 и 1700 мм. Потребная мощность 1,2 кВт.

Четырехвалцовый станок модели OH может иметь рабочую длину 1400, 1700, 2100, 2400 и 2700 мм. Потребная мощность для последней рабочей длины 2,4 кВт, для первой — 1,8 кВт. Наиболь-

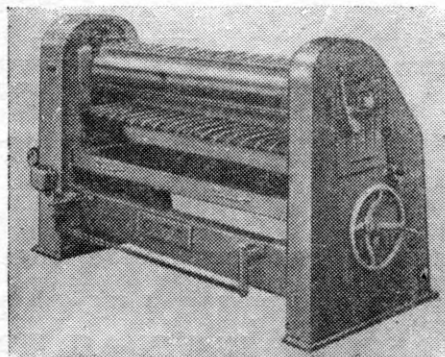


Рис. 3. Клеенамазывающие вальцы Нуппел, модель LA4W

ший просвет между вальцами этой машины составляет 80 мм. Вместимость бачков между намазывающими и дозировочными вальцами от 6 до 10 л, в зависимости от их рабочей длины. На рис. 4 показаны рукоятки для установки дозировочных валцов. Машине может быть придан запасной резервуар и электрический насос для клея. Насос обслуживает одновременно оба корыта.

Из описания немецких клеенамазывающих валцов и иллюстраций очевидно, что отдельные станки как двухвалцовые, так и четырехвалцовые с дозиро-

вочными вальцами по внешнему виду, по конструкции и схеме работы мало отличаются друг от друга.

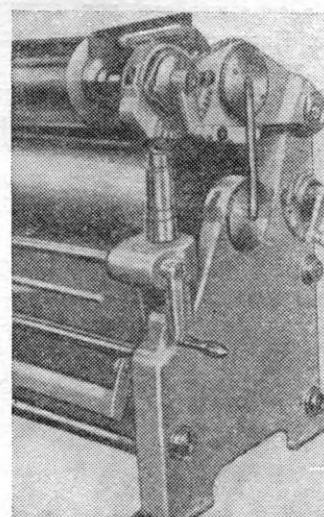


Рис. 4. Клеенамазывающие вальцы RFR, модель OH

В дополнение этого обзора приводятся краткие сведения о типичном американском станке фирмы Black Brothers No 2 — Д.

На рис. 5 показан общий вид станка, который по внешнему виду похож на немецкие четырехвалцовые модели.

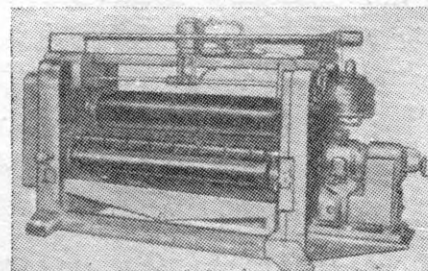


Рис. 5. Клеенамазывающие вальцы Black Brothers No. 22 D

Выпускаются станки с разнообразным относительным расположением намазывающих и дозировочных валцов. Оба дозировочных вальца могут быть расположены впереди намазывающих валцов. Имеются модели, у которых вообще нет второго дозировочного вальца, что удобно для односторонней намазки. Вальцы имеют следующую рабочую длину: 660, 810, 965, 1100, 1275, 1430, 1580, 1730, 1890 мм. Клеенамазывающие вальцы обрезаются, дозировочные вальцы хромированы.

Кроме обычных моделей, есть и станки с дополнительными устройствами. Так, имеются станки, которые позволяют плавно регулировать окружную скорость (при помощи маховичка) в пределах 15 и 45 м/мин. Другим дополнительным устройством, которым может быть оснащен станок, является насос

для клея. Этот насос приводится в действие от отдельного электродвигателя и служит для перекачивания клея из бака, расположенного под станком, в корыто. Наличие контрольного вентиля гарантирует непрерывную подачу клея, а двойной фильтр очищает клей от инородных частиц. При применении быстроотверждающихся клеев использование подобного циркуляционного насоса не рекомендуется, так как можно быстро засорить систему трубопроводов. Для таких клеев рекомендуется резервуар над вальцами. Третье дополнительное устройство — охлаждающее приспособление для дозирочных вальцов. В местах с тропическим климатом, где воз-

