

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

5

1 9 5 6

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
МИНИСТЕРСТВА БУМАЖНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ПЯТЫЙ ГОД ИЗДАНИЯ

№ 5

МАЙ 1956

ПОДДЕРЖИВАТЬ И РАЗВИВАТЬ ТВОРЧЕСКУЮ ИНИЦИАТИВУ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ И РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ

Решения Двадцатого съезда КПСС вызвали у советского народа новый прилив творческих сил и энергии. Трудящиеся видят в этих решениях заботу партии и правительства о дальнейшем подъеме социалистической экономики и прежде всего тяжелой промышленности, составляющей прочную основу могущества нашей Родины, источник неуклонного роста материального благосостояния народа.

Выполнение величественных задач шестой пятилетки должно основываться на внедрении новой и совершенствовании имеющейся техники, на применении более прогрессивной технологии. Сознывая свой патриотический долг, советские люди стремятся умножить успехи на всех участках коммунистического строительства.

В осуществлении задач шестой пятилетки большая роль принадлежит изобретателям и рационализаторам, от творческой инициативы и активности которых во многом зависит повышение темпов технического прогресса. Инициатива изобретателей и рационализаторов должна направляться на дальнейшее техническое усовершенствование и расширение производства, на всестороннюю механизацию технологических процессов, облегчение и оздоровление условий труда.

На предприятиях Министерства бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР за 1954 и 1955 годы 28 тысяч изобретателей и рационализаторов внесли 45 тысяч предложений. За это же время только от внедрения в промышленность 13,5 тысячи рационализаторских предложений получено 223 миллиона рублей экономии.

Много нового в технику и технологию производства за последние несколько лет внесли рационализаторы и изобретатели фанерной и спичечной промышленности; только в 1955 году ими подано около 2000 предложений, внедрение которых даст около 8 миллионов рублей экономии. К наиболее значительным из них относятся: новая технология лучшего шпона, внедренная на фанерных заводах Усть-Ижорском и «Красный якорь» по предложению ком-

плексных бригад, а на Тавдинском фанерном комбинате — по предложению рационализаторов А. С. Грабовского и Н. П. Шуста; станок для заделки трещин в фанере, изготовленный по предложению рационализаторов В. А. Пояркова и Н. С. Томазова; станок Н. П. Шуста для поперечного ребросклеивания шпона; приспособление для подачи внутреннего короба из коробкоразборной машины в этикетировочную машину, изготовленное слесарем спичечной фабрики «Гигант» Б. Г. Салычевым; полуавтоматическая балансирная пила для разделки березовых кряжей и оторцовки чураков, предложенная механиком Усть-Ижорского фанерного завода М. Г. Зеленковым; варочные бассейны, рассчитанные на 15 кубометров сырья, предложенные А. Г. Черным, и многие другие.

Приведенные данные свидетельствуют о том большом вкладе, который вносят в дело технического прогресса рационализаторы и изобретатели. Поэтому им необходимо оказывать всемерную поддержку при практическом осуществлении их предложений.

Однако, как показало прошедшее в марте этого года совещание рационализаторов и изобретателей фанерной и спичечной промышленности, работа с ними на предприятиях ведется еще неудовлетворительно. Это подтверждается тем, что в 1955 году число предложений, внесенных изобретателями и рационализаторами на предприятиях фанерной и спичечной промышленности, сократилось по сравнению с 1954 годом на одну треть.

Рационализаторы и изобретатели на некоторых предприятиях, а также и в Главфанспичпроме не всегда получают поддержку и помощь при осуществлении их предложений. Рассмотрение отдельных предложений затягивается на длительное время, а после одобрения их долго не внедряют в производство. Например, в прошлом году из общего числа принятых на предприятиях фанерной и спичечной промышленности предложений внедрено только 74 процента. Несколько лет прошло после одобрения предложенных И. Н. Чернышевым полуавтома-

тических ножиц для рубки шпона к лущильному станку. Всеми признана их эффективность, так как они позволяют механизировать очень трудоемкую операцию — рубку шпона. Однако Главное управление не приняло еще до сих пор мер для изготовления и широкого внедрения этих ножиц на заводах.

Внедренные предложения изобретателей и рационализаторов, давшие эффект на данном предприятии, следует широко популяризировать; необходимо добиваться их внедрения на всех предприятиях, где они могут принести пользу. Между тем в настоящее время эта работа поставлена плохо. Например, несложные в изготовлении, но эффективные в работе станки для починки фанеры с трещинами еще не получили широкого распространения на фанерных заводах. Так же обстоит дело и с некоторыми другими важными предложениями.

Имеют место случаи, когда за внедренные предложения рационализаторы и изобретатели несвоевременно получают вознаграждение, а иногда им вообще отказывают выплачивать его. Например, чтобы не платить вознаграждение за внедренные предложения рационализаторов тт. Рассказова и Тиунова, директор спичечной фабрики «Красная звезда» т. Бутряшкин довел дело до областного суда, и лишь вмешательство профсоюзных организаций положило конец этой некрасивой истории. В результате такого косного, бюрократического отношения к ценной инициативе у работников предприятий пропадает желание вносить новые предложения.

Большое значение для своевременной выплаты изобретателям и рационализаторам вознаграждения за внедренные предложения имеет определение их экономической эффективности. Несмотря на это, на предприятиях эта работа поставлена очень плохо. Например, в 1955 году на Мантуровском фанерном заводе из 112 внедренных предложений экономической эффективности определена только по 27, на спичечной фабрике «Пролетарское знамя» — из 30 внедренных только по 5.

На фабриках и заводах, где работе с рационализаторами и изобретателями не уделяется должного внимания, мало поступает предложений. Чем, как не плохой работой с рационализаторами и изобретателями, можно объяснить тот факт, что на спичечной фабрике «1 мая» за 1955 год внесено только 2 предложения, тогда как на спичечной фабрике «Белка», объем производства которой меньше, за то же время подано 52 предложения?

На предприятиях фанерной и спичечной промышленности в ближайшее время предстоит решить ряд серьезных задач по совершенствованию производства. К ним в первую очередь следует отнести: механизацию биржевых работ, модернизацию действующего оборудования в целях повышения его производительности, рациональное использование древесины и другие. В успешном решении этих задач инициатива изобретателей и рационализаторов должна быть использована полностью. А для этого надо значительно улучшить работу с ними. Необходимо

в первую очередь с большей оперативностью рассматривать и внедрять принятые предложения в производство, своевременно выплачивать заслуженные вознаграждения и широко распространять наиболее эффективные предложения, значение которых выходит за рамки данного предприятия.

Чтобы вовлечь в рационализаторскую и изобретательскую работу широкий актив рабочих и инженерно-технических работников, необходимо создать условия для развертывания их инициативы. Для этого на предприятиях следует организовать технические кабинеты, где имелись бы необходимые литература, чертежные инструменты, станки и где изобретатели и рационализаторы получали бы консультации у квалифицированных специалистов.

Некоторые предприятия фанерной и спичечной промышленности, например Усть-Ижорский фанерный завод, уже создали такие кабинеты. Кстати сказать, на этом заводе благодаря проведению общественных смотров по рационализации и изобретательству за последнее время значительно увеличилось количество поданных предложений. Из предприятий фанерной и спичечной промышленности имеют возможность в кратчайший срок организовать такие кабинеты фанерные заводы «Красный якорь», Черниковский, Мантуровский, спичечные фабрики «Гигант», «Сибирь», «Красная звезда» и многие другие.

Создание технических кабинетов на предприятиях будет содействовать широкому развитию творческой инициативы изобретателей и рационализаторов, направленной на ускорение технического прогресса в промышленности. Наряду с этим, в механических цехах предприятий следует организовать бригады для изготовления и монтажа конструкций приспособлений и узлов, а также станков по принятым предложениям.

В деле поддержки и развития инициативы изобретателей и рационализаторов большую роль должны сыграть технические советы на предприятиях и первичные организации Научно-технического общества бумажной и деревообрабатывающей промышленности, которые, к сожалению, не везде еще созданы; там же, где эти организации имеются, их работа еще не налажена.

К руководству движением рационализаторов и изобретателей надо привлечь инженеров и техников, которые призваны особенно широко проявлять инициативу и содействовать массовому развитию рационализации и изобретательства, помогая быстрее внедрять все то, что может принести пользу производству и способствовать техническому прогрессу.

Изобретательство и рационализация — неисчерпаемый родник творчества трудящихся. Руководители предприятий и низовых профсоюзных организаций должны всемерно развивать и поддерживать творческую инициативу изобретателей и рационализаторов, умело направлять ее на успешное выполнение задач, поставленных Двадцатым съездом Коммунистической партии Советского Союза перед промышленностью в шестой пятилетке.

КАРБАМИДНАЯ ГРУНТОВКА ЦНИИМОД-54 ДЛЯ ПРОЗРАЧНОЙ ОТДЕЛКИ ДРЕВЕСИНЫ

Б. М. БУГЛАЙ, Е. В. ЖУКОВ, В. А. ГУДОВИЧ, В. К. РОДИОНОВА

ЦНИИМОД

Отделка древесины лаками и политурами, наносимыми непосредственно на белую, т. е. негрунтованную, поверхность, ведет к нерациональному расходу отделочных материалов. Лаки и политуры впитываются в древесину и плохо закрывают поры. Покрывают, состоящие только из лаков или политуры, дают значительную усадку и тускнеют. Поэтому грунтование при отделке древесины имеет большое значение.

Заполнение пор путем втирания в них порозаполнителя и проклеивание поверхностного слоя древесины улучшает разлив лака по поверхности и снижает его расход.

Известно много составов грунтов под прозрачную отделку древесины на основе различных пленкообразующих материалов (восков, высыхающих масел, коллоксилина, казеина и т. п.). Этим грунтам свойственен ряд существенных недостатков. Широко распространенные ранее восковые грунты дают непрочные пленки и совсем непригодны под нитролаки. В связи с этим применение указанных грунтов все более и более ограничивается.

Грунты, приготовленные на высыхающих маслах, олифах или масляных лаках, легко наносятся на поверхность, хорошо выявляют текстуру древесины и дают прочное и одновременно эластичное основание для покровного лака. Однако длительная сушка (12—24 час.) делает эти составы практически мало приемлемыми для производства.

Нитроцеллюлозные грунты сохнут быстро, но они относительно дороги и подрастворываются покровным нитролаком, что ухудшает его разлив.

Казеиновые грунтовки дешевы, но при рабочей вязкости обладают относительно низким содержанием пленкообразующего вещества, что снижает эффект их применения. Кроме того, казеин является пищевым сырьем и поэтому расход его для технических целей нежелателен.

Таким образом, изыскание новых видов пленкообразующих материалов и разработка на их основе грунтов под прозрачную отделку являются важной задачей.

В 1954—1955 гг. в Центральном научно-исследовательском институте механической обработки древесины проводились работы по изысканию новых видов грунтовочных составов под прозрачную отделку древесины, приведшие к созданию нового вида композиционной грунтовки для прозрачной отделки древесины¹, получившей название грунтовки ЦНИИМОД-54.

Состав грунтовки ЦНИИМОД-54. В качестве основного материала для новой грунтовки была выбрана синтетическая холоднополимеризующаяся смола МФ-17, известная как основа карбамидного клея К-17. Этот выбор определили следующие соображения.

1. Являясь карбамидно-формальдегидной, смола МФ-17 имеет в перспективе широкую сырьевую базу, ограниченную лишь наличными производственными мощностями.

2. Являясь смолой резольного типа, смола МФ-17 по отверждении дает пленки, не растворимые жидкими лаками, что должно способствовать хорошему разливу лака по загрунтованной поверхности.

Первые опыты по применению этой смолы в качестве грунта под нитролаки, проведенные в ЦНИИМОД, показали хорошую адгезию нитролаков к поверхности древесины, проклеенной этой смолой.

Однако в чистом виде карбамидная смола МФ-17 не может служить хорошим грунтом по ряду причин и, в частности, ввиду недостаточной пластичности (как известно, пленкообразующие материалы должны быть более пластичны, чем клеи). Кроме того, в чистом виде смола недостаточно легко наносится на поверхность. Простое разбавление водой улучшает ее нанесение, но приводит к снижению сухого остатка в грунте.

Для улучшения порозаполнения желательнее повысить смачивающую способность смолы по отношению к древесине, а также продлить жизнеспособность приготовленных растворов. С этой целью в качестве пластификаторов в композиционной грунтовке были выбраны окситерпеновая смола (ВТУ 628-55) и олифа.

Окситерпеновая смола, представляющая собой продукт лесохимического производства (кубовый остаток в результате окисления скипидара II сорта и последующей отгонки летучей части с паром), нашла применение для тех же целей в новых мебельных нитролаках, выпускаемых под маркой ТК (ТУ 624-55). Олифа, также выполняющая в композиции роль пластификатора, кроме того, улучшает смачивание поверхности и тем самым облегчает нанесение грунтовки. Присутствие в грунтовке олифы способствует лучшему выявлению текстуры древесины. Поскольку олифа вводится в небольших количествах, время высыхания грунта практически не увеличивается.

Так как окситерпеновая смола не всегда может быть получена предприятиями, в необходимых случаях ее можно заменить канифолью. Снижение

¹ В разработке грунтовки, кроме авторов статьи, принимала участие инж. Е. А. Калиновская.

содержания пластификатора в грунтовке при такой замене компенсируется введением большего количества олифы (в первоначальной рецептуре эмульсии грунтовки содержалось 3,15% олифы, в рекомендуемой — 12,73%).

Опыт применения на Киевской мебельной фабрике им. Боженко грунтовки, в которой окситерпеновая смола была заменена канифолью, показал удовлетворительные результаты. Увеличенное количество олифы было предусмотрено и для грунтовки с окситерпеновой смолой.

Так как наряду со смолой МФ-17, растворителем которой служит вода, в грунтовку вводится окситерпеновая смола, растворимая только в органических растворителях (скипидар), или канифоль, также растворимая в скипидаре, то в результате получается состав типа эмульсии, что требует подбора эмульгатора.

В качестве эмульгатора нами был взят малоцентрированный раствор костного или мездрового клея.

Для отверждения смолы МФ-17, так же как и клея К-17, была оставлена щавелевая кислота. Другие материалы (контакт Петрова, муравьиная, уксусная и другие кислоты, соли аммиака и т. п.) не показали особых преимуществ по сравнению с широко применяемой на предприятиях для этих целей щавелевой кислотой.

Рецептура грунтовки ЦНИИМОД-54 приведена в таблице.

Компоненты	Содержание пленкообразующих в %	Состав эмульсии в весовых частях	Состав в % от веса эмульсии	Содержание пленкообразующих каждого компонента в % от веса эмульсии
Эмульсия				
Карбамидная смола МФ-17 (ТУ МХП 2538-55)	70—75	10,0	58,96	41,3—44,2
90%-ный раствор окситерпеновой смолы в скипидаре	90	0,8	4,71	3,0—4,2
или				
70%-ный раствор канифоли в скипидаре . .	70	2,16	12,73	7,0
Олифа-оксоль	Не ниже 55			
10%-ный раствор костного или мездрового клея	10 на товарно-сухой клей	4,0	23,6	2,36
Отвердитель				
10%-ный водный раствор щавелевой кислоты	Вводится от 10 до 25% (в среднем 16%) от веса карбамидной смолы МФ-17, входящей в состав эмульсии			

В готовой грунтовке процент пленкообразующих колеблется от 49 до 55 в зависимости от количества отвердителя.

Количество отвердителя, которое необходимо вводить в эмульсию, зависит от свойств карбамидной смолы МФ-17 и определяется методом, описанным ниже.

Выпускаемая в настоящее время карбамидная

смола МФ-17 не является строго стабильной по своим свойствам.

В основном эта нестабильность относится к жизнеспособности смолы. Различная жизнеспособность отдельных партий смолы МФ-17 требует введения разного количества отвердителя для получения рабочего состава, пригодного для использования в течение определенного времени (например, в продолжение смены).

Наблюдения над процессом отверждения разных партий смолы МФ-17 показали, что жизнеспособность ее зависит от следующих основных факторов: первоначальной вязкости, условий поликонденсации при варке и от продолжительности хранения смолы. Наблюдения также показали, что концентрация ионов водорода (рН) в смоле существенно не влияет на жизнеспособность грунтовки, приготовленной на смоле МФ-17.

На рис. 1 а, б приведены два графика, показывающие изменение вязкости грунтовки ЦНИИМОД-54,

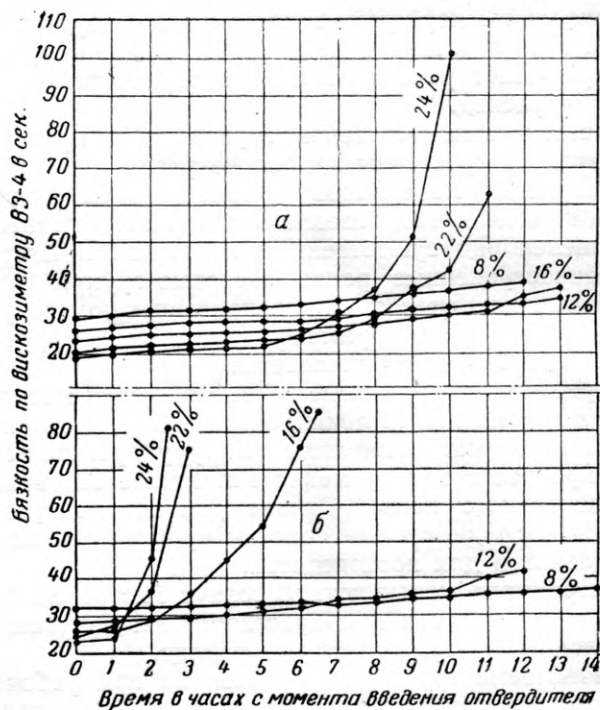


Рис. 1. Зависимость жизнеспособности грунтовки ЦНИИМОД-54 от количества введенного в эмульсию отвердителя:

а — грунтовка, приготовленная на смоле МФ-17 партии № 1, рН=8, сухой остаток 69,8%, вязкость по ФЭ-36 80°; б — грунтовка, приготовленная на смоле МФ-17 партии № 10, рН=8, сухой остаток 71,7%, вязкость по ФЭ-36 85°

приготовленной по одной и той же рецептуре на смоле МФ-17 разных партий, с одинаковым рН=8. На графиках в процентах указано количество введенного в эмульсию отвердителя (10%-ного водного раствора щавелевой кислоты) по отношению к весу смолы МФ-17.

Как видно из графиков, приведенных на рис. 1, жизнеспособность грунтовок с одним и тем же количеством отвердителя и при одном и том же рН неодинакова.

Перед приготовлением грунтовок две партии смолы МФ-17 проверялись с целью выяснения их жизнеспособности. Для этого в одинаковые навески смо-

лы вводилось 50% отвердителя (10%-ного водного раствора щавелевой кислоты). При этом жизнеспособность смол (определяемая моментом потери смолой текучести) оказалась следующей: партия № 1 — 43 мин., партия № 10 — 23 мин.

Сравнение полученных результатов с данными графиков показывает наличие прямой зависимости между жизнеспособностью смолы и жизнеспособностью грунтовки: чем больше жизнеспособность смолы, тем больше и жизнеспособность грунтовки, приготовленной на этой смоле. Это дало основание разработать рекомендуемый ниже метод определения необходимого количества отвердителя для получения грунтовки с нужной жизнеспособностью, исходя из жизнеспособности смолы МФ-17.

На основании проверки значительного количества партий смолы МФ-17 (около 30 партий) и грунтовок, приготовленных на этих смолах, был построен график корреляционной зависимости между жизнеспособностью смолы, определяемой по экспресс-методу, т. е. при введении большого количества отвердителя, и количеством отвердителя, которое необходимо ввести в грунтовку для получения состава жизнеспособностью около 8 час. Пользуясь этим графиком, нетрудно быстро определить количество отвердителя, необходимое для приготовления грунтовки из наличной смолы.

Для этого перед приготовлением грунтовки ЦНИИМОД-54 отбирается из поступившей партии смолы по 100 г от каждой бочки. Отобранную смолу делят на две равные части. Одна часть служит для испытаний, вторая — на случай необходимости их повторения. Навеску смолы (50 г) помещают в посуду и термостатируют при температуре $20 \pm 1^\circ$. В смолу вводится 50% отвердителя (10%-ного водного раствора щавелевой кислоты) от веса смолы. Время введения отвердителя фиксируют. Далее наблюдают за наступлением момента желатинизации, который определяется потерей текучести раствора (например, прекращением стекания раствора со стеклянной палочки, предварительно помещенной в испытуемый раствор).

Время в минутах, прошедшее с момента введения в смолу отвердителя до момента желатинизации раствора, характеризует собой жизнеспособность данной партии смолы.

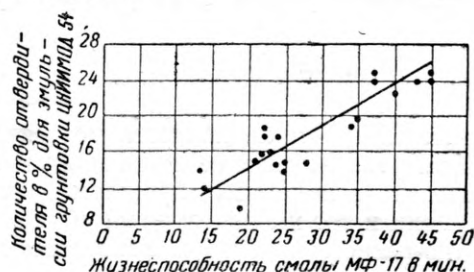


Рис. 2. График для определения количества отвердителя, которое необходимо вводить в эмульсию грунтовки ЦНИИМОД-54

Зная жизнеспособность смолы и пользуясь приведенным на рис. 2 графиком, можно определить необходимое количество отвердителя для введения в эмульсию грунтовки, при котором полученная грун-

товка (вязкость не более 40 сек. по вискозиметру ВЗ-4) сохраняла бы свою жизнеспособность в течение 6—8 час. Нужно заметить, что уменьшение количества вводимого отвердителя против рекомендуемого также нежелательно, так как вследствие этого загрунтованная поверхность высыхает медленнее.

Порядок приготовления грунтовки ЦНИИМОД-54. Грунтовка ЦНИИМОД-54 пока промышленностью не изготавливается. При наличии необходимых материалов она может быть изготовлена непосредственно на предприятии, потребляющем ее. Все компоненты, входящие в состав грунтовки, должны быть хорошего качества и отвечать требованиям соответствующих ТУ или ГОСТ.

Для приготовления грунтовки не требуется какой-либо специальной аппаратуры. Приготавливается грунтовка следующим образом.

1. В посуду нужной емкости загружается необходимое количество смолы МФ-17 (90%-ный раствор окситерпеновой смолы в скипидаре или 70%-ный раствор канифоли в скипидаре) и олифа-оксоль. Полученная смесь перемешивается до тех пор, пока она не станет однородной.

2. В приготовленную смесь при перемешивании вводится 10%-ный раствор костного или мездрового клея температурой не более 20° . Полученная смесь представляет собой эмульсию. Жизнеспособность эмульсии при температуре хранения 18— 20° составляет 3—4 суток. В каждом случае перед приготовлением рабочего состава грунтовки эмульсию необходимо тщательно перемешивать.

3. Для получения рабочего состава грунтовки в эмульсию вводится отвердитель — 10%-ный раствор щавелевой кислоты в количестве, которое определяется вышеописанным методом. Жизнеспособность такой грунтовки — 6—8 час. при температуре 18— 20° .

Применение грунтовки ЦНИИМОД-54. Поверхность древесины перед нанесением на нее грунтовки должна быть тщательно шлифована. Нанесение грунтовки ЦНИИМОД-54 может производиться вручную, распылением или втиранием специальным тампоном на плоскошлифовальном станке.

Для ручного нанесения грунтовки применяется тампон из мягкой тряпки или марли. Тампон смачивают в грунтовке и наносят ее на отделяемую поверхность втиранием круговыми движениями тампона с последующей протиркой поверхности вдоль волокон. Для ручного нанесения применяют грунтовку с обычной вязкостью (20—40 сек. по вискозиметру ВЗ-4), пока грунтовка не потеряла своей текучести.

При нанесении грунтовки путем распыления вязкость ее не должна превышать 40 сек. по вискозиметру ВЗ-4. Распыление грунтовки производится с помощью пульверизатора, сопло которого имеет диаметр 1,8—2,5 мм, при давлении сжатого воздуха 2,5—3,5 ат.

Расстояние от головки распылителя до грунтуемой поверхности должно быть не более 300 мм, скорость перемещения распылителя 20—30 м/мин. Формы струи при грунтовании больших поверхностей плоская, при грунтовании решетчатых — круглая.

После нанесения грунтовки распылением необходимо протирать поверхность мягкой тряпкой. При этом должны устраняться потеки, лишняя грунтовка и другие дефекты распыления. Протирку необходимо завершать движениями тампона вдоль волокон древесины. В зависимости от температуры, при которой вслед за нанесением грунтовки будет производиться ее сушка, протирка должна быть выполнена в следующие сроки после нанесения: 1—15 мин. при температуре 18°; 1—5 мин. при 25° и немедленно при 45°.

Грунтовка, нанесенная на поверхность древесины, высыхает при температуре 18—20° за 1,5—2 часа. При повышении температуры время высыхания грунтовки значительно снижается. Так, при температуре 25—30° оно составляет около 50 мин., а при температуре 45—50° — не более 20—30 мин. После высыхания грунтовки поверхность перед нанесением лака необходимо шлифовать шкуркой № 120—180.

Наносить грунтовку способом втирания можно на плоскополировальных станках ПП-2 специальным тампоном²: из куска дерматина готовится лента шириной 35—40 мм, которая проклеивается с одной стороны нитролаком; лента сворачивается в плотную бобину и закрепляется в обойме плоскополировального станка. Рабочей частью такого тампона служит торец бобины, т. е. кромки склеенной лаком ленты дерматина. При грунтовании на плоскополировальном станке с помощью такого тампона поры древесины хорошо заполняются.

Для лучшего заполнения пор древесины крупнопористых пород в грунтовку можно вводить каолин

² См. журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1956, № 3, стр. 17.

или другие минеральные наполнители в количестве до 8—10% от веса грунтовки. В этом случае грунтовку необходимо наносить вручную или механизированным способом путем втирания.

Грунтовка ЦНИИМОД-54 может подкрашиваться в любые цвета введением в нее растворов водорастворимых красителей кислотной группы или гуминовых (ореховая морилка).

Раствор красителя (3—5%-ный) готовится обычным способом в стеклянной или керамической посуде. Вода для раствора нужна мягкая и подогретая до температуры 70—80°. После полного растворения красителя раствор охлаждается до комнатной температуры.

Количество вводимого раствора в грунт для его подкрашивания определяется опытным путем. Наносятся подкрашенный грунт на отделываемые поверхности жирным слоем. Спустя 5—8 мин. после этого загрунтованная поверхность протирается отжатой, но не сухой марлей, сушится 1,5—2 часа.

Таким образом, применяя подкрашенную грунтовку, крашение можно совмещать с грунтованием.

Расход грунтовки ЦНИИМОД-54 на 1 м² отделываемой поверхности: при ручном нанесении — 60—80 г, при нанесении распылением — 80—100 г. Примерная стоимость 1 кг грунтовки (по материалам) — 5 руб.

Применение грунтовки ЦНИИМОД-54 для прозрачной отделки древесины позволяет снизить расход лаков и политур и улучшить качество покрытий. Об этом говорит опыт внедрения грунтовки на ряде мебельных предприятий (Московский мебельно-сборочный комбинат № 2, Московская мебельная фабрика № 3, Киевская мебельная фабрика им. Боженко и др.).

АНАЛИЗ И РАСЧЕТ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Доктор техн. наук А. Л. БЕРШАДСКИЙ

Белорусский лесотехнический институт им. С. М. Кирова

При резании древесины образуется новая поверхность и деформируется не только стружка, но и слой, лежащий ниже образуемой новой поверхности, а также имеет место трение древесины о металл резца и частиц древесины друг о друга. В силу этого работа, затрачиваемая на отделение и деформацию номинального объема древесины, превращаемой в стружку, есть сумма всех работ, затрачиваемых на стружкообразование. Обозначая: b мм ширину среза (например, ширина пропила, ширина строгания и т. д.), h мм высоту пропила или толщину снимаемого слоя, U м/мин скорость подачи, K кгм/см³ удельную работу, затрачиваемую на резание, — получим выражение для мощности резания N квт:

$$N = \frac{K \cdot b \cdot h \cdot U}{60 \cdot 102} \approx \frac{K \cdot b \cdot h \cdot U}{6 \cdot 10^3} \text{ квт.} \quad (1)$$

Соответственно средняя сила резания будет:

$$P = \frac{K \cdot b \cdot h \cdot U}{60 \cdot v} \text{ кг.} \quad (2)$$

Удельная работа K не является постоянным коэффициентом резания, как ее принимали в технических расчетах в недавнем прошлом (до 1934—1935 гг.). Один и тот же отделяемый объем древесины будет по-разному упруго и пластически деформироваться и размельчаться в зависимости от: 1) породы и влажности древесины; 2) динамического угла встречи ϕ , т. е. угла между вектором скорости резания v и направлением волокон; 3) кинематического угла встречи θ , т. е. угла между вектором скорости резания v и скорости подачи U ; 4) угла резания δ , заднего угла α , угла заострения β ; 5) степени свободы при резании, т. е. от того, будем ли мы иметь

одновременно при проходе резца одну, две или больше поверхностей резания; 6) толщины стружки e ; 7) толщины слоя или высоты пропила h ; 8) подачи на резец s мм; 9) скорости резания v ; 10) дополнительных процессов, происходящих при заполнении впадины между зубьями (трение стружки о стенки пропила, прессование ее во впадине и т. д.); 11) способ подготовки зубьев пил: плющением или разводом — и от целого ряда других факторов, влияющих на процесс резания. Удельная работа K будет изменяться, завися от тех же факторов, что и деформация древесины.

Первые теоретические и экспериментальные исследования по установлению связи усилия резания с направлением резания в отношении волокон древесины принадлежат проф. И. А. Тиме (1868 г.). Применяя основные положения механики и базируясь на напряжениях разрушения σ кг/мм², полученных из опытов по резанию (при образовании элементов стружки), И. А. Тиме впервые вывел уравнения для силы резания P (торцовое, продольное и поперечное) при принятых им условиях резания: воздушно-сухая древесина разных пород, $\delta=45^\circ$, $\alpha=0^\circ$, $e=1$ мм и скорость резания v , близкая к нулю.

И. А. Тиме определил напряжение $\sigma_{ск}$ при скалывании элемента стружки вдоль волокон при резании в торец. Так, например, для сосны он нашел $\sigma_{ск} \approx 2,5$ кг/мм². Им также определено напряжение отрыва элемента стружки при резании вдоль волокон $\sigma_{отр} \approx 1,25$ кг/мм² и при резании поперек волокон $\sigma_{отр} \approx 0,41$ кг/мм². Необходимо подчеркнуть, что напряжение $\sigma_{ск} = 2,5$ кг/мм², по Тиме, не совпадает с временным напряжением $\sigma_{ск} = 0,6$ кг/мм² для сосны, определенным из древесиноведческих опытов по скалыванию. Увеличение почти в четыре раза отражает иное качество процесса скалывания элемента стружки при резании в торец по сравнению с процессом скалывания изолированного образца в прессах. $\sigma_{ск}$, по Тиме, независимо от недоучета автором ряда факторов объективно отразило комплексное влияние на процесс резания образования новой поверхности, пластических и упругих деформаций, внутреннего трения древесины в плоскости скалывания, трения элементов древесины о металл и друг о друга и т. д. Ценность работы И. А. Тиме заключается в том, что, применяя основы механики при выводе формул для силы резания, он пользовался значениями напряжений разрушения σ кг/мм², полученными из опытов по обрабатываемости древесины при иных физико-механических свойствах пластически деформированной древесины и другом качестве физических явлений, нежели те, которые имеют место в прессах при определении напряжений разрушения в изолированных образцах*.

Обобщая механико-математическим методом опытные данные, И. А. Тиме установил теоретическую связь между удельной работой K_e (резание вдоль волокон при толщине стружки e мм) и удельной работой K'_1 (при $e=1$ мм):

$$K_e = \frac{K'_1}{e^{0,5}}. \quad (3)$$

* См. наши статьи в журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1955, № 4, стр. 7 и № 9, стр. 9.

Ближайший сподвижник проф. И. А. Тиме проф. К. А. Зворыкин, проводя в 1892 г. опыты по резанию разных металлов, пришел к такой же формуле для удельной работы резания:

$$K_e = \frac{K'}{e^m}, \quad (4)$$

где K_e кгм/см³ — удельная работа при толщине стружки e мм; K' кгм/см³ — при $e=1$ мм, m — показатель степени меньше единицы, устанавливающий интенсивность роста K_e в зависимости от изменения e .

Работы последователей И. А. Тиме и К. А. Зворыкина привели к общепринятым в науке о резании металлов эмпирическим формулам для трех составляющих силы резания**.

$$\left. \begin{aligned} P_z &= C_z \cdot t^{x_z} \cdot S^{y_z}, \\ P_y &= C_y \cdot t^{x_y} \cdot S^{y_y}, \\ P_x &= C_x \cdot t^{x_x} \cdot S^{y_x}, \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

где t мм — глубина резания; S мм — подача; C_z, C_y, C_x — опытные коэффициенты; $x_z, y_z, x_y, y_y, x_x, y_x$ — опытные показатели степени.

Эти формулы (5) отражают связь между основными факторами процесса резания.

После того, как в период 1937—1947 гг. профессора В. Д. Кузнецов и М. А. Большанина вскрыли законы пластического деформирования при сжатии металлов, проф. В. А. Кривоухову удалось теоретически получить формулы для трех составляющих силы резания такой же конструкции, что и эмпирические формулы (5). Коэффициенты и показатели степени теоретических формул находятся в связи с усадкой и пластическими деформациями металла, отражая современные данные физики твердого тела.

Таким образом, в науке о резании металлов на основе физических законов пластического деформирования все ближе и ближе происходит смыкание между экспериментальными и теоретическими формулами силы резания. В то же время учение о резании древесины не имеет научно обоснованной базы для аналитических расчетов: нет теории пластической деформации древесины, неизвестны законы трения и связь между напряжениями и деформациями при рабочих скоростях резания, превышающих 100 м/сек.

Законы физики в данном случае не позволяют применить науку о сопротивлении материалов при решении вопросов о стружкообразовании. Тем не менее вскрыть основные взаимосвязи между факторами процесса резания возможно, если встать на позиции физико-технологического обобщения результатов целенаправленно поставленных опытов. Ниже мы излагаем этот вопрос применительно к древесине.

Вернемся к рассмотрению формулы Тиме—Зворыкина (4). Отражая связь между K_e и e графически в системе координат ($y=K_e$; $x=e$), получаем

** Г. И. Грановский, П. П. Грудов, В. А. Кривоухов, М. Н. Ларин, А. Я. Малкин. Резание металлов. М., Машгиз, 1954, стр. 178, 188.

плавную кривую (рис. 1), асимптотически подходящую к осям x, y . Прологарифмировав выражение (4), находим:

$$\lg K_e = -m \lg e + \lg K'. \quad (6)$$

Обозначая $y = \lg K_e$; $a = -m$, $x = \lg e$ и $b = \lg K'$, получаем уравнение прямой

$$y = ax + b \quad (7)$$

в логарифмической системе координат ($y = \lg K_e$, $x = \lg e$). Прямая показана на рис. 2. Здесь $a = -m = -\lg \varphi$, где φ — угол наклона прямой, характери-

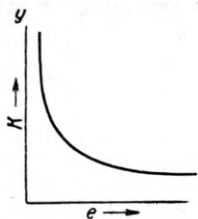


Рис. 1.

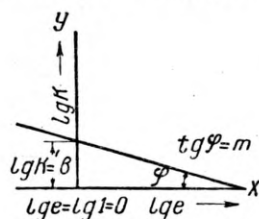


Рис. 2.

зующий интенсивность изменения K_e в зависимости от изменения e ; $b = \lg K'$ — начальная ордината при $x = \lg e = 0$, т. е. при $e = 1$ мм.

Изложенное показывает путь решения обработки экспериментальных материалов. Приводим схему решения, взяв для примера процесс фрезерования.

Сохраняем все факторы процесса постоянными. Изменяем только скорость подачи U . Находим по ваттметру соответствующие мощности резания N . Так как $N \approx \frac{K \cdot b \cdot h \cdot U}{6 \cdot 10^3}$, то находим соответственные значения $K = \frac{6 \cdot 10^3 N}{b \cdot h \cdot U}$ и $\lg K$.

Так как $U = \frac{c \cdot z \cdot n}{1000}$, то по данным значениям z и n определяем $c = \frac{1000 U}{z \cdot n}$. Определяем кинематический угол встречи θ .

$$\sin \theta \approx \sqrt{\frac{h}{D}},$$

где h мм — толщина слоя, а D мм — диаметр окружности резания. Зная c мм и $\sin \theta$, определяем $e = c \cdot \sin \theta$ и $\lg e$. Откладываем по оси абсцисс $\lg e$, а по оси ординат — соответствующие значения $\lg K$ и получаем прямую ab (рис. 3). Ордината ob соответствует $\lg K'$, а $\lg \varphi = m$ является показате-

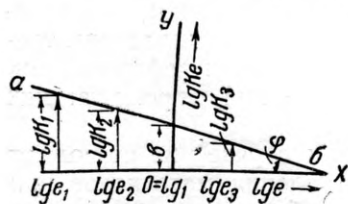


Рис. 3.

лем степени. Обобщение опытов дает:

$$K_e = \frac{K'}{e^m}.$$

Почти 25-летняя практика автора по обобщению результатов экспериментов как своих, так и других исследователей показала, что при резании древесины получаются при обработке опытных данных политропы, характеризующие связь между основными факторами процесса резания в системе координат

x, y . Обработка результатов опытов в логарифмической или тригонометрической системе координат позволяет получить соответствующие расчетные формулы режимов резания. Ниже приводится основной вид политропы и характер их обработки (табл. 1).

Таблица 1

Вид политропы	Обработка политропы	Вид формулы
При опытах все факторы постоянные, изменяется только толщина стружки e	Обработка в логарифмической системе координат дает прямую ab	$K_e = \frac{K'}{e^m}$ $\lg \varphi = m$
При опытах все факторы постоянные, изменяется только угол резания δ	Обработка в логарифмической системе координат дает прямую ab	$K_\delta = K_{\delta=1^\circ} \delta^n$ $\lg \varphi = n$
При опытах все факторы постоянные. Изменяется только динамический угол встречи φ	Обработка возможна в тригонометрической системе координат — в результате получается прямая	$K'_\varphi = K'_\parallel + (K'_\perp - K'_\parallel) \sin^{0.25} \varphi$
При опытах все факторы постоянные. Изменяется скорость резания v	Результат дается в таблице в виде коэффициента a_v , указывающего на изменение K_v в зависимости от изменения v (табл. 2)	Таблица 2

В следующих статьях мы приведем все необходимые обобщения, справочные таблицы и номограммы для упрощения и ускорения расчетов.

Не останавливаясь на технической стороне обработки экспериментальных данных, которая базируется на основных положениях математической статистики, мы устанавливаем лишь, что полученные при

обработке высокие корреляционные коэффициенты порядка 93—98% указывают на полную обоснованность примененного метода для резания древесины. Применение его дает тот же положительный результат, что и при резании металлов. Дальнейшее развитие древесиноведения и теории резания, *вскрытие законов пластического деформирования* бесспорно также приведут к сближению аналитических и теоретических формул с экспериментальными, которые сегодня уже во многом могут дать ответы на запросы практики. Остановимся для начала на анализе и расчете режимов резания при более простом случае открытого плоского фрезерования, который, как увидим дальше, является частным случаем самого общего — распиливания круглыми пилами с разведенными зубьями.

Нами уже приведена выше в общем виде формула мощности резания (1). Обобщения экспериментальных работ дают

$$K = \frac{a_v K'_{\psi, \delta}}{e^m}, \quad (8)$$

где a_v — коэффициент, характеризующий рост удельной работы; $K'_{\psi, \delta}$ при $e=1$ мм и соответствующих углах встречи ψ и резания δ . Значения a_v приведены в табл. 2. Значения $K'_{\psi, \delta}$ находим по номограмме

Таблица 2

Значение коэффициента a_v

v м/сек	1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
a_v	1	1,1	1,2	1,35	1,45	1,35	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7

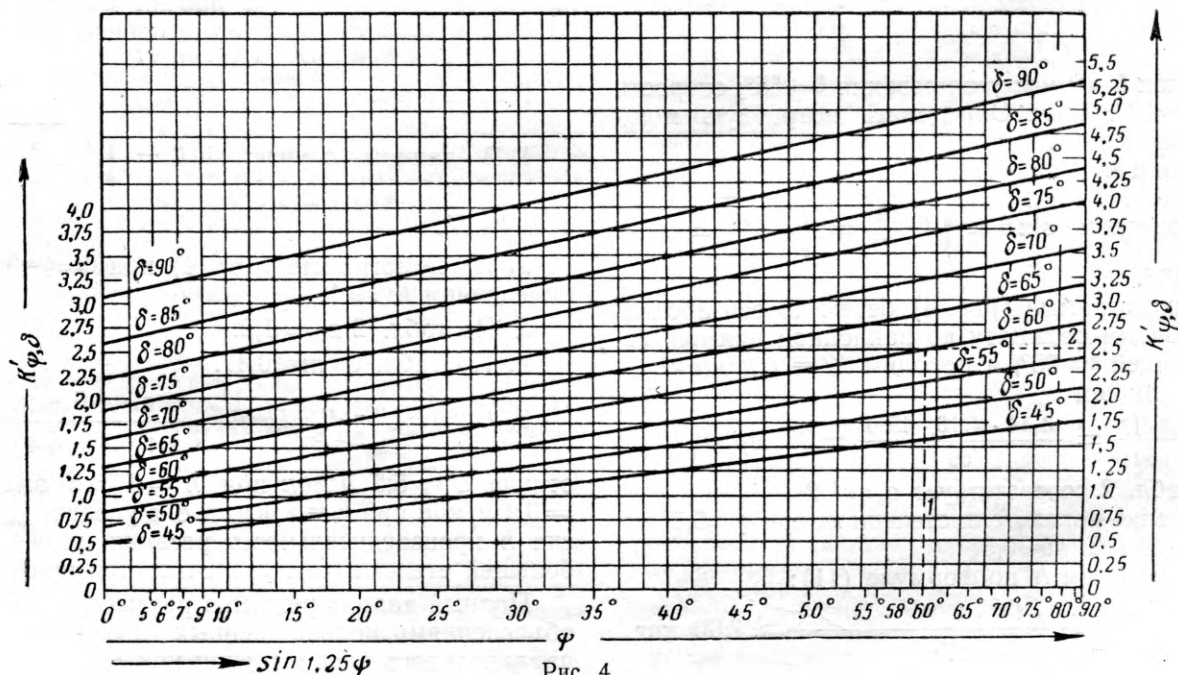


Рис. 4.

(рис. 4 — для сосны, рис. 5 — для дуба), где отражен закон изменения K' в зависимости от ψ (ось абсцисс) и δ (соответствующие наклонные прямые).

Способ пользования. Дано: $\psi=60^\circ$, $\delta=60^\circ$. Определить $K'_{\psi, \delta}$. Решение: по стрелкам 1—2 находим $K'_{\psi, \delta}=2,5$.

Таблица 3

Значения показателя степени m

ψ°	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
m	0,55	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33

Необходимо отметить, что когда вектор подачи U параллелен волокнам, то $\theta = \psi$. В этом случае (наиболее распространенном на практике) по номограмме находим на оси абсцисс значение $\theta = \psi$.

$$\sin \theta = \sin \psi = \sqrt{\frac{h}{D}}, \quad (9)$$

где D мм — диаметр окружности резания, а h мм — толщина снимаемого слоя.

Значения показателя степени m приведены в табл. 3.

$$\text{Так как } e = c \cdot \sin \theta = \frac{1000 U}{z \cdot n} \cdot \sin \theta, \quad (10)$$

где z — число ножей на валу, n — число оборотов в минуту ножевого вала, то, подставляя в уравнение (1) значения K (8) и заменяя e его значением (10), получим:

$$N = \frac{a_v \cdot K' \cdot b \cdot h \cdot z^m \cdot n^m \cdot U^{1-m}}{6 \cdot 10^3 (1+m) \cdot \sin^m \theta}; \quad (11)$$

$$P = \frac{10^3 (1-m) \cdot K' \cdot b \cdot h \cdot z^m \cdot U^{1-m}}{\pi D n^{1-m} \cdot \sin^m \theta}. \quad (12)$$

Формулы (11), (12) позволяют вести производственные расчеты, а также необходимые анализы процесса фрезерования.

Пример 1.

Диаметр окружности резания на рейсмусовом станке $D=160$ мм; число оборотов в минуту ножево-

го вала $n=4500$; число ножей $z=4$. Обрабатывается сосна. Ширина строгания $b=400$ мм; толщина сн-

Решение. Пункты 1, 2, 3 и 4 решения примера остаются без изменения. 5. Определяем

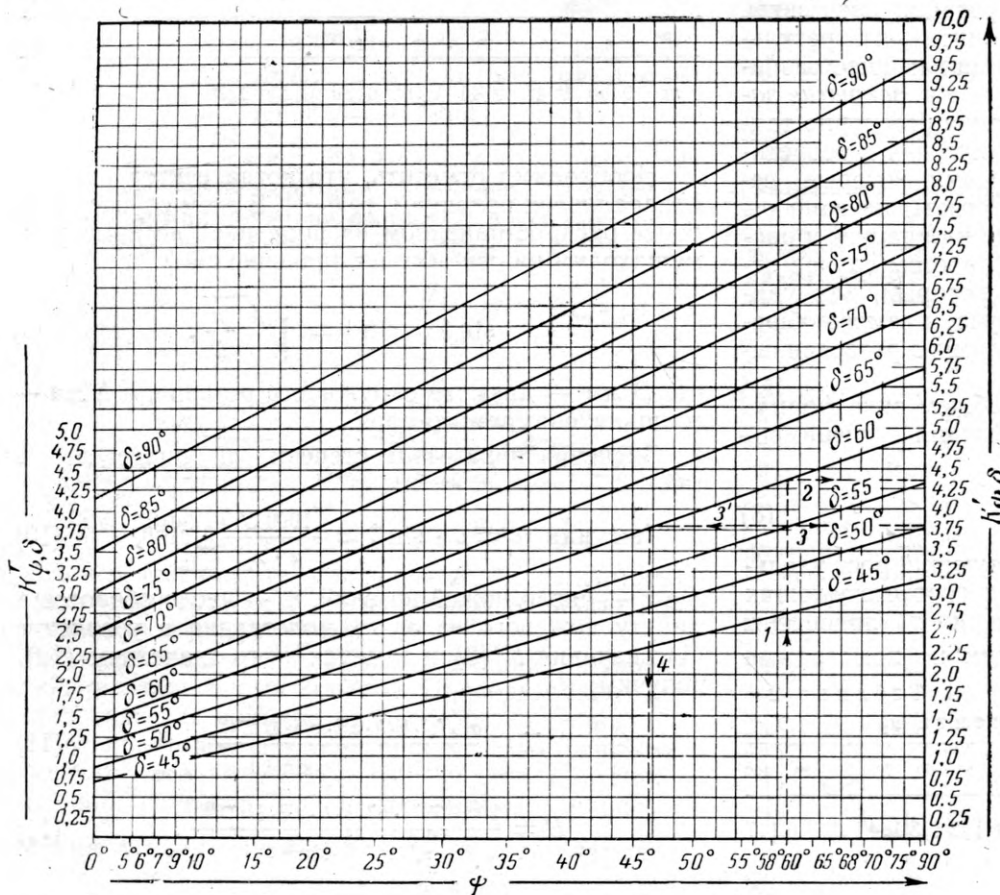


Рис. 5

маемого слоя $h=2$ мм; угол резания $\delta=55^\circ$; скорость подачи $U=12$ м/мин. Определить требуемую мощность на резание N .

Решение.

1. Определяем $\sin \theta = \sqrt{\frac{h}{D}} = \sqrt{\frac{2}{160}} = 0,112$, или $\theta=6^\circ 30''$.

2. На номограмме (рис. 4) берем по оси абсцисс $6^\circ 30''$, проводим ординату до наклонной прямой, соответствующей $\delta=55^\circ$, и находим $K'=1$ кгм/см³.

3. Определяем

$$v = \frac{\pi D n}{60} = \frac{3,14 \cdot 0,16 \cdot 4500}{60} = 38 \text{ м/сек},$$

чему по табл. 2 соответствует $a_v \approx 1,2$.

4. Значение показателя степени m при $\psi=6,5^\circ$ находим по табл. 3: $m \approx 0,5$.

5. Определяем N по формуле (11):

$$N = \frac{1,2 \cdot 1,0 \cdot 400 \cdot 2 \cdot 4^{0,5} \cdot 4500^{0,5} \cdot 12^{1-0,5}}{6 \cdot 10^{4,5} \cdot 0,11^{0,5}} \approx 7,00 \text{ кВт}.$$

Пример 2. Условия задачи те же, что и в примере 1, но надо определить скорость подачи U по $N=7$ кВт.

$$U^{1-m} = \frac{6 \cdot 10^{3(1+m)} \cdot \sin^m \theta \cdot N}{a_v \cdot K' \cdot b \cdot h \cdot z^m n^m} = \frac{6 \cdot 10^{4,5} \cdot 0,11^{0,5} \cdot 7}{1,2 \cdot 1,0 \cdot 400 \cdot 2 \cdot 4^{0,5} \cdot 4500^{0,5}} = U^{0,5}, \text{ откуда } U \approx 12 \text{ м/мин}.$$

Пример 3. Сохраняя $N=7$ кВт, уменьшим число ножей z до 2 вместо 4. Какой может быть скорость подачи U ?

Решение. Пункты 1, 2, 3, 4 примера 2 остаются без изменения. Уменьшится только $z^m=2^{0,5}$ против $4^{0,5}$. Пропорционально соотношению $\frac{4^{0,5}}{2^{0,5}}=2^{0,5}=1,42$ изме-

нится U , т. е. $U=1,42 \cdot 12 \approx 17$ м/мин. Аналогично можно исследовать влияние изменения любого фактора процесса резания.

Пример 4. В условиях примера 2 увеличим в 2 раза припуск h , т. е. примем его равным 4 мм при $N=7$ кВт и прочих равных условиях. Надо определить скорость подачи U .

Решение.

1. В данном случае $\sin \theta = \sqrt{\frac{4}{160}} = 0,158$,

т. е. $\psi \approx 9^\circ$.

2. По номограмме (рис. 4) при $\theta=\psi=9^\circ$ и $\delta=55^\circ$ определяем $K' \approx 1$.

3. По табл. 2 $a_v \approx 1,2$.

4. По табл. 3 $m \approx 0,47$.

$$5. U^{1-m} = U^{1-0,47} = U^{0,53} = \frac{6 \cdot 10^{4,41} \cdot 0,158^{0,47} \cdot 7}{1,2 \cdot 1,0 \cdot 400 \cdot 4 \cdot 4^{0,47} \cdot 4500^{0,47}},$$

откуда $U \approx 5,2$ м/мин при $h=4$ мм вместо $U=12$ м/мин при $h=2$ мм, т. е. с увеличением припуска h производительность резания уменьшается в большей степени, чем увеличивается припуск.

Полный анализ режимов резания, с физическими объяснениями количественных изменений, требует параллельного рассмотрения как изменения мощности резания N , так и силы резания P . В дальнейшем мы осветим эти вопросы применительно ко всем станкам.

СОКРАЩЕНИЕ ВЫДЕРЖКИ В ПРЕССЕ ЗАГOTOВOK, СКЛЕИВАЕМЫХ ПРИ НАРУЖНОМ ОБОГРЕВЕ

Инж. М. Д. САХАРОВ

ЦНИИМОД

Процесс склеивания древесины связан с весьма продолжительной выдержкой заготовок под давлением в прессе. Длительные выдержки снижают эффективность использования оборудования и производственных площадей, затрудняют организацию процесса склеивания по поточно-конвейерному способу.

На основе анализа существующих приемов склеивания в Центральном научно-исследовательском институте механической обработки древесины была доказана возможность значительного сокращения сроков выдержки заготовок из досок и брусев под давлением в прессе. Сокращение сроков выдержки основано на том, что для распрессовки или снятия давления необходимо, чтобы клеевые швы достаточно прочно отвердели не по всей площади, а лишь по периметру заготовки на небольшую глубину. Прочно отвердевший клей на периферии заготовок в состоянии надежно удерживать склеиваемые заготовки в первоначальном положении. Процесс дальнейшего отверждения клеевого шва во внутренней зоне должен осуществляться вне пресса — во время свободной выдержки.

Отверждение термореактивного клея по периметру заготовок должно произойти быстро, если нагрев вести при повышенной температуре. Кратковременное воздействие повышенной температуры не может значительно повлиять на качество древесины и на уменьшение прочности склеивания. Тем более, что после склеивания наружный слой древесины и клея, ранее подвергавшийся нагреванию, обычно сострагивается при последующей обработке заготовок.

В целях поддержания температуры по заданному режиму, а также для экономного расхода тепла нагрев должен осуществляться в изолированной камере, в которой запрессовываются склеиваемые заготовки. Совмещение запрессовки и нагрева в одном агрегате (пресс-камере) сокращает производственный цикл и значительно упрощает технологию склеивания за счет исключения транспортных операций.

Пресс-камера состоит из приспособлений для запрессовки склеиваемых заготовок, оградительных устройств и источника тепла.

Запрессовки или сжатие заготовок для создания требуемого удельного давления ($3-5 \text{ кг/см}^2$) между склеиваемыми поверхностями может производиться винтами или гидравлическими и пневматическими приспособлениями.

Оградительное устройство, или собственно камера, состоит из теплоизоляционных щитов. Теплый воздух нагнетается в камеру или поступает от источников тепла, расположенных внутри камеры. Нагреватели могут применяться не только конвекционные, но и отражательные (терморadiационные), основанные на поглощении инфракрасных лучей поверхностью клеевых швов и древесины. Такие нагреватели обеспечивают быстрое нарастание температуры на облучаемой поверхности.

Для проверки возможности сокращения срока выдержки склеиваемых заготовок под давлением за счет кратковременного обогрева клеевых швов снаружи в 1952 г. была создана экспериментальная запрессовочно-нагревательная установка (рис. 1). В этой установке склеивались (запрессовывались и нагревались) образцы сечением $150 \times 250 \text{ мм}$ и длиной до 800 мм. По истечении определенного времени (от 8 до 20 мин.) образцы вынимались и немедленно раскалывались по клеевому шву. Со стороны кромок, где клей достаточно отвердел, разрушение происходило по древесине, а в середине клей оставался незатвердевшим и даже жидким.

Этот опыт показал, что термореактивные клеи (клей КБ-3 и ВИАМ-БЗ) от воздействия температуры достаточно быстро отверждаются по периметру заготовок (с кромок). Например, при температуре воздуха внутри экспериментальной установки не менее 100° и продолжительности нагрева около 10 мин. клей (ВИАМ-БЗ) затвердевал на глубину до 10 мм.

При последующих опытах после определенной выдержки под давлением с обогревом образцы вынимались и выдерживались в свободном состоянии до полного отверждения клея по всей плоскости склеивания. С краев и в середине образ-

цов определялась прочность склеивания, которая затем сопоставлялась с прочностью самой древесины.

Результаты экспериментов полностью подтвердили возможность ускоренного склеивания. Его рекомендуется применять при склеивании древесины термореактивными клеями из синтетических смол (феноло-формальдегидных, карбамидных и др.). Рабочие клеевые растворы этих клеев при нагревании активируются и претерпевают химические изменения. Однако длительный нагрев при высокой температуре оказывает отрицательное действие на клей и на соседние с ним участки древесины.

В клеевом растворе всегда имеется вода. Для отверждения клея необходимо значительную часть этой воды испарить.

Поэтому для более быстрого превращения жидкого клея в твердое состояние требуется не только повышенная температура, но и наименьшая влажность и определенное движение воздуха. Чем больше клей содержит воды, тем окружающий воздух должен быть суше и иметь большую скорость движения.

Для того, чтобы склеиваемые элементы при свободной выдержке достаточно прочно удерживались, клей по периметру должен быть затвердевшим на необходимую глубину. Последняя предопределяется многими факторами. Важнейшим из них является отношение ширины заготовки к ее толщине. Удовлетворительный результат получается при склеивании досок (сосна, ель) пластинами при отношении ширины (200 мм) к толщине (20 мм) не более 10.

Для широких заготовок, склеиваемых пластинами, глубина отверждения клеевого шва должна быть больше, чем для узких заготовок. Как правило, эта глубина должна быть не менее 10 мм.

Глубину отверждения определяют путем раскалывания заготовок по клеевому шву. Показателем глубины отверждения можно считать ширину полосы, где раскалывание произошло по древесине (включая прилегающую к ней зону отвердевшего клея).

С отверждением клеевого раствора, т. е. с увеличением в нем резитола и резита, нарастает прочность клеевого шва. За счет физико-химических факторов тепловое воздействие на склеиваемые заготовки ускоряет превращение клея из жидкого состояния в твердое.

При ускоренном склеивании отверждение клеевого шва и нарастание его прочности происходит неравномерно по ширине склеиваемой заготовки. В крайних зонах заготовки от воздействия тепла клей отверждается быстро и прочность склеивания нарастает также быстро. В средней зоне указанный процесс происходит медленнее, так как тепло, проводимое снаружи, из-за малой теплопроводности древесины за короткий срок туда почти не проникает. Характер нарастания прочности клеевого шва при ускоренном склеивании показан на рис. 2.

С момента запрессовки заготовок в первые периоды, исчисляемые 20—30 мин. (t_1 , t_2 , t_3 и t_4), от воздействия тепла прочность клеевого шва с краев быстро нарастает. В средин-

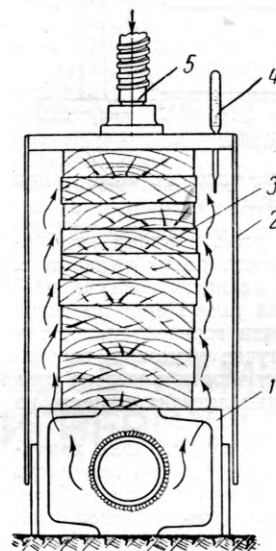


Рис. 1. Схема экспериментальной установки для интенсификации процесса склеивания:

1 — электронагревательные элементы; 2 — кожух для теплоизоляции; 3 — склеиваемые доски; 4 — термометр; 5 — запрессовочный винт

ной зоне за этот промежуток времени она не меняется и равна почти нулю. В срединной зоне прочность клеевого шва нарастает в основном после прекращения обогрева и распрессовки заготовок. Нарастание прочности происходит медленно, не менее 5—6 час. ($t_5, t_6, t_7, t_8 \dots t_n$).

Нарастание прочности в крайних зонах характеризуется наклонными линиями. Угол наклона α зависит от разности температуры обогрева T_0 и начальной температуры склеиваемой древесины T_d : α есть функция $(T_0 - T_d)$.

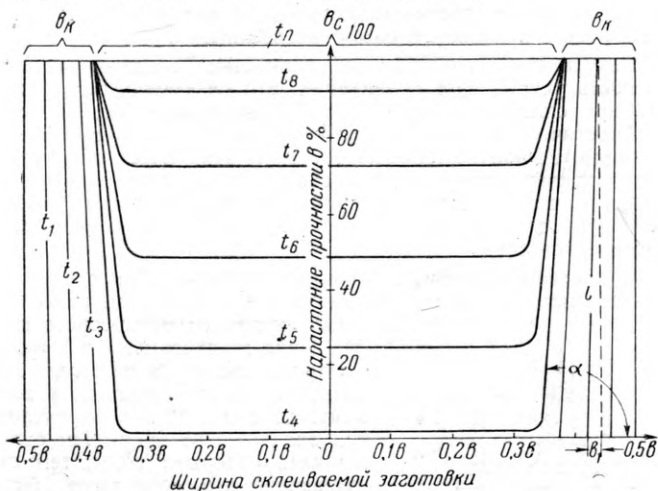


Рис. 2. Характер нарастания прочности клеевого шва при ускоренном склеивании

Когда эта разность максимальна, угол наклона приближается к 90° . Если же указанная разность равна нулю, т. е. отсутствует нагрев и температура окружающего воздуха равна температуре древесины, угол наклона также приближается к нулю; линии будут расположены почти горизонтально, так же, как и в средней зоне. В данном случае возможно некоторое повышение скорости нарастания прочности клеевого шва с краев за счет более быстрого испарения летучих веществ из клеевого раствора.

Наклон линий нарастания прочности клеевого шва характеризует зону или ширину площадки b_1 , на которой прочность клея имеет максимальное и минимальное значения. Если длину наклонной линии обозначить через l , то в зависимости от угла α ширина площадки b_1 определится следующим выражением: $b_1 = l \cdot \cos \alpha$. Чем меньше угол α , тем больше будет ширина площадки b_1 .

При склеивании без обогрева угол α приближается к нулю. Тогда $b_1 = 0,5b$. В этом заключается физическая сущность постепенного нарастания прочности клеевого шва от краев к середине склеиваемой заготовки.

Установление минимальной ширины крайних зон заготовки с отвержденными клеевыми швами (b_k) имеет практический и теоретический интерес. При недостаточной ширине этих зон после снятия давления (распрессовки) склеиваемый пакет заготовок может разрушиться по клеевым швам. При излишней же ширине крайних зон увеличивается продолжительность выдержки заготовок под давлением, что снижает производительность запрессовочного оборудования.

Усилия, стремящиеся разрушить отвердевший клеевой шов и разорвать склеиваемый пакет на отдельные заготовки, можно определить ориентировочно по удельному давлению, необходимому для плотной запрессовки заготовок, имеющих кривизну и продольную кривизну. По нашим данным, для плотной запрессовки досок толщиной до 50 мм требуется удельное давление не более $2,5 \text{ кг/см}^2$.

Основное условие равновесия:

$$P_y \geq P_0,$$

где P_y — сила, удерживающая, а P_0 — сила, отрывающая доску, в кг.

$$P_y = 2 \cdot b_k \cdot l \cdot \sigma_{np},$$

где b_k — глубина отвердевшего клея в см;

l — длина доски в см;

σ_{np} — предел прочности при растяжении поперек волокон древесины (при условии, что клеевой шов прочнее древесины) в кг/см^2 .

$$P_0 = b \cdot l \cdot g,$$

где b — ширина доски в см;

g — удельное давление в кг/см^2 .

$$P_y \geq P_0; 2 \cdot b_k \cdot l \cdot \sigma_{np} \geq b \cdot l \cdot g; b_k \geq \frac{b \cdot g}{2 \cdot \sigma_{np}}.$$

Если принять $b = 15 \text{ см}$, $g = 2,5 \text{ кг/см}^2$, $\sigma_{np} = 19 \text{ кг/см}^2$

(для сосны), то $b_k \geq \frac{15 \times 2,5}{2 \times 19} = 0,99 \text{ см}$, или округленно

10 мм.

При склеивании досок толщиной не более 25 мм удельное давление для плотной запрессовки требуется не $2,5 \text{ кг/см}^2$,

а всего лишь $1,5 \text{ кг/см}^2$. В этом случае $b_k = \frac{15 \times 1,5}{2 \times 19}$, или

$$10 \frac{1,5}{2,5} = 6 \text{ мм}.$$

Полученные расчетные величины ширины крайних зон отверждения клея согласуются с экспериментальными данными.

Значительный практический и теоретический интерес представляет картина распределения внутренних напряжений в клеевом шве после снятия давления со склеиваемого пакета. При этом интересно проанализировать условия, при которых происходит отверждение клея в средней зоне (b_c).

В склеиваемом пакете возникают напряжения в результате: разбухания древесины от нанесения жидкого клеевого раствора; усушки древесины из-за испарения влаги от нагрева; разной усадки клеевого шва и разной температуры.

Противоположные поверхности средних досок в пакете от увлажнения клеевым раствором разбухают одинаково. Поэтому возникшие напряжения (растягивающие) взаимно уравновешиваются и на коробление доски влияния не оказывают (рис. 3, а).

В крайней доске одна сторона от воздействия клеевого раствора разбухает, а противоположная ей — от испарения влаги имеет усадку.

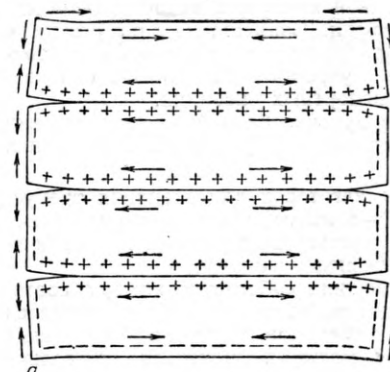


Рис. 3. Распределение внутренних напряжений в клеевом шве после снятия давления:
а — распределение напряжений в склеиваемых досках; б — эпюра напряжений

Разбухание одной стороны и усадка противоположной вызывают стремление к короблению; на стороне с клеем возникает выпуклость. (Разные знаки напряжений вызывают коробление доски).

Вследствие стремления к такому короблению у краев доски возникнут растягивающие напряжения, а по середине — сжимающие. Такое распределение напряжений создаст благоприятные условия для срединной зоны, где клеевой раствор после снятия внешнего давления (распрессовки) еще не отвердел. В этом случае сжимающие напряжения создают как бы вторичное удельное давление, в какой-то степени необходимое для правильного формирования клеевого шва.

От нагревания вследствие испарения влаги из древесины будут иметь усадку и боковые кромки склеиваемых досок. Эта усадка вызывает также растягивающие напряжения в клеевом шве по краям досок и сжимающие напряжения — в середине досок.

Отверждение клеевого шва при наружном обогреве происходит неравномерно; когда у краев клей затвердел, в середине

он может быть даже жидким. Поэтому усадка клевого шва в момент распрессовки пакета будет больше с краев, чем в середине. Разная усадка вызывает растягивающие напряжения с краев пакета и сжимающие — в середине. Таким образом, усадка клея так же, как и усушка древесины, вызывает в клеовом шве напряжения одного знака.

Для сохранения на период отверждения клея сжимающих напряжений в средней зоне необходимо, чтобы заготовки (доски) в поперечном направлении обладали необходимой жесткостью. Поэтому такие геометрические факторы, как отношение ширины доски к ее толщине ($\frac{b}{a}$) и толщина доски (a), имеют большое значение. В тонких и широких досках срединная зона не имеет достаточного подпора, и условия для склеивания ухудшаются. Практически это наблюдается при $\frac{b}{a} > 10$ (при $a = 20$ мм).

Эпюра напряжений в клеовом шве от усушки древесины и усадки клея показана на рис. 3,б. После снятия давления (распрессовки) в крайних зонах (σ_k), где клей отвердел, будут растягивающие напряжения, а в средней зоне (σ_c) — сжимающие.

Поскольку склеиваемые поверхности находятся в статическом равновесии, то в каждый период времени (t_1, t_2, t_3, t_4) напряжения сжатия соответствуют напряжениям растяжения. Так как в средней зоне (σ_c) клей впоследствии также затвердеет и в нем произойдет усадка, то сжимающие напряжения будут непрерывно уменьшаться, а отсюда уменьшатся и растягивающие напряжения. В процессе дальнейшей усадки клея по всей площади и выравнивания влажности древесины по сечению заготовок напряжения, вызванные наружным обогревом склеиваемого пакета, уменьшатся до нуля.

Для определения характера напряжений из склеиваемого пакета после его распрессовки вырезались перпендикулярно

клеевым швам тонкие пластины. Пластины, вырезанные из краев пакета, сильно изгибались в поперечном направлении. В пластинах, вырезанных из выдержанных пакетов, указанного явления почти не наблюдалось.

Само нагревание также вызывает напряжения в клеовом шве. Они возникают за счет разной температуры снаружи и внутри склеиваемого пакета, разной теплопроводности клея и древесины, а также из-за различных коэффициентов линейного расширения клея и древесины. Однако величина температурных деформаций по сравнению с усушечными — незначительная.

При разработке данного способа ускоренного склеивания было опасение, что напряжения в крайних зонах могут привести к разрушению клеового шва от разрыва древесины поперек волокон, а в средней зоне напряжения сжатия будут недостаточными для прочного склеивания. Эксперименты на малых лабораторных образцах и крупногабаритных брусках, а также производственная проверка опровергли эти сомнения. Клеевой шов в крайних зонах не разрушается. Прочность склеивания в срединной зоне может быть достаточно высокой, если отношение ширины к толщине заготовок не превышает 10, а режимы склеивания установлены правильно.

Новый способ ускоренного склеивания широко проверен в производственных условиях Пестовского комбината при изготовлении 500 штук брусков размером $130 \times 215 \times 3450$ мм и дал вполне положительные результаты. При температуре внутри пресс-камеры от 90 до 170° склеиваемые брусья выдерживались под давлением в течение 15—30 мин. Между тем при склеивании этих брусков в обычных холодных прессах, когда температура в цехе была ниже 16°, выдержка под давлением составляла около суток, или в 60 раз больше, чем в пресс-камере. Описанный способ позволяет простыми средствами значительно интенсифицировать важный этап деревообработки — процесс склеивания.

ПРОФИЛИРОВКА ЗУБЬЕВ РАМНЫХ ПИЛ С ПЛЮЩЕНЫМИ ВЕРШИНАМИ

Канд. техн. наук В. Ф. ФОНКИН

ЦНИИМОД

3 а последние годы многие лесозаводы освоили технологию плющения зубьев рамных пил. Однако зависимость профилировки плющенных зубьев и подбора пил от условий пиления работниками предприятий не учитывается. В результате этого лесозаводы до настоящего времени заказывают и используют пилы с шагом зубьев 22 мм, которые могут обеспечить оптимальные условия распиливания только тонкомерного сырья. Угловые характеристики зубьев пил сохраняются такими же, как и разведенных зубьев, в результате чего ухудшаются качество плющения и режущие свойства пил.

В чем же состоит преимущество плющения перед разводом и какими должны быть профили плющенных зубьев?

Известно, что для получения максимальной производительности лесопильных рам при заданном качестве поверхности пропила и наименьшем расходе мощности необходимо выполнение трех основных условий:

а) толщина срезаемых стружек должна быть наивысшей, допускаемой требованиями к чистоте пропила;

б) объем и форма впадин между зубьями должны обеспечивать размещение в них опилок, срезанных за один ход пилы;

в) действие всех внешних сил на пилу не должно вызывать ее отклонения от направления подачи бревна.

Опытами, проведенными Центральным научно-исследовательским институтом механической обработки древесины, установлено, что для получения пиломатериалов с чистой поверхностью, соответствующей требованиям ГОСТ 3008—45, средняя подача на каждый зуб пилы с разведенными зубьями должна быть в пределах 1—0,8 мм, а для пил с плющенными зубьями соответственно — 2—1,6 мм. Отношение объема древесины, срезанной зубом пилы за один ход, к объему впадин между зубьями не должно превышать 1,3.

На рис. 1 изображены зубья пил с расплющенными и разведенными вершинами и соответствующие формы сечений срезаемых ими стружек. Из рис. 1 видно, что при одинаковой

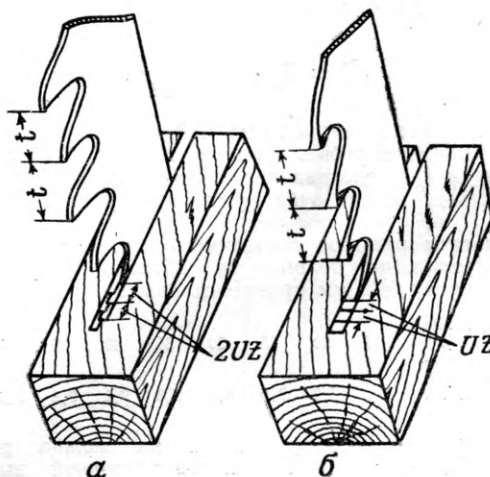


Рис. 1. Срезание стружек пилами:

а — с разведенными зубьями;
б — с плющенными зубьями

подаче на зуб u_z и одинаковом шаге зубьев t толщина стружки по боковым поверхностям пропила при плющенных зубьях

в два раза меньше, чем при разведенных. Поэтому плющенные зубья могут при одинаковом шаге работать с удвоенной подачей, обеспечивая такое же качество поверхности пропила, что и разведенные зубья. Однако практически это выполнить не удастся из-за ограниченности объемов впадин между зубьями. Следовательно, для создания реальных предпосылок для увеличения подач необходимо одновременно с переходом на плющение зубьев изменить их профиль и шаг таким образом, чтобы объем и форма впадин между зубьями обеспечивали размещение в них увеличенного количества срезаемых опилок.

Определение шага зубьев пилы. При выборе шага зубьев основное значение имеет жесткость полотна пилы, которая зависит от его ширины, свободной длины (расстояние между разлучками), силы натяжения, вальцовки и от расположения осей захватов относительно середины полотна пилы.

Жесткость пилы возрастает с увеличением ее толщины, ширины, силы натяжения и с уменьшением свободной длины полотна. Жесткость режущей кромки пилы может быть увеличена также за счет смещения оси захватов к передней кромке пилы и удлинения средней части пилы при ее вальцовке. Жесткость зубьев зависит от их формы, толщины, соотношения высоты и сечения у основания.

Если учесть, что наибольшая производительность рамных пил имеет место при срезании каждым зубом стружек максимально допустимой толщины, то можно утверждать, что суммарная нагрузка на пилу при рабочем ходе прямо пропорциональна количеству зубьев, одновременно находящихся в пропиле. Следовательно, чем выше жесткость полотна пилы, тем большее количество зубьев может одновременно находиться в пропиле и тем большую подачу может допускать пила.

Однако в литературе и практике даются, по нашему мнению, неверные рекомендации, согласно которым шаг зубьев должен равняться 10—15 толщине пилы. Применение этих рекомендаций ведет к увеличению нагрузок на тонкие пилы и уменьшению на толстые.

Анализ работы лесопильных рам по результатам опытного распиливания показывает, что для сохранения прямолинейности пропила при толщине пил с разведенными зубьями 2—2,4 мм, посылок, соответствующих «Краткой инструкции к таблице посылки ЦНИИМОД» 1936 г., и при подаче на каждый зуб 1—0,8 мм количество зубьев, одновременно находящихся в пропиле, должно соответствовать следующим значениям высоты пропила:

Высота пропила в см	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Расчетное количество разведенных зубьев . . .	11,1	12,2	13,3	14,1	14,8	15,3	15,8	16,1	16,3	16,5

Зная необходимое оптимальное количество разведенных зубьев Z_p , можно рассчитать допустимое количество плющенных зубьев Z_n для пропилов различной высоты по формуле:

$$Z_n = Z_p \cdot \frac{S}{S + 2\delta}, \quad (1)$$

где S — толщина полотна пилы (2,2 мм);

δ — уширение зубьев на одну сторону (0,75 мм).

Формула (1) основана на том, что усилие отжима при данной остроте лезвий зуба прямо пропорционально их ширине.

Результаты расчетов допустимого количества плющенных зубьев в пропилах при толщине пил 2,2 мм и уширении зубьев на одну сторону 0,75 мм приведены ниже:

Высота пропила в см	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Допустимое количество плющенных зубьев . . .	6,6	7,3	7,9	8,4	8,8	9,1	9,4	9,6	9,7	9,8

На основании приведенных данных можно рассчитать шаг плющенных зубьев для пропилов различной высоты по формуле:

$$t_n = \frac{h \cdot 10}{Z_n}, \quad (2)$$

где h — высота пропила в см;

Z_n — допустимое для данной высоты пропила количество плющенных зубьев.

Результаты такого расчета следующие:

Высота пропила в см	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Расчетный шаг зубьев в мм	22,7	27,4	31,6	35,7	39,8	44	48	52	56,7	61,3

Рассчитав оптимальные шаги зубьев для каждой высоты пропила, нетрудно определить необходимые боковые поверхности впадин между зубьями для каждого шага зубьев по формуле:

$$F_{вп} = 10 \cdot h \cdot u_z \sigma, \quad (3)$$

где h — высота пропила в см;

u_z — допустимая подача на каждый зуб пилы в мм;

σ — коэффициент загрузки впадин, равный отношению объема впадины к объему плотной древесины, срезаемой зубом.

По опытным наблюдениям, для получения пиломатериалов, соответствующих требованиям ГОСТ 5148—49, коэффициент загрузки впадин при плющенных зубьях должен равняться 1—0,8, а подача на зуб при распиливании древесины хвойных пород должна быть в пределах 1,6—2 мм.

Ниже приводятся результаты расчетов емкости впадин между зубьями пил с различным шагом зубьев (для $\sigma=1$ и $u_z=2$ мм) в зависимости от высоты пропила:

Высота пропила в см	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Оптимальный шаг зубьев в мм . . .	22,7	27,4	31,6	35,7	39,8	44,0	48,0	52,0	56,7	61,3
Необходимая боковая поверхность впадин между зубьями в мм ²	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200

Выбор шага зубьев пил. Приведенные расчеты показывают, что для получения наивысшей производительности рамного пиления необходимо для каждой высоты пропила использовать свой оптимальный шаг зубьев. Однако практически не представляется возможным изготовлять и эксплуатировать большое количество пил с различным шагом зубьев; поэтому следует максимально сократить их число с тем, чтобы на заводе одновременно применялись два-три шага зубьев. Такое наименьшее количество шагов зубьев, практически достаточное для распиливания бревен диаметром от 12 до 70 см, может быть получено, если величины шагов зубьев подчинить следующему геометрическому ряду:

$$t_n = t_1 \cdot 1,25^{n-1}, \quad (4)$$

где t_n — расчетная величина шага в мм;

t_1 — величина основного шага, принятого за первый член в ряду, в мм;

1,25 — знаменатель ряда;

n — целое число, обозначающее место расчетного шага по отношению к шагу, принятому за основной.

При насечке зубьев с шагами согласно формуле (4) и при подборе пил по шагу зубьев методом простого округления расчетной величины шага до ближайшего из этого ряда несоответствие шага зубьев высоте не может превысить 12,5%. Как показала практика работы пилами с плющенными зубьями, эти колебания допустимы и укладываются в принятые пределы значений $u_z = 1,6—2$ мм и $\sigma = 1—0,8$.

Для определения основного шага ряда учтем, что наиболее распространенным в европейской части СССР является диаметр бревен 14—22 см. Для таких диаметров, согласно приведенным выше данным, наиболее подходит шаг зубьев, равный 26 мм. Поэтому его целесообразно принять за основной в нашем ряду.

Ниже приведены ряд величин шага, рассчитанный по формуле (4), и диапазоны высот пропилов, для которых предназначены эти шаги зубьев, а также округленные значения шага зубьев:

Расчетный ряд шага зубьев в мм	20,8	26,0	32,4	40,6	51	63,7
Рекомендуемые целые значения шага в мм	22	26	32	40	52	64
Высота пропила в см	до 14	15—21	22—30	31—42	43—57	58 и выше

Подбор пил по шагам зубьев согласно вышеприведенным данным позволяет при принятии в расчете условий работы

пил повысить посылки на лесопильной раме в соответствии с графиком рис. 2.

Выбор угловых характеристик зубьев. При выборе угловых характеристик зубьев прежде всего сле-

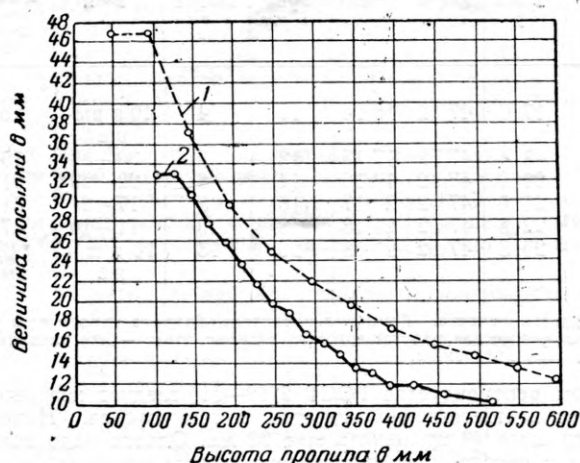


Рис. 2. Зависимость величины посылки пил от высоты пропила:

1 — посылки при работе пил с плюсовыми зубьями; 2 — посылки пил с разведенными зубьями, рекомендованные инструкцией ЦНИИМОД 1936 г.

дует учитывать, что в результате уклона пилы и подачи на нее бревна фактические передние и задние углы резания отличаются от соответствующих контурных углов.

Влияние перемещения зубьев относительно распиливаемого древесина на уменьшение заднего угла резания показано на рис. 3.

Из рис. 3 видно, что действительный задний угол резания α_z (угол зазора) меньше соответствующего контурного заднего угла на величину суммы углов движения и наклона пилы $\alpha_d + \alpha_n$. В свою очередь, величина α_d также не остается постоянной для различных положений пилы. Так, при нахождении пил в мертвых точках у лесопильных рам с непрерывной подачей значение α_d достигает 90°.

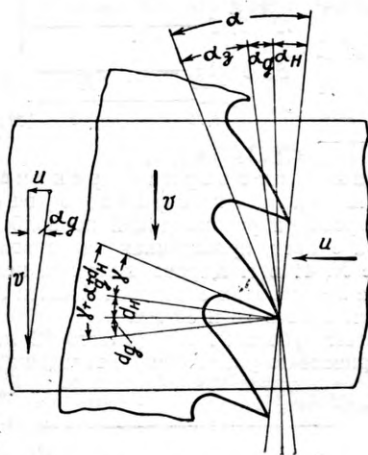


Рис. 3. Влияние уклона пилы и движения подачи на изменение углов резания

них углов резания по формулам:

$$\alpha_z = \alpha - \alpha_d - \alpha_n, \quad (6)$$

$$\gamma_p = \gamma + \alpha_d + \alpha_n. \quad (7)$$

Таким образом, для обеспечения при работе пил действительно постоянных углов резания необходимо, чтобы контурные углы зубьев (задний и передний) соответствовали режимам работы лесопильных рам. Величины этих углов могут быть определены по формулам:

$$\alpha = \alpha_z + \alpha_d + \alpha_n, \quad (8)$$

$$\gamma = \gamma_p - \alpha_d - \alpha_n. \quad (9)$$

Угол наклона пил при различных скоростях подачи бревна для лесопильных рам с непрерывной подачей определяется по формуле:

$$\alpha_n = \arctg \frac{0,55 \Delta}{H}. \quad (10)$$

Ниже приведены значения углов движения и наклона пил для лесопильных рам с ходом 500 мм при различных скоростях подачи.

Подача на один оборот коренного вала в мм	10	20	30	40	50
Минимальный угол движения	35'	1°9'	1°44'	2°19'	2°52'
Угол наклона пил	45'	1°19'	1°54'	2°28'	3°2'
Сумма углов движения и наклона пил	1°20'	2°28'	3°38'	4°46'	5°54'

Выбор переднего угла резания. Для определения переднего угла резания можно воспользоваться опытом работы лесозаводов в европейской части СССР, где, как известно, применяются наибольшие подачи. На этих заводах, использующих лесопильные рамы с ходом 500 мм, распиливают сосновые и еловые бревна диаметром 16—18 см при подаче 35—40 мм на один оборот коренного вала. При этом применяются пилы с плюсовыми зубьями, имеющими шаг 22 мм. Практика показала, что для таких условий распиливания наиболее целесообразно придавать зубьям передний контурный угол 15° зимой и 17° летом.

По данным, приведенным выше, устанавливаем, что действительный передний угол резания у таких пил равняется 19°46' при работе зимой и 21°46' — летом. Из этих величин передних углов и целесообразно, по нашему мнению, исходить при выборе передних контурных углов зубьев; необходимы лишь соответствующие поправки, зависящие от условий работы пил (величины посылки и уклона пил).

Выбор заднего угла резания. При работе пилы задний угол резания оказывается меньше соответствующего заднего контурного угла. Как показали исследования, уменьшение фактического заднего угла резания ниже 14° ведет к заметному увеличению трения задних граней зубьев о дно пропила, в результате чего ухудшаются условия работы пил и возрастают затраты мощности на пиление. Из этого значения заднего угла резания (14°), как предельно наименьшего, и следует исходить при конструировании профилей зубьев, производя соответствующие поправки на угол движения и угол наклона пил по формулам (6 и 7).

Выбор угла заострения плюсовых зубьев. Согласно нашим исследованиям, для пил из стали марки 85ХФ твердостью 40—45 Rc лучшие результаты плющения получаются при углах заострения зубьев 47—52°. Увеличение угла заострения зубьев свыше 52° практически не влияет на улучшение качества распиливания их вершин.

Значения углов заострения плюсовых зубьев рамных пил 47—52°, по нашим наблюдениям, являются оптимальными; из них и следует исходить при конструировании профилей зубьев.

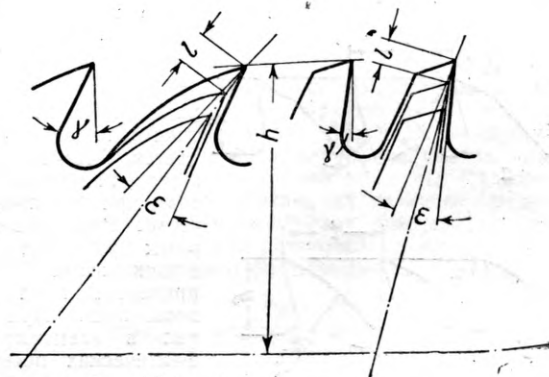


Рис. 4. Влияние профилировки зубьев на расход пил при переточках

Влияние профиля зубьев на долговечность пил. Основным условием правильной заточки зубьев рамных пил, помимо заострения лезвий, является сохранение профилей и размеров зубьев, что возможно только в том слу-

чае, если перемещение вершин зубьев при переточках происходит внутри угла, образованного передней гранью зуба и касательной к спинке зуба в точке ее наиболее крутого спада (рис. 4).

Если принять, что при заточках перемещение вершин зубьев происходит по биссектрисе угла ε (рис. 4), то при одинаковом стачивании зубьев за каждую переточку, равно l , общее число заточек для пил может быть определено по формуле:

$$n = \frac{h_1}{\cos \left(\gamma + \frac{\varepsilon}{2} \right) l}, \quad (11)$$

где h_1 — допустимое уменьшение ширины полотна пилы за время ее работы в мм;

γ — передний угол зубьев.

Из формулы (11) и рис. 4 видно, что с увеличением углов γ и ε увеличивается количество возможных переточек пилы. Следовательно, для того, чтобы увеличить срок службы пилы, следует использовать профили зубьев с наиболее покатыми спинками и наибольшими допустимыми передними углами.

Наиболее полно удовлетворяет указанным требованиям профиль с выпуклой спинкой и сниженной высотой зубьев.

Высота зубьев пилы. Изменение высоты зубьев оказывает наибольшее влияние на объем впадин между ними. Однако с увеличением высоты зубьев происходит уменьшение их прочности и жесткости, в результате чего при работе они начинают вибрировать и выламываться. Следовательно, при расчете высоты зубьев необходимо прежде всего придать им такую прочность и жесткость, при которых они способны выдержать наибольшую нагрузку, возникающую в процессе нормальной работы пил, а также обеспечить заданное качество пропила. Практика работы показала, что соотношение между высотой и шагом зубьев для пил с разведенными зубьями должно быть равно 0,8—1.

Для пил с плющеными зубьями такое соотношение оказалось неприемлемым, так как шаг плющенных зубьев приблизительно в полтора раза больше, чем шаг разведенных зубьев, а объем стружек, срезаемых плющеными зубьями, практически на 90—100% больше объема опилок, срезаемых разведенными зубьями. Для того чтобы вместить удвоенное количество опилок при шаге зубьев, увеличенном в полтора раза, нет необходимости оставлять соотношение между высотой зубьев и их шагом постоянным, так как известно, что при сохранении полного подобия профилей увеличение объема впадин пропорционально квадрату увеличения линейных размеров. Следовательно, при применении пил с плющеными зубьями высота зубьев может быть уменьшена, что выражается уравнением

$$y = 6,3 \sqrt[3]{t}. \quad (12)$$

На основе вышеизложенного на рис. 5 и в таблице приведены разработанные ЦНИИМОД профили плющенных зубьев рамных пил, а также и рекомендации по выбору шага зубьев в зависимости от режимов работы лесопильных рам.

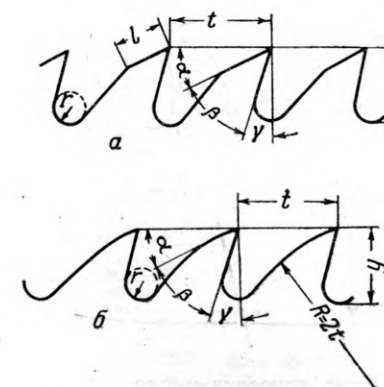


Рис. 5. Профили зубьев пил, разработанные ЦНИИМОД:
а — с ломаной задней гранью;
б — с криволинейной задней гранью

Пилы правильнее подбирать в зависимости от посылок, а не от толщины брусков или диаметра бревен, так как в практике довольно часто случается, что из-за недостаточной мощности привода при большом количестве пил лесопильные рамы работают с резко пониженными против приведенных на рис. 2 посылками. Применение пил в зависимости от фактических посылок, а не от высот пропила, позволяет в данном случае сократить неоправданные затраты мощности на срезание тонких стружек и повысить производительность лесопильной рамы.

Для получения поверхности пропила более высокого класса

Шаг зубьев в мм t	Высота зубьев в мм y	Угол заострения в град. β	Передний угол в град. γ	Длина задней грани зуба в мм l	Радиус закругления впадин в мм r	Посылки в мм Δ	Толщина брусков и примерные диаметры бревен в вершине в см
22	17,6	47/52	16/14	10	4	40 и выше	до 14
26	18,4	47/52	17/15	12	5	30—39	15—20
32	20,0	47/52	19/16	14	6	22—29	21—30
40	21,6	47/52	20/17	16	8	17—21	31—46
52	22,6	47/52	21/18	18	10	11—16	47—66
64	25,5	47/52	21/18	20	13	10 и ниже	67 и выше

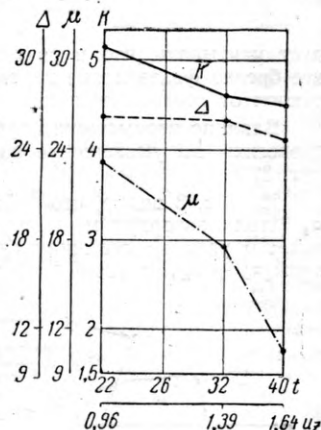
Примечание. Данные в числителе обозначают величины углов, рекомендуемые для работы летом, а в знаменателе — для распиливания промерзшей древесины.

са, чем рекомендуется ГОСТ 2789—51, следует использовать пилы с соответственно меньшим шагом зубьев. Например, вместо шага 40 применять шаг 32 мм. Однако надо помнить, что если при этом не произведено соответствующее уменьшение посылок, то лесопильная рама расходует большую мощность, а пилы испытывают большую нагрузку. Показателем перегрузки служит блуждание пил в пропилах.

Устанавливая в постав при развале или брусковке бревен крайние пилы с меньшим на один порядок шагом, можно, не снижая посылку и не перегружая пилы, заметно повысить чистоту пропила боковых досок по сравнению с центральными. Однако при этом также увеличится потребление мощности лесопильной рамой.

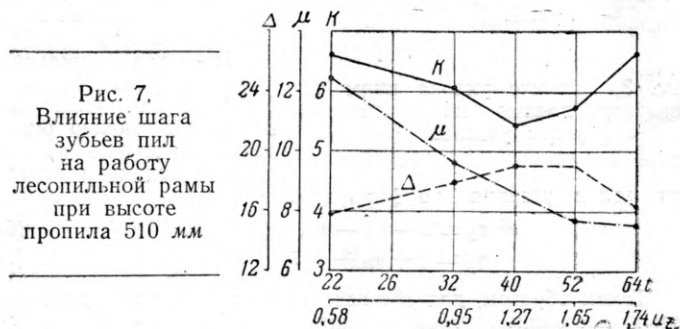
Рис. 6. Влияние шага зубьев пил на работу лесопильной рамы при высоте пропила 330 мм:

Δ — посылка в мм на один ход пильной рамки;
 μ — процент скольжения брусков относительно подающих валцов лесопильной рамы;
 K — удельная работа пиления в кгм/см³



Производственная проверка рекомендаций по выбору шага и профиля зубьев пил. Предварительная проверка рекомендаций по подбору пил в зависимости от шага зубьев, проведенная на заводах Архангельска и лесозаводе № 41 в г. Кирове, показала целесообразность применения на лесозаводах европейской части Советского Союза пил с шагом зубьев 26 и 32 мм.

Применение пил с шагом зубьев 26 мм (вместо 22 мм) для посылок 30—40 мм привело к увеличению последних на



6%, а использование пил с шагом зубьев 30 мм (вместо 22 мм) для посылок ниже 30 мм увеличило посылки на 17%.

Значительно шире проверка рекомендаций по подбору шага зубьев пил была проведена ЦНИИМОД в 1955 г. на Усть-Абаканском лескомбинате.

Некоторые результаты этих проверок, устанавливающие влияние шага зубьев на посылку, удельную мощность пиления и величину проскальзывания бруса относительно подающих валцов для высот пропилов 330, 510 и 660 мм, приведены на рис. 6, 7 и 8.

Пиление производилось на лесопильной раме РД-75-2 с индивидуальным электроприводом. Постав во всех случаях оставался неизменным. Брусья из древесины кедра были заготовлены из бревен, приплавленных в одном плоту.

Из рис. 6, 7, 8 видно, что для каждой высоты пропила имеется свой, наиболее выгодный шаг зубьев, при котором пиление производится с наибольшей посылкой при наименьшем удельном расходе мощности и наименьшем проскальзывании брусев относительно подающих валцов лесопильной рамы.

Таким шагом зубьев для брусев толщиной 330 мм является шаг 32 мм, применение которого вместо шага 22 мм позволяет уменьшить удельный расход мощности на пиление на 10% и проскальзывание брусев относительно подающих валцов на 24%. Соответственно при распиливании брусев толщиной 510 мм (рис. 7) и 660 мм (рис. 8) наилучшие результаты получены при использовании пил с шагом зубьев 40–52 и 64 мм. Применение пил с таким шагом зубьев вместо пил с шагом зубьев 22 мм позволяет в первом случае увеличить посылку на 20%, снизить удельный расход мощности на пиление на 14–17% и проскальзывание брусев на 30–40%, а во втором случае увеличить посылку на 37%, уменьшить удельный расход мощности на пиление на 40% и проскальзывание брусев на 25%.

Графики удельного расхода мощности на пиление (рис. 7 и 8) показывают, что увеличение шага зубьев пил целесооб-

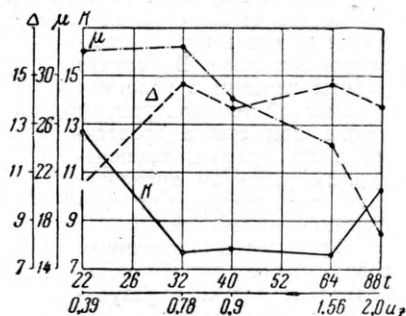


Рис. 8. Влияние шага зубьев пил на работу лесопильной рамы при высоте пропила 660 мм

разно до определенных пределов, переход за которые ведет к повышению удельного расхода мощности на пиление.

Из графиков видно, что наимыгоднейшее пиление происходит при подаче на зуб в пределах 1,55–1,65 мм.

Увеличение подачи на зуб свыше 2 мм при использовании пил с шагом зубьев 88 мм неблагоприятно сказывается на чистоте поверхности пропила, вызывает появление мшистости. По всей вероятности, при такой толщине стружек изменяется характер процесса их отделения от боковых поверхностей пропила.

Производственной проверке подверглись также рекомендованные статьей соотношения высоты и шага зубьев, резко отличающиеся от ранее принятой, прямо пропорциональной зависимости высоты зуба от его шага. Для этой проверки в 1954 г. была изготовлена опытная партия пил в количестве 1500 штук, имеющих шаги зубьев 26, 30, 34 и 38 мм. Высота зубьев этих пил равнялась их шагу. Пилы были разосланы заводам с указанием испытать их и в случае плохой работы уменьшить высоту зубьев до тех пор, пока пилы не покажут хорошие результаты. Все полученные ответы констатировали выламывание зубьев такой высоты. После уменьшения высоты зубьев работа пил стала нормальной. Анализ присланных в ЦНИИМОД отчетов с зубьев уменьшенной высоты подтвердил правильность рекомендаций соотношения высоты и шага зубьев согласно формуле (12).

Выводы

1. Производственная проверка подтвердила правильность рекомендаций по увеличению шага плюсовых зубьев до 64 мм и изменению соотношений их высоты и шага.

2. В результате применения пил с шагом зубьев, соответствующим величине посылки, с которой работает лесопильная рама, увеличивается скорость подачи бревен и брусев, снижается расход энергии на пиление и уменьшается отбивание бревен пилами.

3. Наибольший эффект от увеличения шага зубьев получается при распиливании толстомерного леса, где имеет место наибольшее несоответствие расчетной и применяемого в настоящее время шага зубьев пилы 22 мм.

4. Подбор пил по шагу зубьев в зависимости от желаемого класса чистоты поверхности пропила позволяет наиболее рационально использовать мощность привода лесопильных рам.

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ НАГРЕВАНИИ

Т. В. ОГАРКОВА

Воронежский сельскохозяйственный институт

Во многих случаях деревянные детали подвергаются нагреву и охлаждению, деформируясь при этом как от изменения температуры, так и от изменения влажности. Процесс камерной сушки также сопровождается изменением температуры древесины. Поэтому определение температурных и влажностных деформаций в процессе нагрева имеет практическое значение. Обычно при расчете усушки нагретой древесины пренебрегают температурной деформацией ввиду незначительности коэффициента линейного расширения древесины. Как увидим дальше, это не всегда следует делать.

Установление коэффициента линейного расширения влажной древесины представляет определенные трудности, так как при изменении температуры происходит обычно и изменение влажности и, следовательно, усушка, что существенно влияет на результаты опытов. Поддерживать влажность древесины постоянной во время ее нагрева нелегко.

В наших экспериментах по определению коэффициента линейного расширения древесины образец размером $12 \times 1 \times 1$ см помещался в термостат и нагревался до определенной температуры. Образец закреплялся между двумя измерительными стержнями. Во избежание смятия древесины по концам образца впредссылались специальные металлические кнопки.

Внутри образца для контроля температуры вводилась медноконстантановая термопара. Правильность показания прибора проверялась тем, что вместо древесины помещались образцы тех же размеров из меди, алюминия, железа, коэффициенты линейного расширения которых известны. Индикатор, помещенный вне термостата, показывал величину деформаций образца Δl . Чтобы влажность образца изменялась меньше, он покрывался пластилином или резиновым клеем.

Коэффициент линейного расширения определялся по формуле:

$$\alpha = \frac{\Delta l}{l \cdot \Delta t}.$$

Для древесины березы с начальной влажностью 8% коэффициент линейного расширения в среднем для 10 образцов оказался равным $7,3 \cdot 10^{-6}$ в направлении вдоль волокон и $41 \cdot 10^{-6}$ — в направлении поперек волокон. При этом влажность образцов уменьшилась в процессе опыта в среднем на 2,7%.

Очевидно, замеренные коэффициенты линейного расширения включали в себя и влажностные деформации, имеющие знак, обратный температурным деформациям. Следовательно,

полученные цифры не характеризуют истинных коэффициентов температурного расширения и являются заниженными. Для определения действительных коэффициентов температурного расширения полные деформации древесины при нагревании необходимо рассматривать как алгебраическую сумму температурных и влажностных деформаций.

В наших экспериментах это осуществлялось следующим образом. Образец древесины березы тех же размеров нагревался до определенной, равномерной по сечению температуры и взвешивался в нагретом состоянии в термостате. Индикатор показывал деформацию Δl_1 при нагревании. Затем температура поддерживалась на прежнем постоянном уровне и индикатором замерялась деформация Δl_2 от последующей усушки образца. После этого образец вновь взвешивался.

Изменение влажности в процессе нагревания определялось по формуле:

$$\Delta w_1 = \frac{G_2^{(1)} - G_1^{(1)}}{G_c},$$

а изменение влажности в процессе усушки по формуле:

$$\Delta w_2 = \frac{G_2^{(II)} - G_1^{(II)}}{G_c},$$

где $G_2^{(1)}$ — вес образца до начала опыта;

$G_1^{(1)}$ — вес образца после нагревания;

$G_2^{(II)}$ — вес образца перед усушкой;

$G_1^{(II)}$ — вес образца после усушки;

G_c — вес абсолютно сухого образца.

В процессе нагревания древесины происходит одновременно и изменение влажности. Поэтому деформация образца вычислялась как разность деформаций от нагрева и от усушки:

$$\Delta l_1 = \alpha \cdot \Delta t \cdot l - \beta \cdot \Delta w_1 \cdot l, \quad (1)$$

где α — коэффициент линейного расширения;

β — коэффициент усушки;

l — начальная длина образца;

Δt — разность температур.

В процессе усушки при постоянной температуре деформация равна:

$$\Delta l_2 = \beta \cdot \Delta w_2 \cdot l. \quad (2)$$

Определив β из уравнения (2) и подставив его в уравнение (1), получим формулу для вычисления коэффициента линейного расширения α :

$$\alpha = \frac{\Delta l_1 + \Delta l_2 \cdot \frac{\Delta w_1}{\Delta w_2}}{l \cdot \Delta t}.$$

Результаты опытов по определению коэффициента линейного расширения и коэффициента усушки березы в направлении вдоль волокон представлены в табл. 1, а в направлении поперек волокон — в табл. 2. При каждой указанной в таблицах влажности были испытаны 10 образцов и определены средние значения.

Таблица 1

Начальная влажность образца в %	Изменение влажности в %		Изменение температуры в °C	$\alpha \cdot 10^6$	β
	в процессе нагрева Δw_1	в процессе усушки Δw_2			
27,6	3,8	5,5	80	9,79	0,0049
11,8	1,75	3,39	77	10,0	0,0049
7,8	0,627	2,39	65	10,6	0,00488

Таблица 2

Начальная влажность образца в %	Изменение влажности в %		Изменение температуры в °C	$\alpha \cdot 10^6$	β
	в процессе нагрева Δw_1	в процессе усушки Δw_2			
27,6	1,69	2,85	75	77	0,276
11,8	1,37	2,18	79	71	0,246
7,8	0,44	1,74	77	56	0,244

Интересно сопоставить температурные и влажностные деформации. В направлении вдоль волокон при нагреве одного из образцов на 80° и одновременном уменьшении влажности на 3,8% температурная деформация составила 0,094, а влажностная — 0,022 мм. В направлении поперек волокон при нагреве на 79° и уменьшении влажности на 1,37% температурная деформация составила 0,71, а влажностная — 0,41 мм. Отсюда видно, что температурная деформация сравнима с влажностной и может иметь существенное значение. В случае работы изделий в условиях переменной температуры, а также при сушке древесины с переменным температурным режимом пренебрегать температурными деформациями нельзя.

Трещины в деревянных сооружениях могут появляться не только в результате неравномерной усушки, но и в результате одновременного изменения температуры.

Подсчеты показывают, что при коэффициенте усушки березы поперек волокон, равном 0,246 (в %), и коэффициенте линейного расширения $\alpha = 71 \cdot 10^{-6}$ усушка древесины на 1% вызывает такую же деформацию, как изменение температуры на 35°.

При коэффициенте усушки вдоль волокон, равном 0,0049 (в %), и коэффициенте линейного расширения $\alpha = 9,79 \cdot 10^{-6}$ усушка на 1% вызывает такую же деформацию, как изменение температуры на 5°.

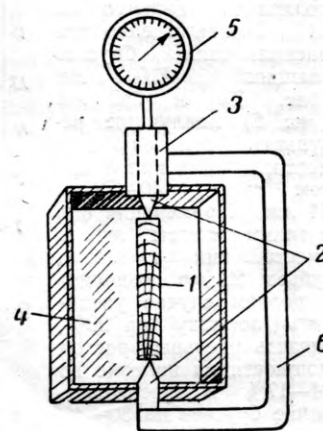


Схема прибора для определения температурно-влажностных деформаций древесины:

1 — образец древесины; 2 — измерительные стержни; 3 — направляющая втулка; 4 — термостат; 5 — индикатор; 6 — скоба крепления

Выводы

1. Если работа деревянных деталей или сушка древесины происходят в условиях переменной температуры, то наряду с влажностными деформациями существенную роль играют и температурные деформации.

2. При определении коэффициента линейного расширения влажной древесины необходимо вводить поправку на усушку (разбухание) древесины.

3. Предложенный метод определения коэффициента линейного расширения древесины позволяет учесть два противоположно направленных процесса, происходящих одновременно при нагревании древесины: увеличение размеров древесины вследствие повышения температуры и уменьшение размеров древесины вследствие снижения влажности.

ПОПРАВКА

В четвертом номере журнала за 1956 г. на стр. 25 автором предложения «Способ изготовления круглых и трапецевидных царг и проножек для гнутых стульев» ошибочно указан Е. П. Кондрашкин. В действительности автором предложения является коллектив сотрудников ЦНИИФМ.

УЛУЧШАЕМ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Инж. И. А. САВЕЛЬЕВ

Московская мебельная фабрика № 5

Наша фабрика, выпускающая гнутую мебель, в течение нескольких лет работала плохо и была одним из отстающих предприятий Главмебельпрома. Причинами плохой работы фабрики были: несовершенная организация производства, слабая механизация технологических процессов, простой оборудования, неритмичная работа и др.

После того, как с помощью партийной и профсоюзной организаций фабрики руководство мобилизовало весь коллектив предприятия на устранение недостатков, мешавших фабрике выполнять план и улучшать технико-экономические показатели работы, наступил резкий перелом и с конца 1954 г. фабрика систематически выполняет план и дает сверхплановую прибыль.

Так, государственный план 1955 г. фабрика выполнила досрочно и выработала сверх плана продукции на 1304 тыс. руб. По основной продукции (гнутые стулья) рост производства по сравнению с 1954 г. составил 22,6%. В 1955 г. фабрика по плану должна была дать 1430 тыс. руб. прибыли. Фактически прибыль составила 1791 тыс. руб. В 1954 г. с 1 м² производственной площади было получено продукции на сумму 5024, а в 1955 г. — на 5909 руб. Производительность труда по сравнению с 1954 г. повысилась на 11,3%, а средняя заработная плата рабочих составила 102,1%. При этом себестоимость сравнимой продукции по отношению к себестоимости в 1954 г. была снижена на 7,9% вместо 6,3% по плану.

Фабрика стала работать более ритмично. Если раньше на последнюю декаду падало 50% и более выпуска месячной продукции, то в 1955 г., например, производство гнутых стульев по декадам составило: в первую декаду — 30,5%, во вторую — 32,9% и в третью декаду — 36,6%.

Качество продукции также улучшилось. Если в 1954 г. выпуск мебели второго сорта составил 22,9%, то в 1955 г. он не превышал 6,3%; за счет повышения сортности продукции было сэкономлено 23,8 тыс. руб., тогда как в 1954 г. потери от понижения сортности составили 195 тыс. руб.

Большое значение для улучшения качества мебели имело то обстоятельство, что фабрика полностью перешла с ручной отделки на отделку мебели лаками ТК-3 и ТК-1 способом пульверизации.

В результате этого по итогам Всесоюзного социалистического соревнования в I квартале 1955 г. коллективу фабрики была присуждена третья, а во II, III и IV кварталах — вторые премии.

Эти успехи достигнуты благодаря социалистическому соревнованию и практическому осуществлению рационализаторских предложений, экономия от внедрения которых составила свыше 70 тыс. руб. техники и передового опыта:

В настоящее время наши рационализаторы стремятся к наиболее полному использованию имеющейся техники. Гнутарные станки фабрики работают уже около 25 лет; ряд таких станков мы модернизируем собственными силами. Это повысит их производительность и облегчит труд рабочих. Новым в нашем производстве будет гнутье царг без применения форм. Сейчас каждая царга гнутого стула изготавливается с помощью металлической формы весом в 8 кг. В течение смены рабочему приходится шесть раз перекидывать такие формы. Гнутье без формы повысит производительность труда и ускорит процесс сушки заготовок.

Большую роль в улучшении качественных показателей работы фабрики сыграла борьба за разумное и экономное расходование пиломатериалов. Если в прошлые годы фабрика неизменно перерасходовала древесину, то теперь цехи укладываются в установленную норму. Большие прибыли фабрика получает от использования отходов для производства изделий широкого потребления, что имеет важное народнохозяйственное значение.

По плану 1955 г. на фабрике следовало ввести в действие основных фондов по сметным ценам на 200 тыс. руб., фактически же введено на сумму 386 тыс. руб. Ввод в действие основных фондов относится главным образом к реконструкции гнутарного цеха и сушильного хозяйства. Кроме того, фабрика использовала возможности, предоставленные всем предприятиям новым положением о кредитовании, и произвела затраты за счет специальных источников (ссуда Госбанка на внедрение новой техники по малой механизации) в сумме 74,6 тыс. руб. На приобретение основных средств производства за счет фонда широкого потребления фабрика израсходовала 40,6 тыс. руб.

План капитального ремонта основных средств был выполнен полностью на 100 тыс. руб., в том числе: на капитальный ремонт производственных зданий затрачено 30 тыс. руб., оборудования — 20 тыс. руб., транспорта — 10 тыс. руб. и жилых зданий — 40 тыс. руб.

Коллектив фабрики в 1955 г. осуществил более двадцати организационно-технических мероприятий, которые способствовали успешному выполнению государственного плана. Например, силами работников фабрики был спроектирован, изготовлен и пущен в эксплуатацию конвейер для сборки гнутых стульев, изготовлены шаблоны для машинной обработки деталей, изготовлены и установлены 8 станков для выпуска изделий ширпотреба и другие.

В 1956 г. коллектив фабрики наметил осуществить следующие основные организационно-технические мероприятия, направленные на внедрение новой

1. Установить подвесные транспортеры для подачи царг и колец из гнутаго в клеильное отделение и подачи полуфабрикатов из клеильного отделения в машинный цех.

2. Спроектировать и установить пневматический транспортер для круглопалочного отделения.

3. Сконструировать и изготовить собственными силами четыре гнутаго станка для замены изношенного оборудования.

4. Пустить в эксплуатацию поточную линию машинной обработки царг гнутаго стула.

5. Изготовить и установить конвейер для отделки гнутаго стульев.

Коллектив фабрики, обсудив и подсчитав свои производственные возможности, принял повышен-

ные социалистические обязательства: выполнить государственный план 1956 г. к 20 ноября, а шестой пятилетний план за 4,5 года.

Улучшения качественных показателей работы предприятия мы достигли благодаря тесному содружеству инженерно-технических работников с передовыми рабочими и осуществлению плана организационно-технических мероприятий, что позволило привести в действие внутренние резервы предприятия, преодолеть «узкие» места, устранить потери на производстве и наладить ритмичную работу.

Для того, чтобы фабрика могла закрепить достигнутые успехи, нужно улучшить снабжение ее сырьем и топливом. Поэтому нам, в частности, необходимо помочь создать переходящие запасы буквой древесины и топлива.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ПРЕСС ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ И ФАНЕРОВАНИЯ

Инж. В. И. БЕРДНИКОВ

Ростовская мебельная фабрика им. Урицкого

Пневматические прессы по сравнению с механическими обеспечивают при фанеровании и склеивании равномерное распределение давления и тем самым дают возможность получить более высокое качество фанеруемого щита.

На Ростовской мебельной фабрике им. Урицкого автором статьи сконструирован пневматический пресс, изготовление которого доступно большинству мебельных предприятий. Устройство этого прессы показано на рис. 1.

Пресс состоит из станины с основанием 1, нижних и верхних траверс 2 и колонок 3. Траверсы 2 и колонки 3 соединены между собой в рамы с помощью гаек, а рамы — стяжными шпильками через

Сверху плит 5 укладываются мешки (см. рис. 2), состоящие из рам (нижней 6, средней 7 и верхней 8), двух слоев резины 9 и двух слоев брезента 10.

Мешки собираются из этих элементов на винтах, закручиваемых в нижнюю раму 6. Средняя рама 7 имеет штуцер 11, через который в мешок подается сжатый воздух.

На мешки укладывают верхнюю прессующую плиту 12 (см. рис. 1) из клееной фанеры. Сжатый воздух в мешки подается через резиновые шланги и пробковый трехходовой кран 13.

При работе на коллагеновых или казеиновых клеях в целях повышения производительности прессы прессование следует вести в пакетах.

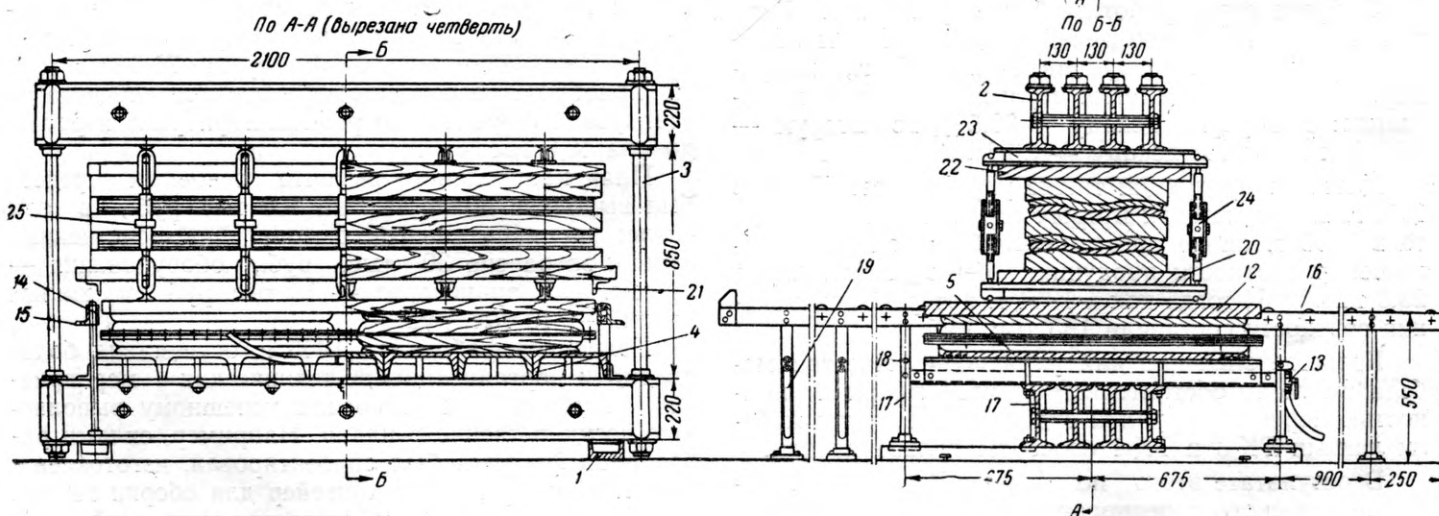


Рис. 1. Пневматический пресс для склеивания и фанерования

распорные втулки. На нижних траверсах помещена плита из швеллерных балок 4, укрепленных болтами. На эту плиту кладутся две нижних плиты 5 (клееная фанера или столярная плита).

Для загрузки и выгрузки пакетов пресс имеет две роликовые шины, каждая из которых состоит из внутренней шины 14 (листовая сталь), наружной шины 15 (угловая сталь) и роликов 16, вращающих-

ся на втулках, закрепленных винтами между шинами 14 и 15. Роликовые шины укреплены на стойках 17 из газовых труб с поперечными трубами 18 и подкосами 19.

Пакетный комплект состоит из нижней плиты 20 с угольниками 21, верхней плиты 22, балок 23 (8—12 шт.), изготавливаемых из узкоколейных рельсов, и соответствующего количества стяжек 24. В средней части корпус стяжки утолщен за счет приваренного кольца 25, в котором высверлены отверстия для ключа-стержня.

Количество пакетных комплектов и размеры балок и плит определяются суточным заданием по выпуску щитов и их размерами, а длина нижних плит — расстоянием между роликовыми шинами.

Процесс прессования при склеивании и фанеровании щитов заключается в следующем.

На предпрессовом участке на роликовые шины укладывают нижнюю плиту пакета угольниками на ролики шин. На плиту кладут стопу выклеиваемых или фанеруемых щитов, предварительно смазанных клеем. Затем сверху стопу накладывают верхнюю плиту пакета. На верхнюю прессующую плиту 12 пресса укладывают необходимое количество балок, а пакет продвигают по роликовым шинам под пресс и устанавливают на эти балки. На верхнюю плиту пакета кладут столько же балок, сколько на верхнюю прессующую плиту 12, при этом каждая верхняя балка должна быть уложена точно против соответствующей ей нижней балки.

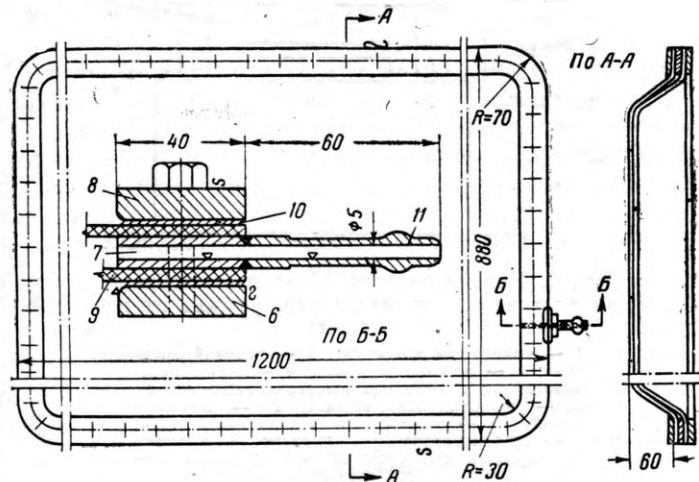


Рис. 2. Устройство резинового мешка

Поворотом трехходового крана впускают в мешки сжатый воздух (впускать воздух в мешки при отсутствии в прессе пакета недопустимо, так как мешки разорвет). Мешки, наполняясь воздухом, поднимают прессующую плиту, а с ней и весь пакет с балками и, прижимая его к верхним траверсам пресса, прессуют пакет.

Когда пакет полностью сжат, на концы балок надевают стяжки, а когда на манометре стрелка покажет заданное давление, стяжки завинчивают ключом, фиксируя полученное в прессе давление.

После этого трехходовой кран поворачивают в обратную сторону и тем самым выпускают воздух из мешков. При этом пакет опускается и его вытаскивают по роликовым шинам из пресса.

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru



Рис. 3. Общий вид пневматического пресса

Сформированный за время прессования новый пакет подают в пресс, и цикл повторяется.

Длина роликовых послепрессовых шин определяется с учетом сроков выдержки пакетов, ширины их и заданного количества выклеенных или фанерованных щитов.

Синтетические клеи и электроподогрев позволяют вести фанерование без применения пакетов и стяжек, что резко сокращает потребность в производственной площади за счет сокращения длины роликовых шин.

Краткая техническая характеристика описанных прессов, работающих на фабрике им. Урицкого уже более двух лет, приведена в таблице.

Показатели	Номера прессов		
	1	2	3
Суммарная мощность пресса в т.	50	25	20
Площадь мешков в рабочем состоянии в м ²	1,5	0,7	0,56
Наибольшее давление воздуха в мешках в ат	3,3	3,6	3,6
Наибольшие размеры фанеруемого пакета в мм:			
длина	1800	1100	900
ширина	1000	1000	1000
высота	330	330	330
Площадь, занимаемая прессом, включая площадь под роликовыми шинами, в м ²	30	15	10
Размеры пресса (без роликовых шин) в мм:			
длина	1500	1300	1200
ширина	2200	1500	1300
высота	1400	1400	1400

На основе унифицированных деталей, изменяя только длину и количество траверс и размеры мешков, можно изготовить прессы различных габаритов и мощности. В описанных прессах можно прессовать не только плоские щиты, но и криволинейные. Для этой цели должны быть изготовлены соответствующие прессформы.

На рис. 3 показан пневматический пресс № 1, установленный на нашей фабрике.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ СИГНАЛИЗАТОР РЕЖИМА ГНУТЬЯ ФАНЕРНЫХ ЗАГотовОК

Инж. Н. В. АНАШКИН

Поволжский фанерный завод

На Поволжском фанерном заводе установлены гнутарные прессы, изготовленные Верхне-Днепровским литейно-механическим заводом. При эксплуатации прессов встретились некоторые трудности. Так, предусмотренный конструкцией пресса автоматический подъем подвижной траверсы не оправдал себя, и на всех заводах, получивших эти гнутарные прессы, указанный узел был переделан. Кроме того, при гнутье полуторамиллиметровой фанеры часто имел место брак из-за недодержки заготовок в прессе, которая при нормальном нагреве матриц и пуансонов происходила вследствие отсутствия приборов для объективного контроля выдержки фанеры и полностью зависела от рабочего, обслуживающего пресс.

Для устранения недодержек заготовок в прессе автором статьи была предложена и осуществлена

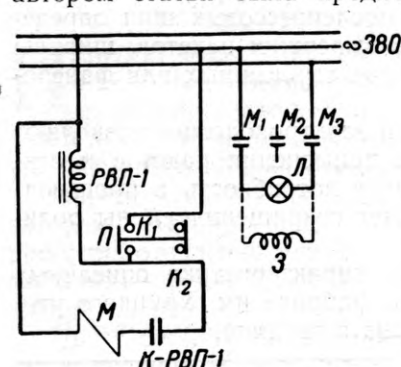


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема сигнализатора режима гнутья заготовок в прессе

схема автоматического сигнализатора режима гнутья (рис. 1).

Сигнализатор режима гнутья состоит из пневматического реле времени РВП-1, нормально открытого контакта реле К-РВП-1, компактного магнитного пускателя М типа МПКО-110, контактов K_1 и K_2 , переключателя П, сигнальной лампы Л, а также параллельно вклю-

ченного к лампе электрического звонка З.

Сигнализатор действует следующим образом.

Заложив заготовку в пресс, рабочий выпускает масло в цилиндры и опускает или поднимает подвижную траверсу, на которой находятся матрица крышки и пуансон корпуса чемодана. В крайнем правом положении переключатель П включает реле времени РВП-1, одновременно фанерная заготовка полностью зажимается в прессе. С этого момента реле времени отсчитывает установленное по режиму время, по истечении которого нормально открытый контакт реле времени К-РВП-1 замыкается и включает катушку магнитного пускателя М; главные контакты его M_1 и M_3 включают сигнальную лампу Л и звонок, сигнализирующий об окончании выдержки заготовки в прессе. В случае необходимости режим гнутья можно легко изменить дросселированием выпуска воздуха из пневматической камеры реле времени. Режим гнутья для крышек и корпусов чемоданов устанавливается одинаковый.

На рис. 2 изображена кинематическая схема переключателя П.

Контакты K_1 и K_2 установлены на изолирующей планке и связаны со станиной прессы. Рычаг переключателя 4 связан с подвижной траверсой прессы 1; с этим рычагом шарнирно и на пружинах соединены плечи рычагов 5 переключателя, действующие на включающие штанги 6.

Описанный автоматический сигнализатор в эксплуатации показал себя надежным прибором.

Область применения сигнализатора может быть расширена. Его можно с успехом использовать для контроля режима запрессовки пакетов фанеры в гидравлических клеильных прессах. Для этого в схеме необходимо удалить один из контактов, например K_1 , переключатель П следует связать с подъемным столом прессы.

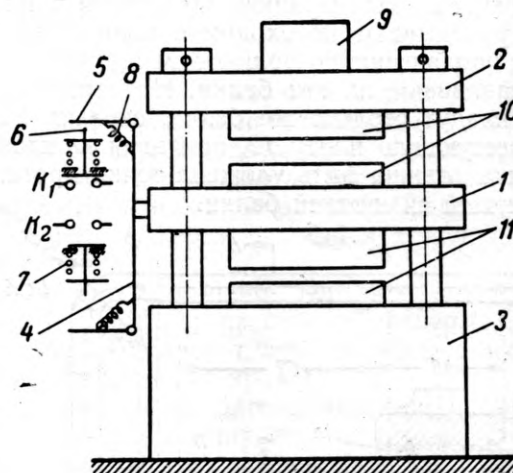


Рис. 2. Кинематическая схема переключателя автоматического сигнализатора режима гнутья в прессе:

1 — подвижная траверса; 2 — верхний архитрав; 3 — основание прессы; 4 — рычаг переключателя; 5 — плечо рычага переключателя; 6 — включающая штанга; 7 — пружина штанги; 8 — пружина рычага переключателя; 9 — сигнализатор; 10 — пуансон и матрица для крышки чемодана; 11 — то же, для корпуса чемодана

В связи с различными перемещениями подъемного стола прессы, связанными с неодинаковой толщиной пакетов фанеры, контакт К должен легко переставляться в положение, соответствующее толщине фанеры. Для клеильных прессов реле времени следует выбирать с большим диапазоном выдержек, каким является, например, реле типа СВ-11. Изготовление сигнализатора несложно и может быть выполнено на заводе.

Сигнализаторы, установленные на гнутарных прессах в цехе дорожных чемоданов нашего завода, работают уже более полугода и показали себя с хорошей стороны. Брак заготовок из-за недодержек в прессах при нормальном обогреве плит прессы в настоящее время устранен полностью.

СУШИЛЬНАЯ КАМЕРА ДЛЯ СУШКИ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕХОВ

Инж. В. А. ЗЕРНОВ

Сушка или подсушка коротких пиломатериалов и отходов производства (срезков, реек, брусков и др.) в обычных камерах сопряжены с большими неудобствами в части их укладки и транспортировки. Очень трудно также рационально использовать объем камеры. В камерах же непрерывного действия подсушка реек и коротких пиломатериалов вообще невозможна.

Для увеличения выпуска дверных щитов и других клееных деталей, а также для повышения их качества по предложению автора статьи Центральное проектно-конструкторское бюро Главстандартодома МПСМ СССР на базе сушильной камеры, разработанной ЦНИИМОД, запроектировало для домостроительных комбинатов сушильные камеры малой емкости для скоростной сушки отходов и коротких пиломатериалов от начальной влажности 30—40% до требуемой влажности 5—8%.

Сушильная камера имеет внутренние размеры 2,6×3,0×2,5 м (без верхней части камеры, где размещены вентилятор и калориферы).

Сушка отходов и коротких пиломатериалов производится на обычных вагонетках со съемными стойками. Материал на вагонетку укладывается вручную. Рейки или концы досок одной толщины кладут в штабель сплошными рядами без шпаций на специальных раскладках или на прокладках из тех же концов или реек. Длина штабеля на вагонетке 2,4 м, ширина 2,0 м, высота 2,0 м. Продолжительность досушки 10—12 час. Суточная производительность камеры составляет 5,6 м³, а годовая — 1700 м³.

Производительность одной камеры в год обеспечивает выпуск сухих реек для 30 000 м² дверных щитов (толщиной 32 мм) или реек для изготовления клееных брусков для рамок на 100 000 м² щитовых дверей.

Оборудование камеры состоит из вентиляционной установки и калорифера (см. рисунок). Калорифер состоит из ребристых труб. При отсутствии труб могут быть применены пластинчатые калориферы. Для одной камеры требуется 10 ребристых труб с общей поверхностью нагрева 40 м² или четыре пластинчатых калорифера с поверхностью нагрева по 10 м² каждый.

Для обеспечения скоростной сушки отходов (за 10—12 час.) запроектирована мощная вентиляционная установка, состоящая из:

а) 12-лопастного вентилятора серии У № 12 производительностью до 25 тыс. м³;

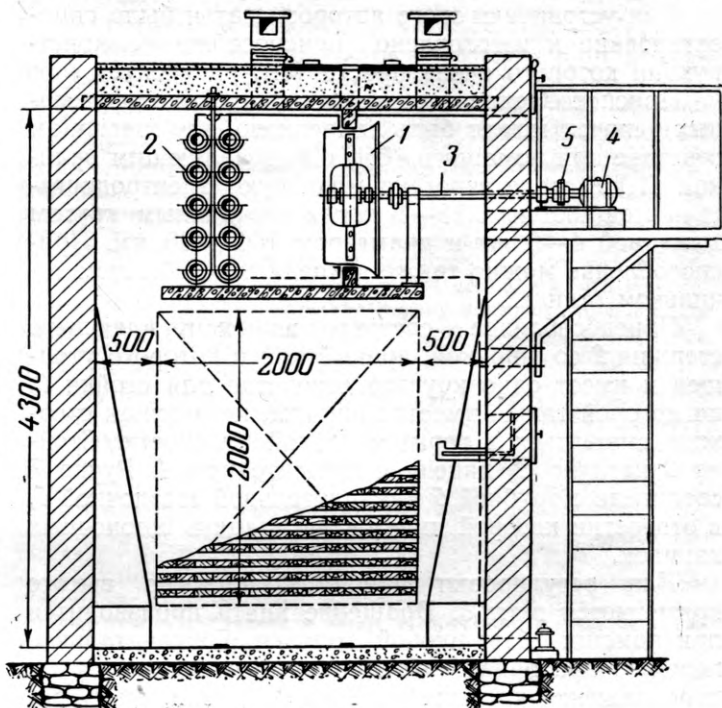
б) стального вала диаметром 40 мм, длиной 1450 мм, с подшипниками;

в) электродвигателя мощностью 5—6 кВт с числом оборотов 950 в минуту.

Трансмиссионный вал диаметром 40 мм соединяется с вентилятором и электродвигателем при помощи эластичных муфт типа МУВП № 6. Для удаления отработанного воздуха и подачи свежего воз-

духа в камере предусмотрены две трубы (сечением 300×300 мм), снабженные заслонками. Камеры предназначены для установки внутри производственных заготовительных, деревообрабатывающих и сборочных цехов около места, где концентрируется максимальное количество отходов от основного производства.

Сушильная камера запроектирована в двух вариантах: один — из кирпича с железобетонным перекрытием и другой — из металлоконструкций с изо-



Общий вид сушильной камеры (разрез):

1 — вентилятор серии У № 12; 2 — калорифер; 3 — вал диаметром 40 мм; 4 — электродвигатель мощностью 4—5 кВт; 5 — соединительная муфта

ляцией из древесноволокнистых плит или шлаковаты. Стены и потолок сушильной камеры для защиты от проникновения пара и влажного воздуха покрываются изнутри тугоплавким битумным лаком с температурой плавления 150—160°. Двери камеры — двойные, армированные металлом, или цельнометаллические, изолированные шлаковатой.

✓ Вариант устройства сушильной камеры из металлоконструкций предусматривает расположение оборудования (вентилятор, калорифер) вверху на площадке или в подвальном помещении внизу.

Стоимость постройки одной камеры составляет ориентировочно 20—25 тыс. руб. Расход пара на 1 м³ пиломатериала 450 кг, расход электроэнергии 14 кВт·ч на 1 м³ при условии сушки пиломатериалов влажностью 40% до влажности 7%.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЗАТОЧКИ ДОЛБЕЖНО-ФРЕЗЕРНЫХ ЦЕПОЧЕК

Ф. И. ЕГОРОВ

Шумерлинский мебельный комбинат

На Шумерлинском мебельном комбинате заточку долбежно-фрезерных цепочек производили вручную. При этом качество заточки было очень плохое, так как угол наклона передних граней зуба у всех звеньев цепи получался различный, а режущие кромки зубьев не лежали в одной плоскости при прямолинейном расположении ветви цепочки. Понятно, что это отрицательно сказывалось на качестве долбежки.

Для устранения этого автором статьи было спроектировано и изготовлено приспособление, конструкция которого очень проста (см. рисунок).

Приспособление для заточки долбежно-фрезерных цепочек может быть закреплено на слесарном верстаке при помощи шайбы с направляющим валиком 1. На столе верстака монтируют электродвигатель мощностью 0,75—1 кВт с наждачным кругом толщиной 4—6 мм и диаметром 160—300 мм. Приспособление можно также закрепить на обычном точильном станке.

Приспособление состоит из направляющего стержня 2 со шпонкой, правый конец которого утолщен и имеет одно круглое отверстие для стойки 3, на которой также имеется шпонка, не дающая стержню смещаться в горизонтальной плоскости. Стойка 3 наглухо соединена с кронштейном 4. Ручка 7 соединена с трубкой 6 и с делительной звездочкой 5, в отверстии которой имеется двенадцать шпоночных канавок.

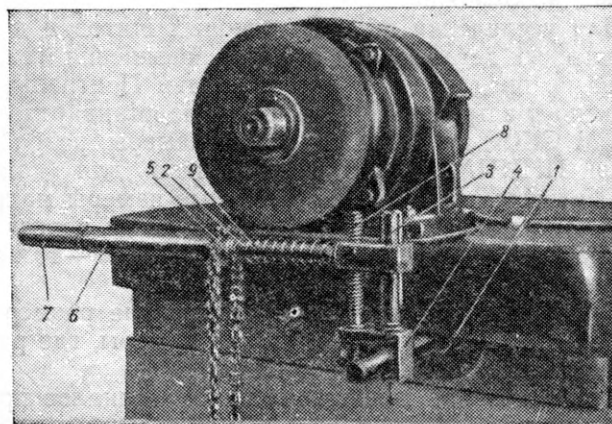
Для регулировки приспособления по высоте применяется винт 8. Вращение винта производится при помощи барашковой головки. Горизонтальное перемещение приспособления осуществляется путем передвижения кронштейна 4 по направляющему валу 1.

К утолщенной части стержня 2 крепится (припаивается) винтовая пружина. Для предохранения от попадания на направляющий стержень наждачной пыли винтовую пружину необходимо закрыть брезентовым чехлом. В комплект приспособления входят две делительные звездочки, из них одна звездочка с одnorядным расположением зубьев (для узких цепей) и вторая звездочка с двурядным расположением зубьев (для широких цепей).

Заточка долбежно-фрезерных цепочек производится в следующем порядке: на делительную звездочку надевают цепочку, затем при помощи ручки 7 надвигают ее по направляющему стержню на то-

чильный круг, который и затачивает зуб цепочки, после чего пружина 9 возвращает звездочку с цепью в исходное положение.

Для заточки последующего зуба цепочки делительную звездочку за рукоятку оттягивают на себя,



Приспособление для заточки долбежно-фрезерных цепочек

выводя ее таким образом из шпоночного зацепления, поворачивают на одно деление влево и надвигают соответствующим шпоночным пазом вновь на шпонку направляющего стержня.

Операции повторяются, пока не будут заточены все зубья цепочки. Свисающий конец цепочки для натяжения звеньев цепи желательно при заточке поддерживать правой рукой.

Описанное приспособление имеет следующие преимущества по сравнению с ручной заточкой:

- а) угол наклона передних граней зубьев цепочки при заточке остается неизменным;
- б) режущие кромки зубьев после каждой заточки остаются на одинаковом расстоянии друг от друга и при прямолинейном расположении ветви цепочки лежат в одной и той же плоскости;
- в) фрезерные цепочки, заточенные на этом приспособлении, работают более равномерно, не бьют, дают хорошее качество обработки поверхности;
- г) продолжительность работы долбежно-фрезерных цепочек до переточки увеличивается в 1,5—2 раза; времени на заточку их требуется в 2—2,5 раза меньше.

ЗАЩИТНЫЙ СОСТАВ ДЛЯ ПРОПИТКИ ДЕРЕВЯННЫХ ДЕТАЛЕЙ

А. И. КЛЕЙТМАН, М. В. ШМУЛЬЯН

Люберецкий завод сельскохозяйственного машиностроения им. Ухтомского

Деревянные детали различных машин, не защищенные от воздействия атмосферных осадков и изменений температуры, разбухают, коробятся и подвергаются различным грибковым заболеваниям (плесень, синева, гниль). Поэтому вопрос о защите деревянных деталей от увлажнения и порчи имеет большое значение.

Для предохранения деревянных деталей от указанных дефектов их покрывают красками или же пропитывают растворами различных веществ. Пропитка применяется для движущихся деталей машин, так как слой краски в этом случае быстро стирается и поверхность древесины остается незащищенной.

Для большинства деревянных деталей сельскохозяйственных машин в качестве защитного покрытия применяется окраска специальными эмалями (ГОСТ 926—41, марка ФСХ); некоторые же движущиеся детали, поверхности которых в работе стираются, пропитываются натуральной олифой или олифой-оксолью.

Однако указанные пропитывающие составы являются дорогими и не дают хороших результатов, так как образуемая ими защитная пленка получается пористой и гигроскопичной.

Центральный институт труда и механизации (ЦИТМ) Министерства сельскохозяйственного машиностроения СССР провел на заводе им. Ухтомского производственные испытания нового состава для пропитки деревянных деталей, предложенного работниками ЦИТМ тт. Галактионовым, Гурковым, Лившицем и Малышевым. В этот состав входят петролатум (продукт отхода от переработки парафинистой нефти), придающий древесине большую водостойкость, и зеленое масло (продукт отгона тяжелых фракций каменноугольной смолы), являющееся антисептиком.

Результаты испытаний пропитывающего состава из петролатума (ГОСТ 4096—48) и зеленого масла (ГОСТ 2985—45) показали, что водостойкость древесины, пропитанной этим составом, в 3—5 раз выше по сравнению с водостойкостью деталей, пропитанных олифой. Кроме того, новый пропитывающий состав обладает антисептическими свойствами, предохраняющими древесину от гниения; упрощается технология пропитки, что позволяет производить пропитку в течение 1,5—2 час. и сушку в течение 1 часа при комнатной температуре; компоненты, входящие в этот состав, недефицитны и недороги, вследствие чего стоимость пропитки новым составом по сравнению с применяемыми ранее снижается в десятки раз.

Для пропитки деревянных деталей петролатумным составом на заводе им. Ухтомского организован специальный участок в отдельном помещении деревообделочного цеха, где установлены две ванны: одна размером 1300×900×700 мм для пропитки роликов льнотеребильной машины и коноплежати и вторая размером 1500×700×750 мм для пропитки планок для полотен жатки-вязалки, комбайна «Сталинец-6» и др.

Ванна для пропитки деталей снабжена паровой рубашкой и представляет собой металлический сварной короб с двойными стенками и двойным дном. Стенки и дно скреплены анкерными болтами, предохраняющими их от выпучивания при нахождении между ними пара для подогрева. Стенки и дно ванны изготовлены из стальных листов толщиной 6 мм, а крышка ванны — из листовой стали размером 820×1620×4 мм. Крышка прикреплена к ванне тремя петлями и имеет рукоятку для ее подъема. В левом верхнем углу ванны находится труба диаметром 25 мм для ввода пара, подогревающего ванну; внизу ванны имеется вторая труба диаметром 12,5 мм, предназначенная для отвода пара и конденсата. Снаружи ванна изолируется теплоизоляционной мастикой, толщина слоя которой 40—60 мм. Петролатум и зеленое масло загружаются в ванну в соотношении: 100 весовых частей петролатума и 10 зеленого масла.

После загрузки петролатума и зеленого масла в ванну крышку ее опускают и открывают вентили парового отопления для подогрева загруженной массы. Вначале смесь подогревают до температуры, равной примерно 60—70°, после чего крышку ванны открывают и смесь тщательно перемешивают деревянной мешалкой до получения однородной массы. Затем крышку ванны снова опускают и смесь подогревают до температуры 70—80°. Появление на поверхности пропитывающего состава пены указывает на наличие в нем влаги, что нежелательно. Для удаления этой влаги пену снимают при помощи ковша или же несколько удлиняют срок прогрева состава при температуре 70° (до исчезновения пены). После этого состав готов для пропитки им деталей.

Для пропитки детали укладывают в специальные решета и опускают на 1,5—2 часа в горячий состав при помощи ручного подъемника грузоподъемностью 0,5 т. В течение этого времени температуру состава в ванне необходимо поддерживать в пределах 70—80°, причем к моменту выгрузки деталей она должна быть равна 80° (но не выше). По истечении указанного срока поднимают крышку ванны и подъемником вытаскивают решета с деталями.

Необходимо отметить, что в процессе пропитки деталей состав массы не изменяется, и поэтому по мере расходования состава нужно добавлять в ванну петролатум и зеленое масло в указанных пропорциях.

Для того, чтобы с детали стекал лишний, не поглощенный ими пропитывающий состав, а также для того, чтобы они несколько остыли, детали выдерживают над ванной в поднятом решете примерно 10—15 мин., а затем укладывают на стеллаж, где они в течение 1 часа окончательно остывают и просушиваются. Этот стеллаж представляет собой деревянный шкаф высотой 2000 мм, в котором имеются деревянные решетчатые полки для свободного стекания излишка петролатума. После часовой выдержки на стеллаже и осмотра ОТК детали поступают на сборку.

ПРОИЗВОДСТВО ПРЕССОВАННЫХ ВКЛАДЫШЕЙ ИЗ ДРЕВЕСНОЙ КРОШКИ

Инж. М. И. ПЕЧАТНИКОВ

Ленинградский фанерный завод

Развитие производства из древесной крошки прессованных втулок и вкладышей для механического оборудования различных отраслей промышленности даст значительную экономию цветных металлов.

Прессованные вкладыши из древесной крошки получили широкое применение в качестве подшипников тяговых электродвигателей трамвайных вагонов взамен вкладышей из бронзы, которым они не уступают по своим антифрикционным и механическим свойствам.

На базе организованного на Ленинградском фанерном за-

воде производства древесной крошки и прессованных втулок в последнее время внедрено также прессование вкладышей для трамвайных вагонов.

Схема технологического процесса производства древесной крошки и прессованных вкладышей из нее показана на рис. 1. Технологический процесс производства цельнопрессованных вкладышей складывается из операций изготовления древесной крошки, пропитки ее смолой, сушки и прессования.

Для производства древесной крошки используются отходы сухого березового шпона толщиной 0,55 мм, полученные при

сортировке форматного шпона, предназначенного для изготовления древеснослоистых пластинок. Отходы шпона прирезаются на полосы шириной 400 мм по длине волокон и после этого поступают на дробилку ДЖ-0,5 N. Полученная на дробилке крошка имеет размеры $6-8 \times 0,3-3$ мм и влажность не выше 10%.

Пропитка древесной крошки смолой производится в сетчатом контейнере с откидывающимся дном, вмещающем около 50 кг крошки. Контейнер с крошкой при помощи лебедки с поворотной консолью погружается в ванну с раствором формальдегидной смолы СБС (удельный вес раствора — 0,950 —

в обойму. Пуансон крепится к верхней подвижной плите прессы, матрица в обойме — к нижней плите. Нагрев прессформы электрический.

Вес пресскрошки, идущей на изготовление одного вкладыша трамвайного осевого подшипника, составляет 1120 г. Необходимое весовое количество древесной крошки на прессование одного вкладыша дозируется из двух частей, составляющих 55 и 45% общего веса.

Загрузка прессформы осуществляется при выключенном обогреве в два этапа. После загрузки первой дозы производится подпрессовка, затем загружается вторая доза крошки

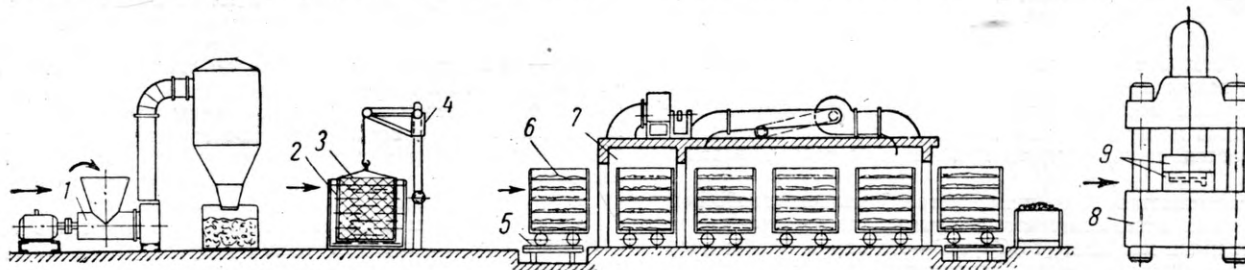


Рис. 1. Схема технологического процесса производства прессованных вкладышей из древесной крошки:

1 — дробилка для отходов шпона; 2 — пропиточная ванна; 3 — контейнер; 4 — лебедка с поворотной консолью; 5 — траверсная тележка; 6 — этажерка с сетчатыми полками; 7 — сушилка; 8 — пресс; 9 — прессформа с электрообогревом

0,955). Продолжительность пропитки составляет 30 мин., после чего контейнер выводится из ванны и остается над ней в течение 40 мин. для стекания раствора. Пропитанная крошка ссыпается в приемник.

Сушка пропитанной смолой крошки производится на пятирусных сетчатых этажерках, установленных на вагонетках, которые загружаются в сушилку непрерывного действия типа НИИФ-СТ2. Режим сушки: в первом отделении — 30 мин. при температуре $65-67^\circ$ и во втором отделении — 2 часа при температуре $75-78^\circ$. Влажность крошки после сушки составляет 6—8%, содержание смолы в ней — от 18 до 30%.

Из каждой вагонетки с высушенной древесной крошкой отбираются пробы для физико-механических испытаний. Испытания производятся по методике ТУ-122 МЛБП СССР. Удовлетворяющая установленным физико-механическим пока-

и происходит повторная подпрессовка. Продолжительность загрузки прессформы, включая подпрессовку, не должна превышать 10 мин. После второй подпрессовки включается обогрев, и по достижении прессформой температуры $150-158^\circ$ ведется отсчет времени прессования. Прессование вкладышей производится при удельном давлении $450-500 \text{ кг/см}^2$.

После выгрузки из прессформы вкладыши охлаждаются на воздухе или в специальном приспособлении с водяным охлаждением.

Производительность одного пресса при существующей на Ленинградском фанерном заводе организации технологического процесса составляет 3000 комплектов вкладышей в год. Стоимость производства вкладышей из древесной крошки в 5 раз ниже стоимости вкладышей из бронзы.

На вагоноремонтных заводах прессованные вкладыши до их монтажа в подшипники подвергаются механической обработке строганием, точением и фрезерованием, для чего предусмотрен припуск. Механическая обработка вкладышей производится на обычных металлообрабатывающих станках резцами из быстрорежущей стали на больших скоростях с малой подачей, с применением специальных приспособлений.

По данным Ленинградского вагоноремонтного завода ВАРЗ-1, эксплуатация прессованных вкладышей из древесной крошки показала их более высокую износостойчивость по сравнению с бронзовыми вкладышами при применении в качестве смазки обычного минерального масла.

Исследованиями Центрального научно-исследовательского института фанеры и мебели установлена зависимость между допускаемой максимальной удельной нагрузкой в прессованных из древесной крошки вкладышах и окружной скоростью на цапфе при условии сохранения стабильной предельной температуры. При окружной скорости, равной $1,8-2 \text{ м/сек}$, допустимая нагрузка составляет 20 кг/см^2 .

По данным Ленинградского завода ВАРЗ-1, в трамвайных моторно-осевых подшипниках удельная нагрузка не превышает 3 кг/см^2 , а окружная скорость — $1,7 \text{ м/сек}$. Таким образом, прессованные вкладыши из древесной крошки имеют большой запас прочности.

В последнее время древесная крошка, изготовленная Ленинградским фанерным заводом, начала применяться для производства прессованных вкладышей также на вагоноремонтных заводах Харьковского и Львовского трамвайно-троллейбусных управлений.

Проектом шестого пятилетнего плана, разработанным коллективом Ленинградского фанерного завода, предусмотрено увеличить производство цельнопрессованных вкладышей из древесной крошки на заводе в 2,5 раза по сравнению с фактической выработкой их в 1955 г.

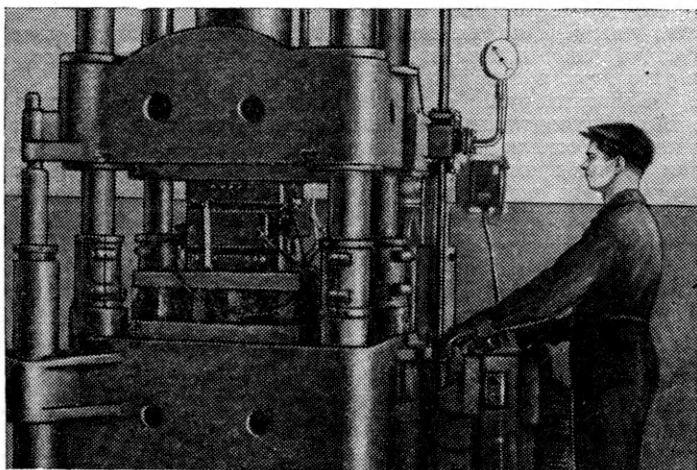


Рис. 2. Общий вид гидравлического пресса мощностью 200 т

зателям пропитанная древесная крошка направляется в отделение прессования. Для отправки потребителям, производящим прессованные изделия на своем оборудовании, древесная крошка упаковывается в ящики весом около 50 кг.

Прессование вкладышей производится на 200-тонном гидравлическом прессе (рис. 2) в стальной хромированной прессформе, состоящей из пуансона и матрицы, которая помещена

КНИГА О РЕЗАНИИ ДРЕВЕСИНЫ

С о времени опубликования теории резания древесины проф. М. А. Дешевого прошло уже более двадцати лет. За это время проведены многочисленные работы по опытному исследованию резания древесины как на специальных установках, так и в условиях производства.

Результаты этих работ, выявивших частные закономерности, позволяют сделать рекомендации производству по режимам резания и установить коэффициенты, характеризующие качество поверхности обработки, а также силу и мощность резания. В то же время результаты опытов требуют теоретического обобщения для определения общих закономерностей резания древесины. Поэтому выход книги С. А. Воскресенского¹ нужно приветствовать, так как потребность в теоретических работах по резанию древесины весьма велика.

В первых трех главах книги даются основные сведения о процессе резания (глава 1), характеристика элементарного резания (глава 2) и расчет прочности реза (глава 3). Эти главы являются вводными и нужны из-за отсутствия трудов, в которых были бы приведены необходимые определения и характеристики в систематическом виде. К тому же ряд понятий давно нуждался в уточнении.

Не вполне оправдано определение движения резания как абсолютного движения. Движение резания есть движение режущей кромки относительно осей координат, связанных с древесиной, в общем случае движущейся, т. е. движение резания — относительное движение. В частном случае оно может совпадать с движением, численным относительно неподвижных (связанных со станиной станка) осей. Но это частный, а не общий случай.

В главе 3 при выводе выражения величины x , определяющей место излома кончика реза при нагрузке его малой силой, частная производная величина $\frac{dy}{dx}$ приравняется к величине тангенса половины угла заточки реза (стр. 25).

Это равенство было бы возможно в том случае, если бы отношение абсциссы некоторой точки параболы (при начале координат в вершине параболы) к длине подкаслательной, проходящей через указанную точку, стремилось к единице. В действительности это отношение равно половине.

Прежде чем перейти к основной задаче теории резания — к расчету стружки на прочность, автор при главных видах резания рассматривает, во-первых, общие вопросы взаимодействия режущей кромки и граней реза с древесиной (глава 4) и общие вопросы стружкообразования при резании однородного изотропного материала (глава 5). Недостаточно полная разработка этих проблем в теории резания проф. М. А. Дешевого явилась причиной неточности его расчетных формул.

К сожалению, остается неизвестным, как осуществляется концентрация напряжений режущей кромкой. Это не выявляется и на стр. 167—171, где подробнее рассматривается влияние затупления реза на силу резания. По нашему мнению, роль лезвия автором теории еще полностью не раскрыта, но его расчеты — новое приближение к действительности.

Поперечному расширению стружки при ее срезании в книге уделено места больше, чем в известных работах. Все же задача решена приближенно, так как величина коэффициента поперечного расширения при значительных деформациях древесины остается неопределенной.

Совокупность действия отдельных участков реза на древесину рассматривается в главе 9. На страницах 161—162 сила резания определяется как алгебраическая сумма сил, параллельных скорости резания, действующих на переднюю и заднюю грани и на режущую кромку. Соответственно нормальная сила представляется алгебраической суммой трех нормальных слагаемых. Граничными условиями для каждого из участков профильной кривой реза является прочность древесины при сжатии, и, таким образом, действия отдельных

поверхностей реза на древесину оказываются связанными. Так автор и говорит на стр. 161 и 162 о синтезе сил, действующих на резец.

Все это можно было бы принять без замечаний. Но сам автор на стр. 33 утверждает, что роль лезвия заключается в локализации и концентрации напряжений. Концентрацию здесь, очевидно, надо понимать как местное повышение напряжений. Так как при выводе формул для действия режущей кромки не указана степень концентрации напряжений, то эти формулы (стр. 35) еще требуют уточнения.

В главе 5 даны общего вида зависимости, позволяющие перейти к расчету стружки при трех главных видах резания. Эти зависимости установлены путем более глубокого анализа процесса деформации стружки при ее срезании, чем это было сделано ранее в известных теориях резания древесины.

Вывод автора (стр. 80), что одной половине бесконечно малого пути реза соответствует деформация сдвига стружки, а другой половине — деформация сжатия, нам представляется необоснованным. Поскольку последовательность этих деформаций может быть выбрана любая, то из вывода автора следует, что при срезании стружки половина работы резания расходуется на сдвиг и половина на сжатие. С этим согласиться нельзя. Анализ явлений, происходящих при срезании стружки, требует дополнений, а выводы автора нуждаются в уточнении.

В третьей части работы последовательно рассмотрено стружкообразование при поперечном (глава 6), продольном (глава 7) и торцовом (глава 8) резании.

При расчете стружки на изгиб автор говорит о лишнем неизвестных (стр. 100). Вычисление одного из них — x_s , определяющего положение точки приложения силы действия передней грани реза, вызывает возражение.

На стр. 101 говорится, применительно к рисунку 46: «Когда лезвие реза находилось в точке k , в стружке образовалась трещина... При дальнейшем продвижении реза подрезаемая стружка... будет подвергаться сжатию со стороны передней грани реза. Когда резец продвинется на расстояние $kn = x_1$, напряжения в стружке возрастут настолько, что образуется новая трещина. Следовательно, x_1 есть путь реза, соответствующий образованию в стружке одной трещины» (т. е. образованию одного элемента). Отсюда автор делает вывод, что вектор силы действия передней грани на стружку (сила S_d) проходит через точку k .

По нашему мнению, этот вывод указанным соображением не подтверждается и вопрос о точке приложения силы S_d остается нерешенным. Принятое положение точки приложения этой силы для случая изгиба стружки с частичным ее разрывом автор распространяет («для приближенного расчета» — стр. 109) и на случай пластического изгиба.

Погрешности, указанные выше, привели к неточностям в расчетах по определению коэффициента продольной усадки стружки (стр. 102—103). Этот коэффициент равен отношению длины образованного элемента стружки, или, что то же, величины линии контакта этого элемента с передней гранью реза, к пути, проходимому резцом за время образования этого элемента. Автор устанавливает минимальную величину коэффициента усадки, исходя из того соображения, что точка приложения силы действия передней грани на стружку в крайнем случае может совпадать с граничной точкой профильной линии контакта элемента с передней гранью реза. Но такого положения точки приложения равнодействующей сил, действующих по передней грани реза, учитывая к тому же все, что сказано на страницах 37—50 об эпюре нормальных нагрузок на переднюю грань, не может быть.

В общем случае усадка стружки является частью упругой и частью остаточной. Важно при суждении о качестве резания знать соотношение величин этих частей. Но автор этот вопрос не рассматривает. Кроме того, формула (22) на стр. 90 выведена, исходя из наличия в точке контакта лезвия с древесиной, т. е. на нижней поверхности стружки, растягивающих напряжений. Согласования этого состояния указанной поверхности с явлением продольной усадки стружки при сжа-

¹ С. А. Воскресенский. Резание древесины. Учебное пособие для лесотехнических вузов. М.—Л., Гослесбумиздат, 1955. 199 стр. с илл. Цена 6 руб.

тии не дано. В примере на стр. 104 дано сравнение результатов расчетов с опытными данными, полученными А. В. Андрезеном. Между тем эти расчеты производились для случая резания сухой сосны, тогда как Андрезен проводил опыты при лущении проваренных чураков других пород.

Замечания по главе 7 касаются полноты исследования динамики резания и анализа качества резания.

Отсутствие расчета стружкообразования со сдвигом элемента стружки является пробелом, так как продольное резание при большом угле идет преимущественно путем сдвига при весьма большой остаточной деформации. Резание рассматриваемого вида при большом угле резания необходимо шире использовать в промышленности и поэтому на нем автору следовало бы остановиться.

Динамические исследования в значительной мере должны быть использованы для нахождения условий высококачественного резания. И тут нужно определить пути количественной связи динамики резания с показателями качества резания. Эти связи в главе 7 не рассмотрены.

В главе 8 исследуется резание в торец. Рассматриваются формы стружкообразования: скалывание с расслоением (стружка скалывания), сдвиг без расслоения (сливная стружка при малых углах резания) и сжатие.

Для выявления механических процессов, происходящих в стружке, используются положения, установленные в главах 4 и 5, а для процессов, локализирующихся под поверхностью резания, — теория изгиба балки на упругом основании. В последнем случае каждый из вертикальных слоев древесины рассматривается как балка между двумя упругими основаниями.

Возможность применения теории балки основывается автором на том, что «древесина ведет себя как упругий материал не только при изгибе, но также и при сжатии и растяжении поперек волокон» (стр. 149). В соответствии с этими исходными положениями получены формулы для определения силы резания и длины элементов стружки, а также условий образования трещин под поверхностью резания. На стр. 156 графически продемонстрирована близость результатов теоретических расчетов с данными опыта.

Резание древесины в торец — наиболее напряженный вид резания. В то же время общий характер стружкообразования при нем более определен вследствие малого сопротивления древесины скалыванию вдоль волокон. Значительное сжатие элемента стружки при его образовании усложняет процесс резания, и это обстоятельство учитывается автором введением коэффициента сопротивления при сдвиге (коэффициент — опытного происхождения). В расчетах использованы также опытные поправочные коэффициенты, учитывающие снижение сопротивления стружки скалыванию, обусловленное расслоением древесины под плоскостью резания.

Полученные здесь расчетные формулы в большей степени зависят от опытных коэффициентов, чем формулы, данные для случаев поперечного и продольного резания. Так, при расчете стружки скалывания с расслоением конечные формулы (83, 83а, 83б, 86в) содержат, кроме вышеуказанных коэффициентов, еще опытные величины: коэффициент трения при скольжении древесины по резцу, предел ее прочности поперек волокон при разрыве, предел прочности при скалывании вдоль волокон, коэффициент поперечного расширения, коэффициент упругости основания поперек волокон и модуль упругости первого рода. То же относится и к формулам (84 и 85), полученным при рассмотрении образования стружки сдвигом без расслоения. Таким образом, точность результатов расчетов в значительной степени определяется степенью точности значений этих опытных величин.

Сказанное позволяет несколько скептически отнестись к упомянутым выше графикам, показывающим сходство расчетных величин с опытными. Если обратиться к условиям, при которых производились расчеты (стр. 155), то вызывают сомнение указанные пределы величины коэффициента трения стружки по передней грани — от 0,3 до 0,6. Известно, что при резании не удается наблюдать величину этого коэффициента выше 0,4. При шлифовании граней резца мелкозернистым абразивом этот коэффициент сильно снижается, как и при шлифовании граней самой древесины. Сомнительна также принятая величина коэффициента поперечной деформации.

Учет при анализе только упругих свойств древесины также снижает точность полученных выводов. В действительности сухая стружка в процессе резания получает при обычно

используемых величинах угла резания значительную остаточную деформацию, игнорировать которую трудно.

Все же теория торцового резания получила в книге дальнейшее развитие, а расчетные формулы — уточнение.

Последняя глава посвящена рассмотрению характера и степени влияния различных факторов на силу резания. Большой интерес представляет характеристика действия таких факторов, как толщина стружки, угол резания и затупление резца.

Здесь автор впервые объясняет полученный характер влияния толщины стружки, рассматривая сумму сил, действующих по режущей кромке и задней грани резца, при толщине стружки, мало отличающейся от радиуса затупления режущей кромки. Он не только синтезирует зависимости, полученные ранее, но и устанавливает новые. Не остается ни одного первичного фактора, влияние которого на процесс резания так или иначе не было бы рассмотрено, что существенно дополняет наши представления о характере действия условий резания на его динамику.

Ряд положений автора нельзя принять без замечаний. Так, расчет скорости затупления резца в функции пути трения сделан для такого профиля резца, какой, как это хорошо известно, не получается в действительности при фрезеровании, которое экспериментально исследовал Ф. М. Манжос. Можно говорить о расчете в первом приближении, но лишь тогда, когда неизвестна действительная форма резца.

Не совсем правильно утверждение, что радиус затупления лезвия тем больше, чем меньше угол заточки резца (стр. 167). Опыты говорят об обратной зависимости.

К сожалению, мало освещено влияние физико-механических свойств древесины на процесс ее резания. Это влияние, по нашему мнению, имеет особо важное значение, так же как и влияние скорости резания. Влияние скорости понимается автором как противодействие сил инерции изгибаемых резцом волокон древесины. Это общее представление о характере действия массы древесины на резец автор, как и ранее М. А. Дешевой, не углубил, что нужно объяснить особой трудностью задачи.

В книге С. А. Воскресенского существенно развита теория резания древесины, главным образом, динамика резания; определена также качественная сторона процесса путем выявления структуры срезанной стружки. Несмотря на приближенность расчетных формул, они могут быть использованы для решения производственных задач в тех случаях, когда резание в станках приближается к элементарному. Общие соображения о режимах резания, данные в книге, также полезны. Рецензируемая работа, безусловно, является и полезным учебным пособием для студентов лесотехнических вузов.

В заключение следует остановиться на недостатках общего порядка, имеющихся в этой полезной книге.

Автор ограничивает метод русской и советской школы в истории развития теории резания рамками механики материалов. Между тем еще И. А. Тиме писал: «Сопротивление резанию есть одно из самых сложных физических явлений». Так ныне понимается процесс резания металлов. Так следует, по нашему мнению, понимать и процесс резания древесины. Такое понимание метода исследования не предполагает открытия новых физических законов, а требует выявления характера действия известных законов при резании. Начала механики материалов помогают выявить ряд закономерностей резания, но не все, и потому нельзя ограничиваться только ими.

Ограниченные возможности метода исследования автора не позволили ему глубоко анализировать вопросы качества резания. Автору не удалось охарактеризовать поле деформаций и напряжений перед резцом в стружке и под поверхностью резания, без чего полно оценить качество резания нельзя. Качество резания и режимы работы инструментов в деревообрабатывающих станках — вот вопросы, стоящие сейчас перед деревообрабатывающей промышленностью при автоматизации обработки древесины резанием, и на эти вопросы рассматриваемая теория пока не дает желаемого ответа.

Качество резания не может быть полно изучено без ясного представления о процессе разрушения древесины режущей кромкой, без представления о роли дополнительного обжима древесины и о влиянии скорости резания на процесс деформации древесины и трение. Эти вопросы С. А. Воскресенским еще не разработаны.

Доцент Е. Г. ИВАНОВСКИЙ

(Ленинградская лесотехническая академия)

СТАТЬИ В ИНОСТРАННЫХ ЖУРНАЛАХ

Očenášek J. Vývoj a výroba třískových, hoblinových a pilnových desek v ČSR. «Dřevo», 1955, vol. 10, No. 9, IX, s. 193—200, II obr., bibl.-3.

Развитие производства плит из щепы, стружки и опилок в Чехословацкой республике. Оборудование и технологические процессы производства древесных плит. Щепа для внутренних слоев плит «Букас» заготавливается на следующих видах оборудования: на станке для рубки или измельчения сырья на щепу (дисковая вертикальная рубильная машина), на мельнице для окончательного измельчения щепы, на сортировочном сите для отделения пыли. Стружка для верхних слоев плиты заготавливается на дисковом стружечном станке и так же, как и щепы, пропускается через сортировочное сито, вентилятор, сушилку и второй вентилятор. Щепы и стружка смешиваются со связующими в смесителях. Формовка плиты производится после прохождения смеси через дозатор для насыпки внутренних слоев из щепы — на формовочной вагонетке с предварительным холодным прессованием. После этого плита прессуется и обрезается.

Koenigsmark J. Gulbransen's Piano Finish. «Industrial Finishing», 1955, vol. 31, No. 10, VIII, p. 78—80, 82, 4 ill.

Отделка пианино на предприятии Гулбрансен. Технологические процессы отделки пианино в светлых тонах (с отбеливанием древесины), под красное дерево, орех, черное дерево и т. д. Подготовка изделий к отделке: повторная шлифовка, обдувка шлифованных поверхностей сжатым воздухом. Оборудование. Особенности технологических процессов отделки и применяемые материалы: бейцы, порошкообразные лаки, политуры, полировочные пасты. Ручные пневматические полировочные станки.

Kneppo V. Nové cesty v elektroiskrovom spevňovaní rezných nástrojov. «Dřevo», 1955, vol. 10, No. 6, VI, s. 143—144, 3 obr.

Новое в электроискровом упрочнении режущих инструментов. Сущность нового процесса электроупрочнения инструментов. При высокой температуре (8000—11000°) алюминий, стекающий с поверхности электрода, превращается в корунд и, попадая на стальную поверхность режущего инструмента, расплавляет его и смешивается со сталью; вновь образовавшаяся поверхность инструмента становится более твердой, не окисляется и имеет меньший коэффициент трения, чем сталь. Схема и описание конструкции станка для наварки твердого сплава на зубья круглых пил. Кромки зубьев, наваренные полуавтоматическим способом, работают в 9—12 раз дольше, чем при ручной наварке. Один рабочий может обслужить пять станков для наварки зубьев.

Ein pneumatischer Schnellnagler. «Holz-Zentralblatt», 1955, Nr. 93, 4. VIII, S. 1113. 1 Abb.

Пневматический быстродействующий молоток. Фотография и техническая характеристика пневматического переносного молотка для забивки шпилек и гвоздей, нашедшего себе широкое применение в мебельной промышленности США и Западной Германии. Механизм состоит из магазинной коробки, прибора для разделения и сортировки гвоздей, гибкого шланга для подвода гвоздей, выключателя, особой трубки для гвоздей и пистолета длиной 230 мм. Молоток работает при помощи сжатого воздуха давлением от 6 до 8 ат. Расход сжатого воздуха — 0,17 м³/мин. Подчеркивается возможность использования молотка в любом положении. Забивка гвоздей достигается при помощи легкого поворота рукоятки пистолета. Число ударов в минуту 300. Магазинная коробка вмещает 12000 гвоздей. Таким молотком можно забивать гвозди длиной от 7,9 до 12,7 мм без замены деталей молотка. Вес молотка с магазином — 20,4 кг; вес одного пистолета — 1,36 кг.

Lindner J. Neuzeitliche Werkzeuge für die Bearbeitung von Holz und Holzwerkstoffen. «Holz als Roh- und Werkstoff», 1955, Nr. 9, IX, S. 345—52, 16 Abb.

Современные режущие инструменты для обработки древесины и изделий из нее. Краткий исторический обзор. Первые немецкие и американские патенты на режущие инструменты для деревообрабатывающей промышленности. Безопасная круглая пила с восемью зубьями. Безопасная фрезерная головка. Фрезерная головка с односторонней заточкой зубьев для продольной строжки. Деревообрабатывающие инструменты новейших конструкций. Круглая фрезерная головка закрытого типа, с четырьмя режущими ножами, предназначенная для снятия стружки толщиной 0,8 мм. Круглая пила «Вигго», изготовленная из твердого сплава, с режущей кромкой из особо твердых металлов. Фрезерная головка для профильных работ: диаметр 150 мм, скорость вращения 6000 об/мин.

Mehrschindel-Bohrkopf. «Holztechnik», 1955, Nr. 8, VIII, S. 373, 2 Abb.

Многошпиндельная сверлильная головка. Конструктивные особенности нового типа многошпиндельной сверлильной головки с несколькими сверлами, предназначенной для одновременного сверления нескольких отверстий в рамах, царгах стульев и т. п. Отмечается возможность изменения расстояний между сверлами в пределах от 17 до 30 мм. Наибольший диаметр высверливаемого отверстия 15 мм; наибольшая глубина сверления 80 мм; число оборотов в минуту 3000. Наиболее употребительна трехшпиндельная головка с расстоянием между сверлами в 22 мм.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ (ЦНИИМОД)

ОБЪЯВЛЯЕТ НА 1956 ГОД ПРИЕМ В АСПИРАНТУРУ

с отрывом и без отрыва от производства по специальностям:

1. *Технология деревообрабатывающих производств со специализациями: лесопильно-строгальное и столярно-механическое производство.*
2. *Сушка древесины.*
3. *Станки и инструменты для обработки древесины* (только с отрывом от производства).
4. *Древесиноведение со специализациями: древесиноведение, хранение и антисептирование древесины* (только с отрывом от производства).
5. *Экономика деревообрабатывающей промышленности* (только с отрывом от производства).

Заявление направлять на имя директора ЦНИИМОД с 1 мая по 1 октября с/г. по адресу:

г. Химки, Московской области ЦНИИМОД

К заявлению должны быть приложены документы в 2 экз.: нотариально заверенная копия диплома с выпиской из зачетной ведомости; личный листок по учету кадров; автобиография; справка о состоянии здоровья; справка об отношении к воинской обязанности; служебная и общественная характеристики с последнего места работы; список имеющихся печатных работ; фотокарточки.

Инженеры, допущенные к приемным экзаменам в аспирантуру ЦНИИМОД, представляют реферат на тему по выбранной специальности.

Приемные экзамены проводятся в сроки с 1 июня по 15 октября с/г. по трем дисциплинам: специальный предмет, основы марксизма-ленинизма и иностранный язык в объеме программ лесотехнических институтов.

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРЕССОВ ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

В Западной Германии выпускается специальный пресс с подогревом токами высокой частоты, ускоряющим процесс склеивания деревянных деталей. По производительности, экономному расходованию клея и простоте использования пресс этой конструкции превосходит существующие.

Продолжительность склеивания четырех углов трех рам одновременно (склеиваемая поверхность 100 см^2) составляет

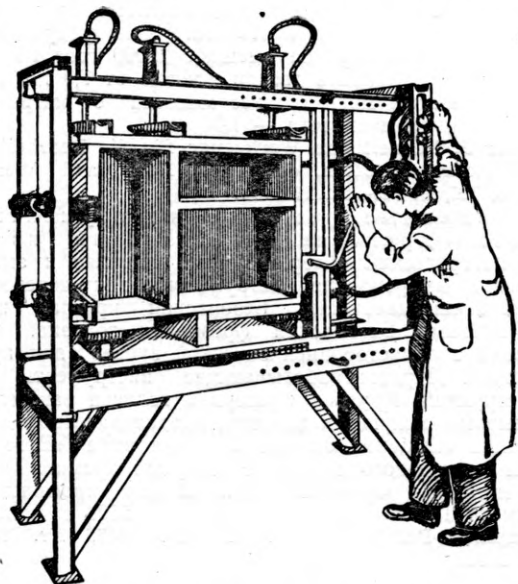


Рис. 1. Клеильный пресс с подогревом токами высокой частоты

четыре облучателя с суммарной мощностью 1 квт, устанавливаемых в любом положении.

Применение этих прессов не только облегчает и сокращает процесс склеивания древесины, но и улучшает качество проклейки, так как при кратковременном тепловом воздействии не возникают напряжения и не происходит усушка в склеиваемых деталях.

Клеильный пресс с подогревом токами высокой частоты показан на рис. 1.

Для склеивания изделий больших размеров из фанеры фирмой ОТТ (в Штутгарте) изготавливается быстродействующий электрогидравлический пресс модели НРМ, показанный на рис. 2.

Эта конструкция пресса сочетает достоинства многоэтажных прессов, снабженных ручными домкратами, с преимуществами электрогидропривода, обеспечивающего быстрое прижатие деталей под большим давлением.

Рама пресса позволяет доступ к нему с двух сторон, что дает возможность обрабатывать длинные детали для мебели и др. Детали могут быть прижаты сверху одной из плит или всеми плитами одновременно, причем гидропривод обеспечивает равномерное прижатие всех плит.

Гидравлический привод пресса двухступенчатый, управляется комбинированным вентилем для опускания и подъема прижимных плит. Низшее давление сокращает время смыкания или размыкания плит до 3 сек. Высшее давление включается автоматически при достижении давления в систе-

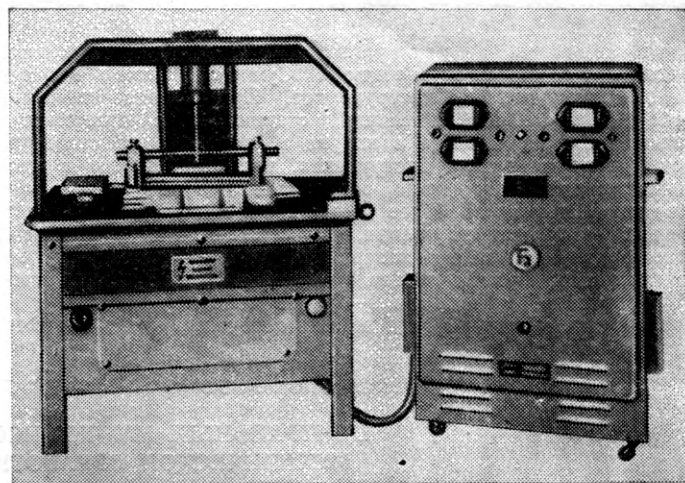


Рис. 3. Пневматический пресс для склеивания деталей мебели

ме 10 ат. В интервале 50—300 ат обеспечивается рабочее давление пресса. Избыточное давление самовыключает пресс до спада давления до нормального.

Прижимная часть пресса может быть трех размеров: $2,5 \times 1,1$; $2,5 \times 1,2$ и $2,75 \times 1,2 \text{ м}$. Для перевозки пресс разбирается.

Для склеивания деталей мебели серийного выпуска в Западной Германии нашел широкое применение универсальный клеильный пресс с пневматическим многоцилиндровым трехсторонним прижимом (рис. 3). Он представляет собой легкую раму, на которой укреплены цилиндры групповых и индивидуальных прижимов, обжимающих склеиваемые изделия в одной плоскости со всех сторон. Одновременное включение прижимов обеспечивается воздушным вентилем.

Простота и безопасность обслуживания этого пресса позволяют использовать рабочих невысокой квалификации.

«Holz-Zentralblatt», 1955, № 136, 157.

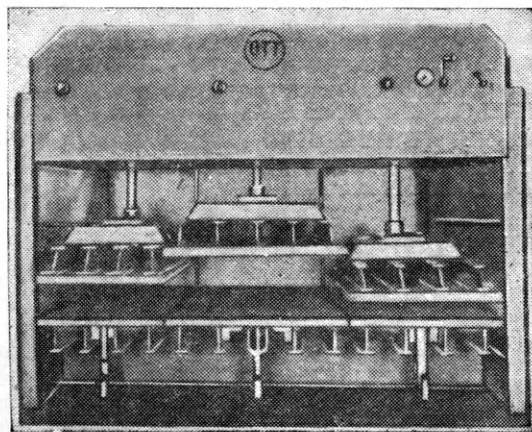


Рис. 2. Быстродействующий электрогидравлический пресс

для выработки тока высокой частоты служит цельнометаллический магнетрон с водяным охлаждением.

Приборы визуального наблюдения и автоматический распределительный щит соединены с прессом гибким кабелем. Для закрепления в прессе склеиваемых рам используются пневматические зажимы, а для прогрева мест склеивания —

ШТАБЕЛЕРЫ-ПЕРЕГРУЖАТЕЛИ ДЛЯ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Стремление механизировать погрузку и разгрузку пиломатериалов, сократить количество рабочих, занятых на этих операциях, и снизить одновременно стоимость последних вызвало разработку и выпуск разными фирмами Западной Германии простых, надежных и транспортабельных двухцепных штабелеров (рис. 1 и 2).

Штабелеры-перегрузчики этого типа обеспечивают ритмичную работу двух-четырех человек, подносящих или уби-

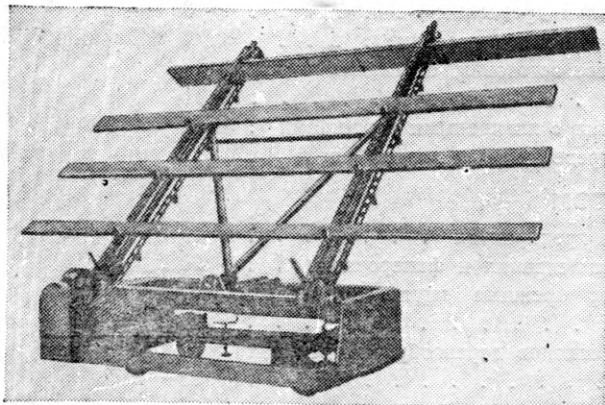


Рис. 1

рающих перегружаемые доски. Перегрузчики используются в основном для погрузки пиломатериалов в вагоны и при штабелевке досок или разборке штабелей на складах. Максимальная высота, на которую штабелер в состоянии поднять доски, — 4,5 м.

Перегрузчик состоит из легкой рамы, оборудованной винтовыми аутригерами (рис. 1) и опирающейся на четыре покрытых резиновыми шинами или вагонеточных колеса, электродвигателя с реверсивным переключением вращения вала, двухцепного транспортера с захватными крючками для досок, цепи которого движутся в направляющих шарнирных укосинах с концевыми цепными блоками.

Мощность электродвигателя — 1,5 квт, длина перегружателя — 2,7 м, ширина при поднятых ветвях цепного подъемника — не более 2 м. Изменение наклона ветвей транспортера (укосин) осуществляется при помощи штурвала вручную. В некоторых конструкциях перегружателей ветви транспортеров устанавливаются вертикально (рис. 2).

Производительность труда рабочих при эксплуатации штабелеров-перегрузчиков вдвое превышает производительность труда при работе вручную.

«Holz-Zentralblatt», 1955, № 157.

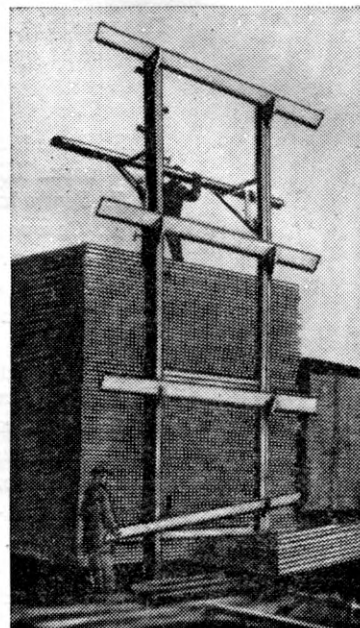


Рис. 2

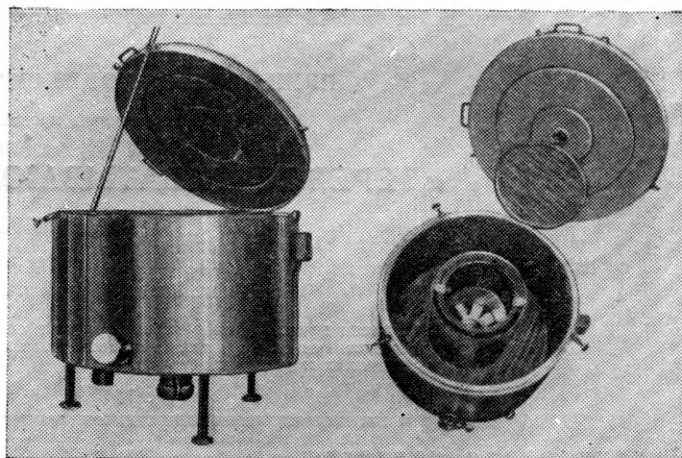
ВИХРЕВАЯ СУШИЛКА

Мелкие деревянные изделия (ролики, шпильки, черенки и др.), неудобные для укладки на стеллажах обычных сушилок, могут быстро просушиваться насыпью в вихревой сушилке (см. рисунок), изготовляемой машиностроительным заводом «Кифер» в Штутгарте.

Цилиндрическая форма сушилки при наименьшей поверхности обеспечивает наибольший рабочий объем сушильной камеры.

Детали насыпью или в металлических корзинах загружаются в сушилку. В центральной части сушилки помещаются вентилятор и змеевик для подогрева воздуха электричеством, паром или горячей водой с температурой в пределах 100° в зависимости от породы и влажности древесины, из которых детали изготовлены.

Вентилятор за час работы сменяет объем воздуха в камере сушилки 4 тыс. раз. Благодаря отверстиям в стенке сушильной камеры интенсивный вихревой воздушный поток обеспечивает равномерное омывание и быстрое высыхание деталей, в которых не происходит внутренних напряжений.



Вихревая цилиндрическая сушилка выпускается трех объемов: 0,55; 1,35 и 2,35 м³.

«Holz-Zentralblatt», 1955, № 150.

СОДЕРЖАНИЕ

Поддерживать и развивать творческую инициативу изобретателей и рационализаторов	1
---	---

НАУКА И ТЕХНИКА

Б. М. Буглай, Е. В. Жуков, В. А. Гудович, В. К. Родионова — Карбамидная грунтовка ЦНИИМОД-54 для прозрачной отделки древесины	3
А. Л. Бершадский — Анализ и расчет режимов резания древесины	6
М. Д. Сахаров — Сокращение выдержки в прессе заготовок, склеиваемых при наружном обогреве	11
В. Ф. Фонкин — Профилировка зубьев рамных пил с плющеными вершинами	13
Т. В. Огаркова — Температурные деформации древесины при нагревании	17

ОБМЕН ОПЫТОМ

И. А. Савельев — Улучшаем показатели работы предприятия	19
В. И. Бердников — Пневматический пресс для склеивания и фанерования	20
Н. В. Анашкин — Автоматический сигнализатор режима гнутья фанерных заготовок	22
В. А. Зернов — Сушильная камера для сушки отходов деревообрабатывающих цехов	23
Ф. И. Егоров — Приспособление для заточки долбежно-фрезерных цепочек	24
А. И. Клейтман, М. В. Шмудьян — Защитный состав для пропитки деревянных деталей	25
М. И. Печатников — Производство прессованных вкладышей из древесной крошки	25

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Е. Г. Ивановский — Книга о резании древесины	27
Статьи в иностранных журналах	29
Рефераты	
Новые конструкции прессов для склеивания древесины	30
Штабелеры-перегрузчики для пиломатериалов	31
Вихревая сушилка	31

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 2-е ПОЛУГОДИЕ 1956 ГОДА

На ежемесячный производственно-технический журнал

«ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ:

на 6 мес. (6 номеров)	30 руб.
на 3 мес. (3 номера)	15 руб.

Подписка принимается в городских и районных отделениях «Союзпечати», конторами, отделениями и агентствами связи, а также общественными уполномоченными по подписке на фабриках, заводах, в учреждениях и учебных заведениях.

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, И. В. Курочкин, М. Д. Товстолес.

Адрес редакции: Москва, К-12, ул. 25 Октября, 8. Тел. К 5-05-66, доб. 84.

Технический редактор Л. Г. Прохоров.

Л-65079. Стано в производство 5/III 1956 г. Подписано к печати 28/IV 1956 г. Печ. л. 4. Уч.-изд. 5,3. Тираж 8260
Знак. в печ. л. 53000 Бумага 60×92/8. Цена 5 руб. Зак. № 1493

Типография изд-ва «Московская правда», Нотоповский пер., д. 3.
Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.obooks.ru