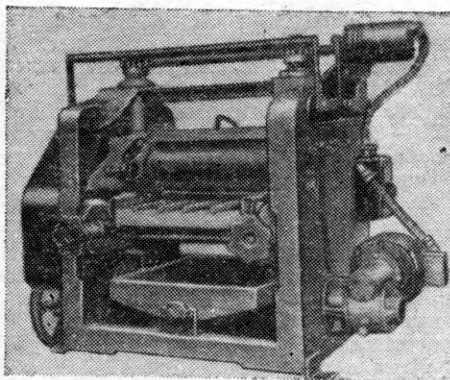


Рис. 6. Клеенамазывающие вальцы 22-D для лабораторных целей и для мелких деталей

можно быстрое повышение вязкости клея, необходимо охлаждение дозирочных вальцов. Обычно стараются клей охладить уже перед употреблением, однако оказывается часто необходимым поддерживать температуру его во время работы машины постоянной, вплоть до нанесения клея на древесину.

В заключение следует указать на то, что модель 22-D используется для опытных целей в лабораториях и для намазывания небольших деталей незначительной длины: 200, 350, 510 и 660 мм. На рис. 6 показана модель с рабочей длиной вальцов 350 мм.

«Holz als Roh- und Werkstoff», 1956, Н. 4, S. 149—156, 13 Abb.

СОДЕРЖАНИЕ

За досрочное выполнение плана 1956 года	1	Н. Е. Сорокина — Отделка мебели подкрашенным лаком	20
НАУКА И ТЕХНИКА			
Н. А. Кряжев — Фрезерование древесины коническими фрезами		Д. Л. Наумов — Сушка букowych заготовок в зажатом состоянии	21
А. Л. Бершадский и К. Ф. Гусев — О повышении производительности круглопильных станков для продольного распиливания	3	К. Ю. Дзбанек — Железобетонные двери для сушильных камер	22
Н. В. Маковский — Технологические схемы и производительность дереворежущих станков	6	В. Ф. Фонкин, И. В. Козлов — Новые упоры к плющилкам	23
А. А. Орехов — О станках для гнутья древесины	8	Х. М. Аронов — Станок для выборки гнезд под петли	24
Л. А. Демидова — Древесностойкие пластики с повышенной водостойкостью	11	КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
С. М. Хасдан — К вопросу о проковке круглых пил	14	Новые книги	25
Л. Н. Кротов — О размерах шпаций при атмосферной сушке пиломатериалов из сибирской лиственницы	15	Статьи в иностранных журналах	25
ОБМЕН ОПЫТОМ			
К. Н. Андрюнина, Т. А. Лукина, А. Р. Гребенкин — Склеивание фанеры марки ФК невакуумированной смолой МФС-1	18	За рубежом	
		Н. Н. Гей — Сушильная техника в зарубежных странах	26
		Рефераты	
	19	Станки для починки шпона и клееной фанеры	28
		Клеенамазывающие вальцы	30

С 1 ОКТЯБРЯ

открывается прием подписки на 1957 год на журналы:

„ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ“ „ГИДРОЛИЗНАЯ И ЛЕСОХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ“ „БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ“

Подписка будет приниматься в городских отделах „Союзпечати“, конторах и агентствах связи, в пунктах подписки и общественными уполномоченными на заводах и фабриках, в учебных заведениях, учреждениях и организациях.

Редакционная коллегия:

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

Адрес редакции: Москва, К-12, Рыбный пер., 2, пом. 26. Тел. Б-1-71-04.

Технический редактор Л. Г. Прохоров.

Л-125631. Сдано в производство 5/VII 1956 г. Подписано к печати 28/VIII 1956 г. Печ. л. 4. Уч.-изд. 5,3. Тираж 8025.
Знак. в печ. л. 53000 Бумага 60×92/8. Цена 5 руб. Зак. 3673.

Типография изд-ва «Московская правда», Потаповский пер., д. 3.
Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru