

# Деревообрабатывающая промышленность

34  
**1990**  
**4**

# ОДНОКОМНАТНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ ИЗ ДВУХ ДЕРЕВЯННЫХ БЛОКОВ-КОНТЕЙНЕРОВ



Рис. 1. Однокомнатный жилой дом

из двух деревянных объемных блоков-контейнеров

3,2—4 мм. При варианте обшивки стен строганой доской толщиной 13 мм фанера толщиной 8 мм заменяется твердой древесноволокнистой плитой (4—3,2 мм). Аналогична конструкция панели потолка.

На строительную площадку поступают блоки полной заводской готовности (по заказу — даже с мебелью). Наружная отделка заключается только в подготовке и креплении карнизных элементов и облицовке (при необходимости) плоскими асбестоцементными листами, окрашенными в заводских условиях водостойкими эмалями насыщенных теплых тонов. Доски карниза и оконные наличники окрашиваются водостойкой эмалью

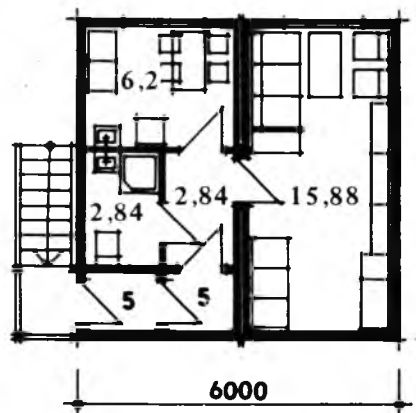


Рис. 2. Основные размеры дома

На международной выставке «Лесдревмаш-89» экспонировался одноквартирный однокомнатный жилой дом из двух деревянных объемных блоков-контейнеров, изготовленный в ПДО «Вятские Поляны» Минлеспрома СССР по типовому проекту Гипролеспрома ВНПО «Союзнаучстандартдом» 420-10-6М.12.87. Дом предназначен в качестве временного жилья в поселках строительного-монтажных, лесозаготовительных и других предприятий, расположенных в 1В климатическом подрайоне с расчетной температурой наружного воздуха до  $-40^{\circ}$  и  $-50^{\circ}$  C и вечномёрзлых грунтах. Кроме общей комнаты в доме имеются кухня, санитарный узел, встроенные шкафы и тамбур. Общая площадь дома 30,58 м<sup>2</sup>. Он оборудован водопроводом, канализацией, электроснабжением и слаботочными устройствами от наружных сетей, отоплением и горячим водоснабжением.

Конструкция этого дома принципиально отличается от подобного рода домов контейнерного типа.

Специалисты ЛенЗНИИЭП, Гипролеспрома и ПДО «Вятские Поляны» создали пространственную конструк-

цию в панельном исполнении с деревянно-металлической рамой жесткости и тяжами (тип «Лесник-ВП»).

Разработана и внедрена принципиально новая конструктивная схема жесткости контейнеров, в которой ряд металлических металлоконструкций жесткости заменен менее металлоемкими — тяжами, что позволило без ухудшения эксплуатационных показателей дома значительно сократить расход металла и ряда других строительных материалов.

Размер объемного блока-контейнера 3,0×6,0×2,8 м, высота внутри помещения 2,36 м. Блок состоит из панелей цокольного и чердачного перекрытий стеновых панелей. Цоколь пола — утепленная деревянная панель из деревянного каркаса с облицовкой снаружи водостойкой фанерой ФСФ толщиной 12 мм, а снизу — толщиной 8 мм.

Наружные стены — утепленные деревянные панели из деревянного каркаса с облицовкой снаружи водостойкой фанерой ФСФ толщиной 8 мм, а внутренней — твердой древесноволокнистой плитой толщиной 8 мм или склеенной из двух плит толщиной

белого цвета, элементы крыльца и лестницы — водостойкими эмалями светлых тонов.

Блоки-контейнеры транспортируются по железной дороге, зимой (по бездорожью) — на санях, а в труднодоступные районы — вертолетом.

Расход основных материалов: лесоматериалов на дом — 7,94 м<sup>3</sup>; на 1 м<sup>2</sup> общей площади — 0,29 м<sup>3</sup> лесоматериалов, приведенных к круглым, соответственно 9,29 и 0,33 м<sup>3</sup>; стали — 660 кг. Масса конструкции материалов — 7,3 т. Масса надземной части — 6,47 т.

Из объемного блока-контейнера комплектуются различные варианты жилых домов и общественных зданий, серийно выпускаемые ПДО «Вятские Поляны» по проектам Гипролеспрома ВНПО «Союзнаучстандартдом».

И. П. Кожевников (ВНПО «Союзнаучстандартдом»)

# Деревообрабатывающая промышленность

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ  
МИНИСТЕРСТВА ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР  
И ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРАВЛЕНИЯ ВНТО БУМАЖНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

№ 4

МОСКВА «ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»  
ОСНОВАН В АПРЕЛЕ 1952 г.

апрель 1990

## Наука и техника

УДК 674.038.6

### Возможные направления совершенствования технологии пилопродукции

С. Н. РЫКУНИН, д-р техн. наук, В. С. ШАЛАЕВ, Г. И. ЗВЯГИНА, кандидаты техн. наук, Н. И. МАРЬИНСКИЙ —  
Московский лесотехнический институт

Современная технология пиломатериалов для внутри-союзного потребления в отличие от экспортных должна иметь свои особенности как по совокупности производственных операций, так и по составу используемого оборудования. Лесопильное производство при этом следует рассматривать лишь как участок единого процесса переработки древесины в готовую продукцию, не только в масштабах отдельного предприятия, объединения, но и отрасли, даже страны в целом.

Среди современных направлений прогресса технологии пилопродукции внутрисоюзного потребления отметим основные — это совершенствование теории раскрытия древесного сырья и технологии его переработки; усовершенствование действующих и разработка новых малооперационных ресурсосберегающих технологий и перспективного оборудования для их реализации; дальнейшее развитие автоматизации и компьютеризации в отрасли, создание гибких автоматизированных производств.

Наибольшее влияние на экономику производства пилопродукции оказывают затраты на сырье. Рассматривая вопросы использования древесины в единстве по всему процессу (от заготовки сырья до выработки конечной продукции и поставки ее потребителям), следует также учитывать специализацию и концентрацию производства, развитие интеграции и внутрипроизводственных связей, структурные изменения.

В современной технологии пиломатериалов можно выделить несколько укрупненных участков, в наибольшей степени влияющих на весь технологический процесс. Прежде всего это участок подготовки сырья к распиловке, затем собственно лесопильный цех, потом участок окончательной обработки пиломатериалов и, наконец, участок их переработки в заготовки и детали.

Как известно, с увеличением длины бревна и постоянном диаметре в его вершинном торце объем-

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

ВОЛОГОДСКАЯ

ный выход пиломатериалов уменьшается. В этом случае общая тенденция изменения выхода близка обратно пропорциональным изменениям квадрата длины распиливаемых бревен. Конечно, конкретные условия раскряжевки хлыстов, ограничения по минимально возможному размерам вырабатываемых досок, рассеивание диаметров бревен в поставе дополнительно приводят к существенным колебаниям в указанной тенденции. Однако ее общий характер не вызывает сомнений.

Уменьшение длины пиловочного бревна при раскряжевке вызывают различные явления, отражающиеся на технологическом процессе. Одним из них является увеличение среднего диаметра вырабатываемых пиловочных бревен. Так, от снижения длины бревен при раскряжевке на 1 м повышается их средний диаметр примерно на половину среднего сбег хлыста. При этом с увеличением диаметра распиливаемых бревен на 1 см их объемный выход возрастает на 1 %.

Однако раскряжевку хлыстов следует вести с учетом выхода не только пиломатериалов, но в конечном итоге и выхода заготовок. Т. е. критерием оптимизации раскроя хлыстов должен быть выход заготовок заданного сечения. Расчеты показывают, что определяющим фактором здесь является длина требуемых пиленых заготовок, кратная длине бревен.

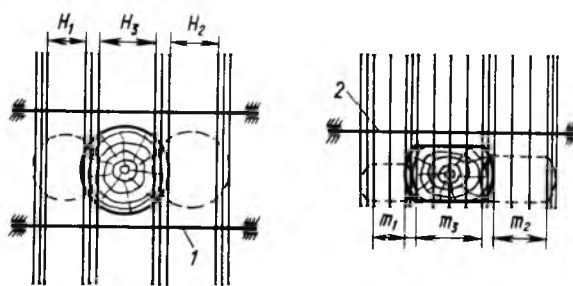
ных сечений пиломатериалов и составленных поставов, подбирают в процессе сортировки соответствующие оптимальные размерно-качественные группы бревен. Этот подход согласуется со способом раскряжевки хлыстов и получением так называемых «ценных» диаметров [2].

Непременное условие эффективного функционирования производства пилопродукции (в том числе пиломатериалов) — оптимальное соотношение между выходом конечной продукции и затратами на ее изготовление. Для различных производственных условий соотношение, конечно, будет изменяться. Успешное функционирование механизма регулирования экономических показателей возможно при разработке новых нетрадиционных технологических решений.

Например, в условиях лесопильного цеха наиболее целесообразно вырабатывать пиломатериалы на основе смежных поставов [3]. Под смежным понимается блок поставов, боковые пилы которых используются попеременно при распиловке бревен различных размерно-качественных групп. Этот способ позволяет без смены поставов распиливать не только бревна с достаточно широким диапазоном диаметров, но и брусья различной ширины, варьируя число толстых досок в зависимости от размеров бруса, размеров и числа пороков. Схема раскроя бревен смежными поставами круглых пил приведена на рис. 1.

Рис. 1. Схема раскроя бревен смежными поставами круглых пил:

1 — блок поставов пил первого прохода; 2 — блок поставов пил второго прохода;  $H$  — расстояние между пилами, формирующими пласти двухкантного бруса ( $H_1 < H_2 < H_3$ );  $m$  — суммарная толщина досок в пределах пласти бруса с учетом размера пропилов и величины усушки досок ( $m_1 < m_2 < m_3$ )



На большинстве предприятий Минлеспрома СССР сейчас не обеспечивается достаточная дробность сортировки бревен по диаметрам. Ограниченные возможности складов не позволяют накапливать нужное количество сырья каждого диаметра, а совместное распиливание бревен смежных диаметров неоптимальными поставами пил приводит к снижению выхода пиломатериалов. По данным ЦНИИМОДа, при 17,7 % непоставных бревен теряется по этой причине 1,3 % объема выхода пиломатериалов [1].

Применение автоматизированных сортировочных устройств для бревен на базе продольных цепных конвейеров с использованием челюстных погрузчиков повышает в 2 раза производительность труда на участках сортировки, но приводит к значительным капитальным вложениям при реконструкции складов. При этом срок окупаемости реконструкции даже на крупных предприятиях значительно превышает нормативный.

В настоящее время в условиях традиционных правил сортировки бревен, а затем при составлении плана раскроя поставы рассчитывают по соответствующим размерно-качественным группам бревен, т. е. составляют в первую очередь под размеры бревен. Более эффективным представляется иной подход, когда сортируют бревна «под постав», т. е., исходя из задан-

Способ производства пиломатериалов с использованием смежных поставов значительно упрощает процесс, уменьшает объем работ на складах пиловочного сырья и позволяет резко сократить капиталовложения при реконструкции и строительстве таких складов.

Предлагаемое технологическое решение на основе смежных поставов может быть реализовано на существующих моделях круглопильных станков. Использование этого способа позволит на мелких и средних предприятиях с небольшими трудозатратами распиливать сырье диаметром до 22 см, а более крупное концентрировать на современных механизированных предприятиях. Такой подход даст возможность отказаться от выпуска одноэтажных лесопильных рам, а подключение оборудования для переработки тонкомерного сырья будет стимулировать рубки ухода за лесом.

Разработке линии на базе круглопильных станков с использованием смежных поставов, однако, препятствуют трудности, связанные с тем, что нельзя пока круглыми пилами сделать пропила высотой более

25 мм при удовлетворительном качестве пластей досок. Одно из возможных решений состоит в разработке технологической линии на основе действующих лесопильных рам. Не исключено и создание для этих целей принципиально нового оборудования.

Зарубежные фирмы при разработке современных технологий производства пиломатериалов особое внимание уделяют росту производительности оборудования, но не за счет ужесточения режимов обработки, резервы которых в значительной степени уже исчерпаны, а путем резкого, в 2—3 раза, сокращения времени на переналадку оборудования при переходе с одного типа изделия на другой. Раскрой бревен с помощью системы смежных поставов способствует интенсификации лесопиления без существенного усложнения современного отечественного оборудования.

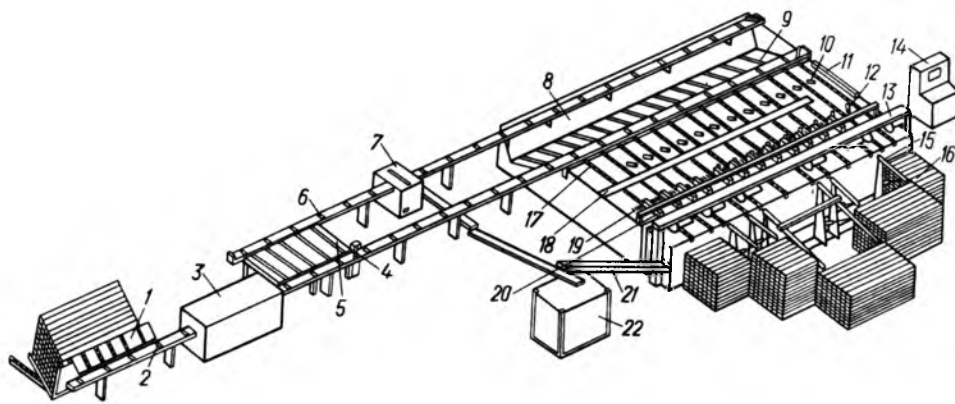
Традиционная технология выработки из бревен заготовок включает в себя следующие операции: продольный раскрой бревен, обрезку необрезных пиломатериалов до оптимальной стандартной ширины, сортировку пиломатериалов по размерам поперечного сечения, формирование транспортных, а затем и сдильных пакетов из пиломатериалов одного сечения, их сушку и раскрой. Поперечный раскрой обрезных пиломатериалов на заготовки требуемого качества пока выполняется преимущественно на позиционном оборудовании, реже — на триммерных и слешерных установках. Позиционное оборудование менее производительное, чем оборудование для группового раскроя пиломатериалов. Значительные затраты в себестоимости выработки кубометра заготовок приходятся на их сортировку.

установку для контроля прочности, позволяющую оценить соответствие прочностных характеристик пиломатериалов характеристикам заготовок. Если прочностные показатели пиломатериалов выше требуемых для заготовок, из них можно получать заготовки иного назначения. При соответствии качественных характеристик пиломатериалов и заготовок механизм распределения потока досок направляет заготовки в накопитель поперечного цепного конвейера, находящийся перед многопильным торцовочным станком. Пиломатериалы низкого качества поступают на другой поток, где имеется дополнительный однопильный торцовочный станок для вырезки недопустимых в заготовках пороков (ослабленных сечений). Раскромленные отрезки пиломатериалов определенной длины с соответствующими характеристиками качества также поступают в накопитель поперечного цепного конвейера. Затем измеряется длина каждого поступающего на раскрой отрезка доски или всей доски, результаты измерения идут в компьютер, который выбирает оптимальную схему раскроя из числа установленных в многопильном торцовочном станке. Пиломатериалы базируются относительно оптимальной схемы раскроя при помощи приводных роликов и системы упоров, заблокированной с компьютером. Укладчики заготовок за многопильным торцовочным станком формируют пакеты одинаковой длины, что значительно упрощает сортировку заготовок по длине.

Для выработки заготовок другого набора типоразмеров по длине переналаживают пильный агрегат много-

Рис. 2. Схема линии раскроя пиломатериалов на заготовки:

1 — питатель; 2, 6 — продольный конвейер; 3 — устройство для определения качества пиломатериалов; 4 — механизм распределения потока досок; 5 — поперечный конвейер; 7 — однопильный торцовочный станок; 8 — накопитель; 9 — механизм поштучной выдачи пиломатериалов; 10, 12 — приводные ролики; 11 — базировочная линейка; 13 — многопильный торцовочный станок; 14 — миникомпьютер; 15 — подъемные передвижные конвейеры; 16 — пакеты заготовок; 17 — поперечный конвейер; 18 — устройство для измерения длин пиломатериалов; 19 — система подъемных упоров; 20 — прижимной конвейер; 21 — ленточный конвейер; 22 — бункер-накопитель



пильного торцовочного станка, генерируют новые схемы раскроя в программе компьютера, изменяют положения укладчиков заготовок.

Предлагаемый способ раскроя позволит расширить технологические возможности оборудования путем увеличения числа схем раскроя без переналадки линии, повысить производительность оборудования, оптимизировать раскрой пиломатериалов различного качества на заготовку требуемого качества и определенных длин, исключить сортировку.

Одним из недостатков существующей технологии является низкий выход заготовок из-за обрезки необрезных пиломатериалов на один из оптимальных размеров по ширине: 75; 100; 125; 150; 175; 200; 225; и 250 мм, регламентируемых действующими стандартами. Это вызывает существенные отходы древесины при раскрое пиломатериалов стандартных раз-

Совершенствованию технологии раскроя пиломатериалов, особенно на предприятиях с большим числом типоразмеров вырабатываемых заготовок, может помочь новый способ поперечного раскроя обрезных пиломатериалов. Схема линии раскроя пиломатериалов на заготовки по такому способу показана на рис. 2. В качестве основного оборудования здесь используется установка слешерного типа — многопильный торцовочный станок с расстоянием между пилами, равным длинам заготовок. При этом в раскрое пиломатериалов участвуют только те пилы, которые образуют оптимальную схему раскроя. Поступающие на раскрой пиломатериалы проходят через

меров на заготовки требуемых размеров по ширине из-за их некратности. Сортировка досок по сечениям — наиболее трудоемкая операция, требующая дорогостоящего оборудования.

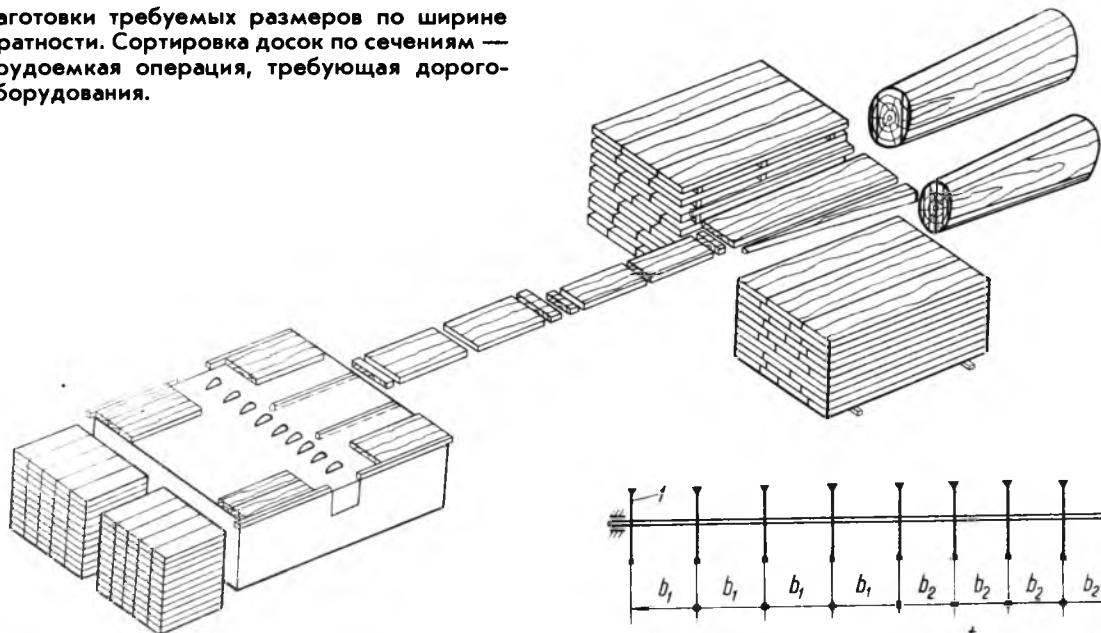


Рис. 3. Схема нового способа выработки заготовок из бревен

Чтобы увеличить выход заготовок заданных размеров и снизить трудоемкость их выработки из бревен, можно применить новый способ, позволяющий обрезать необрезные пиломатериалы до оптимальной ширины. Схема выработки заготовок из бревен по этому способу показана на рис. 3. При этом также снижается дробность сортировки пиломатериалов благодаря укладке досок разной ширины в транспортный, а затем в сушильный пакеты. На участок раскроя в одном пакете поступают пиломатериалы различной ширины, и для каждой обрезной доски выбирают оптимальную схему раскроя. Блок пил относительно выбранной соответствующей технологической базы при раскрое доски реализует оптимальную схему. Поступающие в многопильный станок пиломатериалы раскраиваются на заготовки требуемой ширины.

При выборе схемы раскроя пиломатериалов за критерий оптимизации принят коэффициент кратности ширины доски ширине вырабатываемых заготовок, который характеризует степень рационального использования древесины. Учитывается ширина резов при продольном раскрое пиломатериалов и величина их усушки. Разработанные оптимальные схемы раскроя регламентируют положение режущих инструментов (например, круглых пил) для продольного раскроя отрезков пиломатериала. Пример схемы расположения пил и оптимального раскроя показан на рис. 4.

Для реализации способа раскроя пиломатериалов разных размеров по ширине на базе существующих круглопильных станков для продольного раскроя необходимы минимальные затраты на реконструкцию участка раскроя пиломатериалов по ширине. Полуавтоматическая и автоматическая подача пиломатериалов разных размеров по ширине невозможна без создания механизма базирования относительно схемы оптимального раскроя и механизма подачи. Внедре-

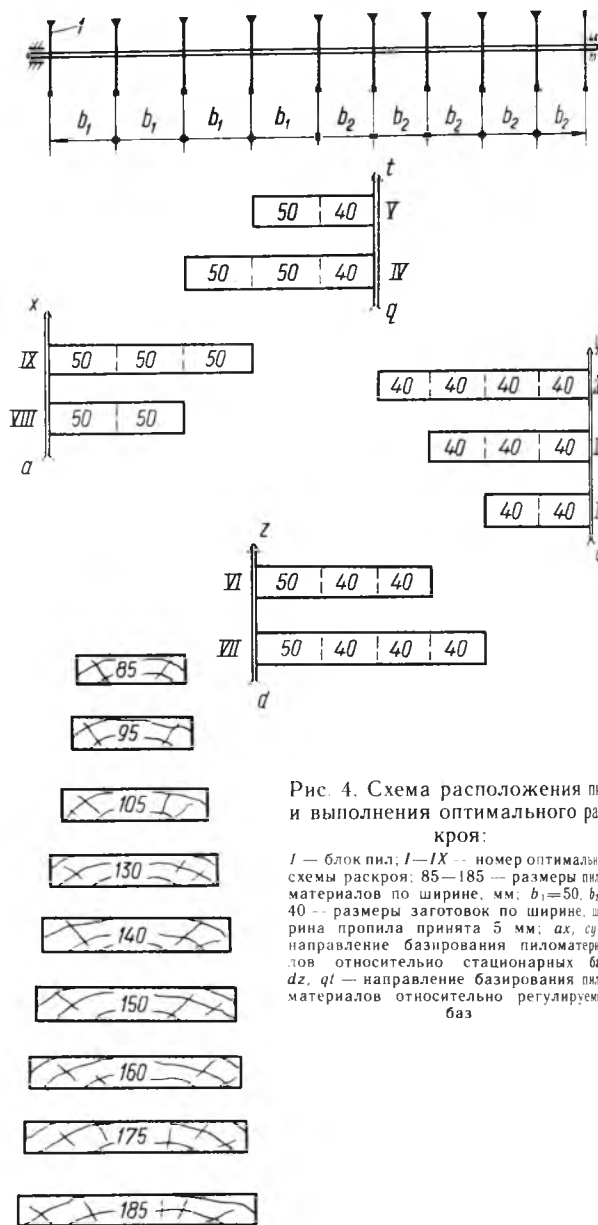


Рис. 4. Схема расположения пил и выполнения оптимального раскроя:

$I$  — блок пил;  $I-IX$  — номер оптимальной схемы раскроя; 85—185 — размеры пиломатериалов по ширине, мм;  $b_1=50$ ,  $b_2=40$  — размеры заготовок по ширине, ширина пропила принята 5 мм;  $ax$ ,  $ay$  — направление базирования пиломатериалов относительно стационарных баз;  $dz$ ,  $dt$  — направление базирования пиломатериалов относительно регулируемых баз

не предлагаемого способа повысит выход заготовок на 4—6 % по сравнению с традиционными способами выработки заготовок из бревен. Пакетирование пиломатериалов разной ширины в один пакет может снизить затраты при выработке 1 м<sup>3</sup> заготовок на 0,5 р. прежде всего в результате существенного упрощения сортировки пиломатериалов и повысить производительность труда.

Предложенные в статье схемы и оборудование пока не применяются в отечественной промышленности (да и далеко не исчерпывают возможности совершенствования технологии пилопродукции, особенно на таких капиталоемких и трудоемких стадиях процесса, как подготовка сырья и окончательная обработка пиломатериалов). При значительном много-

образии условий лесопильно-деревообрабатывающего производства разработка и реализация малооперационных, ресурсосберегающих технологий, альтернативных существующим, как в целом по процессу, так и на отдельных участках, позволит повысить эффективность применения этих технологий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьячков Ю. А., Губкина Е. П., Батаровская В. М. Приемка и подготовка сырья к распиловке.— М.: Лесная пром-сть, 1982.— 48 с.
2. Песоцкий А. Н. Лесопильное производство.— М.—Л.: КОИЗ, 1933.—160 с.
3. А. с. 1395483 СССР. В27В1/00. Способ изготовления пиломатериалов из бревен / С. Н. Рыкунин // Открытия. Изобретения, 1988.— № 18.

УДК 684.41:684.4.05

## Комплектное оборудование для отделки мебельных щитовых деталей

М. В. СКИБА — С К Б Д-1

Костромское станкостроительное производственное объединение по выпуску деревообрабатывающих станков (КСПО ДС) освоило изготовление комплектных автоматических линий для отделки мебельных щитовых деталей. Эти линии различаются в первую очередь по тому, каким видом лакокрасочных материалов отделяются щиты.

Используемое оборудование для нанесения и сушки отделочных составов позволяет применять практически все виды имеющихся грунтов и лакокрасочных материалов, в том числе нитроцеллюлозные, полиуретановые, полиэфирные, и лаки кислотного отверждения.

Состав линий позволяет получать различные виды покрытий (тонко- или толстослойные, матовые или глянцевые, прозрачные или пигментированные) с учетом подложки отделываемого материала. Кроме того, имеются варианты линий, позволяющие отделывать пласти одного и того же щита по различной технологии (например, лицевую сторону — высококачественным лаком с большим его расходом, внутреннюю — менее дорогим лаком и с меньшим расходом).

На линиях осуществляется весь комплекс необходимых технологических операций (крашение, шпатлевание (порозаполнение), грунтование, лакирование, сушка слоев лакокрасочного материала, промежуточная обработка), а также весь комплекс транспортных операций (загрузка, транспортирование, базирование, выгрузка). Возможны варианты линий с различным набором и последовательностью перечисленных технологических операций, большинство которых выполняется на оборудовании, изготовляемом непосредственно в объединении. Часть оборудования поступает от партнеров, в том числе от зарубежных. Некоторое оборудование поставляется по кооперации с западным партнером — фирмой «Бюркле» (ФРГ). Данные об оборудовании, входящем в состав отделочных линий, приведены ниже.

Станок вальцовый наносающий DAL-1. Предназначен для нанесения на поверхность мебельных щитов различных лакокрасочных материалов. Главное его преимущество — возможность независимого бесступенчатого регулирования скорости подачи конвейера и вращения наносающего и дозирующего валов. Количество наносимого материала регулируют, изменяя ширину щели между наносающим и дозирую-

щим валами посредством двух механизмов настройки, перемещаемых дозирующий вал по направляющим. Положение наносающего вала регулируют маховичками в зависимости от толщины щита. Излишки лака или краски удаляют с валов двумя осциллирующими ракелями, приводимыми в движение кулачком, который смонтирован на дозирующем валу. Привод каждого вала осуществляется от электродвигателя через вариатор и червячный редуктор. Насос мембранного типа, погруженный в бак, подает лакокрасочный материал в пространство между наносающим и дозирующим валами, где он растекается вдоль щели. Излишки лака через сливы (щеки) по торцам валов и систему лотков стекают в бак. Участки между щеками и торцами валов уплотнены фторопластовыми прокладками. Для удобства обслуживания все лотки и сливы — съемные, а насос — откидной. Станок изготавливается по кооперации с фирмой «Бюркле» (ФРГ).

#### Техническая характеристика станка DAL-1

Размеры обрабатываемых деталей, мм:		
длина	400	2500
ширина	220	1300
толщина	10	40
Максимальная вязкость наносимого материала по ВЗ-4, с	160	
Число деталей, пропускаемых одновременно по ширине	2	
Скорость подачи деталей, м/мин	4 24	
Окружная скорость валов, м/мин:	4 24	
	наносающего	1,2 6
дозирующего	0 5	
Ширина щели между дозирующим и наносающим валами, мм	20	
Наименьший расход наносимого материала, г/м <sup>2</sup>	850 950	
Высота расположения подающего конвейера от пола, мм	30	
Емкость бака насосной установки, л	1,87	
Установленная мощность, кВт	1030×2580×1300	
Габаритные размеры станка, мм	1700	
Масса станка, кг		

Станок шпатлевочный ШПЦ-14. Предназначен для нанесения и втирания в пласти мебельных щитов пастообразных полиэфирных шпатлевок. Скорости вращения наноса-



шего и втирающего агрегатов регулируются тиристорными преобразователями частоты. Перед работой шпатлевочный материал закладывается оператором в зону между дозирующим и наносщим валами, регулируемая величина зазора между которыми определяет количество материала, наносимого на поверхность щита. Втирающий вал обеспечивает втирание шпатлевки в поры древесины и удаление излишков с поверхности щита. Излишки материала счищаются с поверхности втирающего вала осциллирующим ракелем и переносятся на наносщий вал.

Прижим втирающего вала — пневматический. Имеется индивидуальный электропривод для настройки на толщину детали. Предусмотрено дополнительное смачивающее устройство для очистки втирающего вала.

### Техническая характеристика станка Ш П Щ - 14

Размеры обрабатываемых деталей, мм:	
длина	400—2500
ширина	220—1300
толщина	10—40
Скорость подачи деталей, м/мин	
наносщего	4—24
дозировочного	4,9
втирающего	2—9
Уровень загрузки, мм	
Емкость бака для смывающего раствора, л	850—950
Установленная мощность, кВт	3,5
Габаритные размеры станка, мм	9
Масса станка, кг	3100×1570×1630
	4300

**Лаконаливная машина ЛМ140-2.** Предназначена для одностороннего непрерывного нанесения лаков одно- и двухкомпонентным способом. Поставляется по кооперации. Лаконаливная головка щелевого типа регулируется по высоте расположения над деталью. Регулирование скоростей конвейера и ширины щели головки позволяет изменять расход лаков в больших пределах. Машина снабжена автономными системами подачи лака.

### Техническая характеристика лаконаливной машины ЛМ140-2

Рабочая длина сливной кромки, мм	1400
Число лаконаливных головок	2
Скорость подачи деталей, м/мин	40—140
Расход лака, г/м <sup>2</sup>	40—320
Габаритные размеры машины, мм	3950×2500×1500
Масса машины, кг	1800

В линиях отделки машина устанавливается в специальной пылезащищенной кабине, которая обеспечивает ее изоляцию от запыленного воздуха, исключает выброс загрязненного воздуха в цех и устраняет воздействие воздушных потоков в помещениях на лаковую завесу (что значительно улучшает качество налива). Кабина снабжена индивидуальной вентиляцией, дверями и смотровыми окнами.

**Станок щеточный МЩП-4В.** Станок предназначен для очистки пластей мебельных щитов от пыли перед их поступлением на линию, а также для удаления пыли, образующейся после обработки на шлифовальных станках. В конструкции предусмотрены две вращающиеся цилиндрические щетки для очистки деталей с двух сторон и механизм перемещения щеток по высоте (для компенсации их износа). Ограждения щеток являются одновременно пылеотсосами.

### Техническая характеристика станка М Щ П - 4 В

Размеры обрабатываемых деталей, мм:	
длина	220—1300
ширина	400—2500
толщина	10—40
Диаметр щеток, мм	
Частота вращения щеток, мин <sup>-1</sup>	280—200
Скорость подачи деталей, м/мин	300
Установленная мощность, кВт	4—16
Габаритные размеры станка, мм	3,3
Масса станка, кг	1200×2260×1470
	650

**Станок шлифовальный широколенточный ШЛК-13.** Предназначен для промежуточного шлифования лакокрасочных покрытий. Его преимущества — электронное управление утюжками шлифовального агрегата, бесступенчатое регулирование скорости резания шлифовального агрегата и вакуумный прижим заготовок к подающему столу. В составе шлифовального агрегата предусмотрена прижимная секционная балка с 30 утюжками шириной 50 мм, приводимыми в движение пневмоцилиндрами с электронной системой управления на базе программируемого контроллера. В зависимости от вида покрытий, заданного его качества, необходимой производительности станка с помощью электронной системы управления в автоматическом режиме регулируются настройка на ширину и толщину обрабатываемой детали; усилие прижима и положение утюжков; усилие натяжения шлифовальной ленты; интенсивность шлифования боковых, передней и задней кромок. Использование электронной системы управления секционной пневмобалкой позволяет одновременно обрабатывать мебельные щиты разной конфигурации по периметру в два и более потоков по всей ширине подающего конвейера. Наличие вакуумного прижима исключает разворот деталей под шлифовальным агрегатом. Для повышения стойкости шлифовальной ленты предусмотрено устройство ее обдува. Два щеточных агрегата очищают обработанные пласти и конвейерную ленту от пыли, которая удалается через отсосы, закрепленные на кожухе станка.

Для шлифования толстослойных полиэфирных покрытий используется более мощный станок **2ШЛК-13**, отличающийся наличием дополнительного узколенточного шлифовального агрегата с поперечным движением ленты. Агрегат также оснащен секционной прижимной балкой с электронным управлением.

### Техническая характеристика станка Ш Л К - 13

Размеры обрабатываемых щитов, мм:	
длина	400—2500
ширина	84—1350
толщина	10—40
Скорость резания шлифовального агрегата, м/с	
Размеры шлифовальной ленты, мм:	0,8—12
ширина	1400
длина	2620
Скорость подачи деталей, м/мин	
Производительность станка при скорости подачи 10 м/мин, м/ч	6—30
Мощность, кВт	940
Габаритные размеры станка, мм	40,4
Масса станка, кг	2600×2500×2200
	3000

**Камеры сушки лакокрасочных покрытий.** В линиях отделки используются четыре типа сушильных камер — конвекционные, инфракрасные, форсуночные и ультрафиолетовые. Конвекционные камеры МКК-14 представляют собой сушильные туннели проходного типа, внутри которых перемещаются по конвейеру щитовые детали с нанесенным слоем лакокрасочного материала. Сушка осуществляется нагретым воздухом. В зависимости от необходимой производительности камеры могут различаться по длине, начиная от 5 м. Они оснащены индивидуальными конвейерами с регулирующими приводами, вентиляционными системами, калориферами, а также системой регулирования температуры на базе регулятора температуры прямого действия. Конвекционные камеры в основном используются для сушки нитроцеллюлозных покрытий, а также для предварительной выдержки лаковых покрытий перед ультрафиолетовой или инфракрасной сушкой.

**Камеры инфракрасной сушки МКИ** предназначены для отверждения специальных лаков терморадикационной сушки. Наибольший эффект от применения данных типов камер достигается при сушке лаков кислотного отверждения. Источниками энергии в камерах МКИ служат трубчатые электронагреватели, устанавливаемые по всей длине над движущимся конвейером. В зависимости от необходимой



производительности камеры могут различаться по длине. Для удаления паров растворителей, образующихся в процессе сушки, предусмотрена индивидуальная система вентиляции. Для обеспечения безопасной работы в камере имеются специальная система обдува клемм трубчатых электронагревателей, а также приборы контроля газовоздушной среды и вентиляции.

**Камеры форсуночного типа МКФн-13** в линиях отделки используются в основном для сушки красителей или грунтовок конвекционной сушки. Сушка покрытий в этих камерах осуществляется струями нагретого воздуха, направленными перпендикулярно поверхности шита. Камеры представляют собой туннель, внутри которого движется конвейер. Над поверхностью конвейера в шахматном порядке расположены форсунки. Воздух подается от собственной вентиляционной установки и подогревается калорифером. Температура воздуха, поступающего к форсункам, устанавливается оператором и в процессе работы автоматически контролируется. Форсуночные камеры могут быть различной длины, как конвекционные и инфракрасные.

Для охлаждения нагретых в процессе сушки шитов служит **форсуночная камера МКФо-13**. Камеры форсуночного охлаждения не имеют устройств для нагрева воздуха. Обдув в них осуществляется холодным воздухом.

По заявке Костромского станкостроительного объединения завод «Воздухотехника», расположенный в г. Новое Место над Валом (ЧССР), в 1988—1989 гг. разработал и изготовил гамму сушильных туннелей для использования в комплектах линий отделки, а именно: сушильные конвекционные туннели длиной 15 и 20 м, а также форсуночные туннели для сушки и охлаждения мебельных шитов. Главным преимуществом туннелей, изготовленных заводом «Воздухотехника», является наличие специального газоанализатора, позволяющего автоматически регулировать концентрацию паров органических растворителей внутри сушильных камер, что определяет их высокую экономичность. Техническая характеристика сушильных камер приведена в таблице.

Параметры	МКК-14	МКИ-14	МКФо-13	МКФн-13
Максимальная:				
ширина деталей, мм	1300	1300	1300	1300
толщина деталей, мм	40	40	40	40
Скорость подачи, м/мин	4—16	4—16	4—16	4—16
Диапазоны регулирования температуры, °С:				
на ИК-излучателях	—	80—200	—	—
воздуха	20—100	30—70	—	20—100
Скорость движения воздуха внутри камеры, м/с	0—2	1—2	—	—
Установленная удельная мощность в ИК-излучателях, кВт/м <sup>2</sup>	—	14	—	—
Расстояние, мм:				
ИК-излучателей до уровня конвейера	—	200	—	—
между соплами	—	—	100	100
от сопла до конвейера	—	—	120	120
Скорость конвейера на выходе из форсунок, м/с	—	—	25	25

Отверждение специальных составов УФ-отверждения осуществляется в камере МИЛ-2. В качестве источников УФ-излучения используются трубчатые ртутно-кварцевые лампы высокого давления. Конструкция смонтирована на конвейере с индивидуальным регулируемым электроприводом. Излучательные блоки выполнены в виде унифицированных модулей прямоугольного сечения. Внутри излучательного модуля на направляющих установлен комплект «лампа — излучатель». Замена или очистка комплекта максимально облегчена: для этого достаточно отсоединить контакты УФ-лампы и выдвинуть УФ-излучатель с лампой. Чтобы исключить загрязнение лампы, а также равномерно распределить поток охлаждающего воздуха, установлен фильтр. При очистке он выдвигается по направляющим. Модуль с двух сторон закрывается

крышками с механическими замками. С целью безопасности крышки заблокированы (снабжены конечными выключателями на случай открывания при работе). Предусмотрен поперечный обдув излучателей, благодаря чему улучшаются тепловые параметры работы ламп и смягчается режим сушки. Приборами, установленными в камере, контролируются рабочий ток на УФ-лампах, продолжительность работы каждой УФ-лампы, температура внутри камеры и в каждом модуле, давление воздуха на притоке, разрежение воздуха на вытяжке. Имеются блокировки на случай отклонения параметров за пределы допустимых величин. Камера снабжена системой газоанализаторов для контроля воздуха, подаваемого для обдува УФ-излучателей.

## Техническая характеристика камеры МИЛ-2

Максимальная:	
ширина пропускаемых деталей, мм	1300
толщина деталей, мм	50
Число установленных излучателей	6
Скорость подачи деталей, м/мин	3—12 (6—24)
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч:	
на притоке	6000
на вытяжке	7000
Мощность излучателей, кВт	12
Габаритные размеры камеры, мм	3000×2200×1700
Масса камеры, кг (без электрошкафов)	1500

Загрузка линий выполняется загрузочным манипулятором МУЗ, выгрузка — разгрузочным манипулятором МУР. Манипуляторы могут поставляться в различных видах — с одно- или двусторонней загрузкой, левого или правого исполнения и комплектоваться необходимым набором напольных роликовых конвейеров. Манипуляторы представляют собой качающуюся раму с комплектом пневматических присосок. В зависимости от размера шитов расположение присосок может изменяться. Управление манипулятором осуществляется электронной системой на базе программируемого контроллера.

Линии комплектуются полным набором транспортных устройств. Конвейеры в линиях отделки имеют индивидуальные регулируемые электроприводы, ролики конвейеров покрыты полимерным материалом, не повреждающим отделанные поверхности шитов при транспортировании. Конвейеры изготавливаются различной длины. Их несколько типов:

прямоточные (тип МТр), предназначенные для перемещения деталей по прямой;

выравнивающие (тип МТрВ), предназначенные для транспортирования деталей с одновременным ориентированием их по длине; снабжены перемещающимися базисными линейками, причем транспортные ролики размещаются под углом;

с откидными секциями (тип МТрО), назначение которых аналогично назначению прямоточных конвейеров (для них характерно наличие откидных секций; кроме того, в основном они используются в комплекте с вальцовыми и шпательными станками, что облегчает их обслуживание и промывку; откидные секции могут быть установлены с одной или обеих сторон конвейера);

поворотные (тип МТрУ), предназначенные для разворота шитов в процессе отделки при компоновке линии по U-образной или S-образной планировке; подающие ролики в них имеют коническую форму, что обеспечивает одинаковую линейную скорость по всей ширине конвейера.

Весь комплект электрооборудования, применяемого на линии (а также в объектах, входящих в нее), имеет взрывозащищенное исполнение.

Система управления линией, приборы и другое электрооборудование собраны в электрошкафах и входят в комплект общелинейного оборудования. Унифицированные секции электрошкафов позволяют собрать комплектный электрошкаф любого размера, а исполнение электрошкафов позволяет устанавливать их непосредственно в цехе благодаря устройству продувки электрошкафов чистым воздухом.

Система реализации комплектных отделочных линий заказчиком включает в себя ряд этапов:

- определение вида отделки, которая необходима покупателю;
- разработку технологического процесса линии;
- разработку планировки линии в зависимости от конкретных условий потребителя (необходимой производительности, имеющихся производственных площадей, расположения путей поступления и удаления деталей);
- разработку системы управления линией;
- изготовление и поставку комплекта оборудования;
- монтажные и наладочные работы;
- обучение персонала заказчика.

В качестве примера предлагается рассмотреть несколько реализованных вариантов линий отделки.

**Линия отделки МЛУ-14 с УФ-сушкой.** На ней последовательно выполняются операции: загрузка щитов; предварительная очистка их от пыли; крашение поренбейцем на вальцовом станке; последовательная сушка и охлаждение в форсуночных камерах; шпатлевание материалом УФ-отверждения; УФ-отверждение слоя шпатлевки; грунтование на вальцовом станке (грунт УФ-отверждения); УФ-отверждение; шлифование на широколенточном одноагрегатном станке; очистка щитов от шлифовальной пыли; налив лака; выдержка в конвективной камере; УФ-отверждение.

При отделке матовым лаком УФ-отверждения щиты выгружают и отправляют по дальнейшему технологическому циклу. При глянцевой отделке первый слой лака шлифуется на двухагрегатном шлифовальном станке, а затем осуще-

ствляются повторный налив лака, выдержка и УФ-сушка

**Линия отделки МЛК-14 с конвекционной сушкой** (применяются нитроцеллюлозные лакокрасочные материалы) На ней выполняется комплекс отделочных операций: загрузка; очистка от пыли; двухкратное нанесение нитроцеллюлозного грунта на вальцовых станках; сушка и охлаждение грунта в форсуночных камерах; шлифование на одноагрегатном шлифовальном станке; очистка щита от пыли; нанесение лакового слоя (в зависимости от требований технологии на линии можно наносить лак способом налива либо на вальцовом станке); сушка в конвекционных камерах; охлаждение в форсуночной камере; выгрузка.

**Линия отделки МЛИ-1 с инфракрасной сушкой.** На ней осуществляются следующие технологические операции: загрузка; очистка от пыли; шпатлевание материалом УФ-отверждения; УФ-отверждение; шлифование на одноагрегатном шлифовальном станке; очистка от пыли; лакирование (наливом или вальцами); выдержка в конвекционных камерах; сушка в инфракрасных камерах; охлаждение в соловой камере; выгрузка.

Приведенные выше линии — это крупные комплекты оборудования. Однако на практике, как правило, требуются не большие линии или участки (например, участки лакирования, шпатлевания, грунтования, т. е. большие линии разделяются на несколько независимых, мелких). В этом случае участки заказываются комплектно, каждый со своей системой управления.

Опытный образец линии под глянцевую отделку установлен в ПМО «Ивановомбель».

УДК 674.053:621.933.6

## Новая методика определения расчетных технических посылок

И. П. ОСТРОУМОВ, канд. техн. наук — ЦНИИМОД

В 1986—1987 гг. ЦНИИМОДом разработаны и изданы «Руководящие технические материалы по определению режимов пиления (посылок) бревен и брусьев хвойных и лиственных пород на лесопильных рамах» [1], которые заменяют ранее действующие РТМ, разработанные ЦНИИМОДом и СибНИИЛПом [2, 3]. Принципиальное отличие новых РТМ от прежних заключается в методике расчета посылок, где дополнительно предусмотрены ограничения по прочности и устойчивости пил при распиловке талой и мерзлой древесины. Рассмотрим методику определения посылок применительно к рамным пилам с плющеными зубьями.

Расчетная техническая посылка  $\Delta$  — это наименьшая из посылок, ограниченных качеством обработки поверхности и точностью размеров сечения пиломатериалов, степенью заполнения впадин зубьев, устойчивостью полотен и прочностью рамных пил, мощностью электродвигателя механизма пиления. Посылка как фактическая величина устанавливается и контролируется по десяти замеренным подряд рисковым посылкам на середине длины распиливаемого материала.

Посылка  $\Delta_1$ , мм, по шероховатости поверхности пиломатериалов, определяемая по формуле

$$\Delta_1 = s_{z1} H m_n m_c / t_3, \quad (1)$$

зависит от подачи на зуб  $s_{z1}$ , параметров зубьев рамных пил, породы древесины и т. д.

Здесь  $s_{z1}$  — подача, ограниченная шероховатостью пиломатериалов, мм;

$m_n$  — коэффициент, учитывающий породу и условия произрастания древесины (принимается по табл. 1);

$m_c$  — коэффициент, учитывающий сорт распиливаемых

лесоматериалов (для 1-го и 2-го сортов  $m_c = 1,1$ , для 3-го и 4-го сортов  $m_c = 0,8$ );

$t_3$  — шаг зубьев.

Подача на зуб  $s_{z1}$  по шероховатости поверхности пиломатериалов, мм, для пил с плющеными зубьями приведена в табл. 2.

Таблица 1

Районы произрастания	Порода				
	Кедр	Сосна, ель, пихта	Липа, ольха, осина	Лиственница, береза	Дуб, бук, граб, клен, ясень
Север европейской части СССР, Урал, Западная Сибирь	—	1,0	0,9	1,1	—
Центр европейской части СССР, Кавказ, Средняя Азия, Восточная Сибирь, Дальний Восток	0,9	0,9	0,85	1,0	1,15

Таблица 2

Шероховатость $R_z \max$ , мкм	Шаг зубьев, мм	
	22	26, 32, 40
700—1100	1,7	1,8
До 1600	1,9	2,0

Максимальная посылка  $\Delta_2$ , мм, определяется по формуле пилами впадин зубьев, определяется по формуле

$$\Delta_2 = \Theta H i / \sigma (h_{max} - t_3) K_3, \quad (2)$$

где  $\Theta$  — коэффициент формы зуба, характеризующий отношение площади впадин к площади квадрата со сторонами, равными шагу зубьев  $t_3$  (для распиловки талой древесины  $\Theta = 0,42$ ; для распиловки мерзлой древесины  $\Theta = 0,4$ );

$h_{max}$  — наибольшая высота пропила на середине длины распиливаемого материала, мм: при распиловке бревен

$$h_{max} = 10 \sqrt{d_{cp}^2 - B_n^2}, \quad (3)$$

при распиловке брусьев

$$h_{max} = h_{бр}; \quad (4)$$

$B_n$  — расстояние между двумя средними пилами в поставе (при наличии центральной пилы  $B_n = 0$ ), см;

$\sigma$  — коэффициент напряженности впадин, отражающий соотношение между площадью впадин зуба и боковой площадью стружки (принимается 0,84 [1, 2]);

$K_3$  — коэффициент корректировки посылок по заполнению впадин зубьев;

$$K_3 = 1 / \left( 1,78 - 0,85 \frac{h_{max}}{H} \right). \quad (5)$$

При  $K_3 < 1$   $K_3$  принимается равным 1, а при  $K_3 \geq 1$  принимается его фактическое значение.

Средний диаметр бревна  $d_{cp}$ , см, определяется по выражению

$$d_{cp} = d_a + 0,5L_0C,$$

где  $L_0$  — длина бревна, м;

$d_a$  — диаметр бревна в вершинном торце, см;

$C$  — сбеги бревна, см/м.

Зависимость величины сбега бревен от их диаметра приведена ниже:

Диаметр бревен в вершинном торце, см	До 26	28—36	38—44	46—54	56 и выше
Величина сбега бревен, см/м	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0

Максимальная посылка  $\Delta_3$ , мм, ограниченная мощностью электродвигателя механизма резания, определяется по формуле

$$\Delta_3 = \frac{6 \cdot 10^7 N \eta}{\Sigma h n} - \frac{a'_p P H b}{t_3 K_n b + \alpha_m h_{cp}}, \quad (6)$$

где  $K_n$  — давление стружки по передней поверхности зуба, Н/мм<sup>2</sup> (принимается по табл. 3);

$P$  — удельная сила резания по задней поверхности, отнесенная на 1 мм длины режущей кромки зуба, Н/мм (принимается по табл. 3);

$a'_p$  — коэффициент, учитывающий затупление зубьев, принимается как средневзвешенное значение за период стойкости пил между переточками ( $a'_p = 1,8$ );

$\alpha_m$  — удельное сопротивление резанию от трения стружки о стенки пропила, Н/мм<sup>2</sup>;

$$\alpha_m = m_m (0,2 + 0,00012 h_{cp});$$

$m_m$  — поправочный коэффициент, учитывающий состояние древесины

$$m_m = 1 + 0,009t + 0,00025t^2;$$

для талой древесины принимается температура  $t = 0^\circ\text{C}$ , а для мерзлой — любое значение отрицательных температур;

$\Sigma h^*$  — суммарная высота пропилов, мм; при распиловке бревен вразвал

$$\Sigma h = 8,923(d_a + 0,8)(i - 0,6); \quad (7)$$

при распиловке бревен с брусковкой на раме 1-го ряда

$$\Sigma h = \left[ 7,828 + 0,645 \frac{h_{бр}}{d_a} - 3,907 \left( \frac{h_{бр}}{d_a} \right)^2 \right] (d_a + 0,1i + 0,4)i; \quad (8)$$

при распиловке брусьев на раме 2-го ряда

$$\Sigma h = \left[ 7,506 (d_a + 5,5) \left( \frac{h_{бр}}{d_a} + 0,15 \right) - 25 \right] (i - 1) + 0,0714d_a^2 - 0,857d_a + 48,286. \quad (9)$$

$t_3$  — шаг зубьев пил, мм;

$h_{cp}$  — средняя высота пропила для заданного постава пил,

$$h_{cp} = \Sigma h / i;$$

$i$  — число пил, участвующих в пилении;

$n$  — частота вращения вала механизма резания, мин<sup>-1</sup>;

$b$  — ширина пропила, мм;

$N$  — мощность электродвигателя механизма резания, кВт;

$\eta$  — КПД привода механизма резания [1, 2] (для рам с ходом  $H = 600$  мм принимается  $\eta = 0,8$ ).

Допускается среднюю и суммарную высоту пропила определять по методике РТМ 1966 г. [2], но с корректированными коэффициентами  $\alpha_p$ , учитывающими вид распиловки и структуру постава [1]. Значения параметров  $P$ , Н/мм, и  $K_n$ , Н/мм<sup>2</sup>, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Породы	Древесина					
	талая $t = 0^\circ\text{C}$	мерзлая		талая $t = 0^\circ\text{C}$	мерзлая	
		$t = (-5 \div -19)^\circ\text{C}$	$t = -30^\circ\text{C}$		$t = (-5 \div -19)^\circ\text{C}$	$t = -30^\circ\text{C}$
Сосна, ель, пихта	7,2	5,8	4,0	35,0	43,7	52,5
Кедр, осина, ольха, липа	5,0	$P = 7,2 + 0,11t$	3,2	24,0	$K_n = 35,0 - 0,58t$	36,0
		$P = 5,0 + 0,06t$			$K_n = 24,0 - 0,4t$	
Лиственница, береза	8,5	6,7	5,0	43,0	53,5	64,0
Твердые лиственные	12,0	$P = 8,5 + 0,115t$	7,1	52,0	$K_n = 43,0 - 0,7t$	78,4
		$P = 12,0 + 0,16t$			$K_n = 52,0 - 0,88t$	

Посылка  $\Delta_4$ , мм, ограниченная прочностью пил (предотвращением разрушения полотен и облома зубьев), определяется по формуле

$$\Delta_4 = s_{z4} H / t_3. \quad (10)$$

Подача на зуб  $s_{z4}$  по этому ограничению принимается с учетом рекомендуемого периода стойкости пил [4] и приведена в табл. 4.

Посылка по устойчивости рамных пил  $\Delta_5$  определяется по формуле (10), а подача на зуб  $s_{z5}$  — по формуле

$$s_{z5} = \frac{0,8 P_{кр} t}{m b h_{max}} + 0,75 t_3 - 40 \quad (11)$$

где  $t$  — температура древесины,  $^\circ\text{C}$  (для талой принимается  $t = 0^\circ\text{C}$ , а для мерзлой — фактическая с отрицательными значениями до  $-30^\circ\text{C}$ );

$P_{кр}$  — критическая радиальная составляющая силы резания (сила сопротивления подаче материала), Н;

\* Расчетные формулы предложены В. Г. Кулишом.

Породы	Подача на зуб $s_{z4}$ , мм, для древесины		
	талой $t=0^\circ\text{C}$	мерзлой	
		$t=(-5 \div -19)^\circ\text{C}$	$t=-30^\circ\text{C}$
Хвойные (кроме лиственницы), мягкие лиственные	2,4	2,1 $s_{z4}=2,4+0,023t$	1,7
Береза	2,2	1,9 $s_{z4}=2,2+0,02t$	1,6
Лиственница и твердые лиственные	2,0	1,8 $s_{z4}=2,0+0,014t$	1,6

Примечание. При распиловке лесоматериалов 3-го и 4-го сортов независимо от состояния древесины (талой, мерзлой) подача не должна превышать 1,6 мм.

$m$  — поправочный коэффициент, учитывающий породу древесины ( $m_n$ ) и затупление зубьев ( $a_p$ ):

$$m = m_n a_p;$$

$a_p$  — принимается равным 1,15;

$m_n$  — принимается равным: 1,0 — для сосны, ели и пихты; 0,8 — для кедра и осины; 1,2 — для лиственницы и березы; 1,25 — для твердых лиственных пород.

Критическая сила,  $N$ , определяется по формуле\*

$$P_{кр} = \frac{\pi^2 N_n}{L_c} \left( \frac{B}{12} - \frac{G \delta^3}{3N_n} \right), \quad (12)$$

где  $B, \delta$  — соответственно ширина и толщина пил, мм;

$N_n$  — сила натяжения, Н;

$L_c$  — свободная длина пил, мм;

$G$  — модуль упругости стали при кручении ( $8 \cdot 10^4$  Н/мм<sup>2</sup>).

По условию обеспечения требуемой точности размеров сечения и формы пиломатериалов можно решать прямую и обратную задачи. Решением прямой задачи по уравнению (11) определяется подача на зуб  $s_{z5}$  (посылка  $\Delta_5$ ) для заданной высоты пропила и принятых параметров рамной пилы, входящих в формулу (11) и (12). Решением обратной задачи опре-

\* Предложена Г. Ф. Прокофьевым.

деляются или уточняются значения размеров сечения полотна пил и силы натяжения для заданной посылки (подача на зуб). При этом сначала по уравнению (11) рассчитывают силу  $P_{кр}$ , а затем один из параметров пил — по формуле (12).

Окончательный выбор расчетной технической посылки заключается в сравнении наименьшей из пяти расчетных посылок  $\Delta$  с конструктивной  $\Delta_k$ , предусмотренной в механизме подачи. В двухэтажных лесопильных рамах скорость подачи (посылка) регулируется бесступенчато, поэтому любая расчетная посылка будет реализована.

Сравнение посылок  $\Delta$  и  $\Delta_k$  требуется применительно к одноэтажным рамам, оснащенным механизмом подачи со ступенчатым регулированием скорости подачи. В этих случаях расчетное значение посылки  $\Delta$  (фактической рисковой) увеличивается на 10—15%. По полученному значению  $\Delta' = 1,15\Delta$  выбирают конструктивную посылку  $\Delta_k$ , которая не должна превышать  $\Delta'$ . Некоторым завышением конструктивной посылки против расчетной  $\Delta$  компенсируется потеря скорости подачи за счет проскальзывания валцов и др.

В РТМ 1987 г. [1] приведена достаточная информация по определению посылок для пил с разведенными зубьями и оснащенных стеллитом, по выбору параметров рамных пил для различных условий пиления, дана характеристика пиловочного сырья и пиломатериалов. Приложение содержит таблицы расчетных технических посылок для двухэтажных рам при наиболее широко распространенных случаях пиления талой и мерзлой древесины хвойных пород.

РТМ 1987 г., утвержденные Минлеспромом СССР как нормативный документ, предназначены для отрасли лесопиления, рекомендуются для студентов лесотехнических вузов и техникумов в качестве методических указаний и высылаются ЦНИИМОДом по запросам организаций.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. РТМ по определению режимов пиления (посылок) бревен и брусев хвойных и лиственных пород на лесопильных рамах.— Архангельск: ЦНИИМОД, 1987.— 82 с.

2. РТМ по определению посылок при распиловке бревен и брусев хвойных пород на двухэтажных лесопильных рамах пилами с плюшевыми зубьями (ЦНИИМОД.— М.: ЦНИИТЭИлеспром, 1966.— 61 с.

3. РТМ по определению режимов пиления мерзлой древесины лиственницы на двухэтажных рамах.— Красноярск: СибНИИЛП, 1975.— 44 с.

4. Остроумов И. П. Выбор режимов распиловки мерзлых лесоматериалов рамными пилами // Деревообраб. пром-сть.— 1986.— № 11.— С. 4—5.

## ВСЕМ ГОСУДАРСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЯМ И КООПЕРАТИВАМ, ИМЕЮЩИМ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫЕ КУСКОВЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ОТХОДЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ЩЕПУ, СТРУЖКУ И ОПИЛКИ!

Республиканский проектно-технологический и конструкторский институт «Роспроектгропромстройматериалы» предлагает свои услуги в организации производства изделий и конструкций из арболита — эффективного легкого бетона плотностью 500—800 кг/м<sup>3</sup> на основе минерального вяжущего, химических добавок и древесных отходов.

За дополнительной информацией обращаться по адресу: 410005, Саратов, ул. Пугачевская, 147/151. Тел. 24-43-15. Роспроектгропромстройматериалы. Отдел арболита.

# Оценка работы устройств для очистки щепы от инородных примесей

Д. В. ЖАРКОВ, В. И. БИРЮКОВ

В связи со снижением в настоящее время качества исходного сырья для изготовления технологической щепы из-за вовлечения в производство низкокачественной и тонкомерной древесины, увеличения доли транспортных операций, повышения требований к надежности и увеличению срока службы технологического оборудования все большее внимание уделяется очистке щепы от инородных примесей — камней, песка, металла и др.

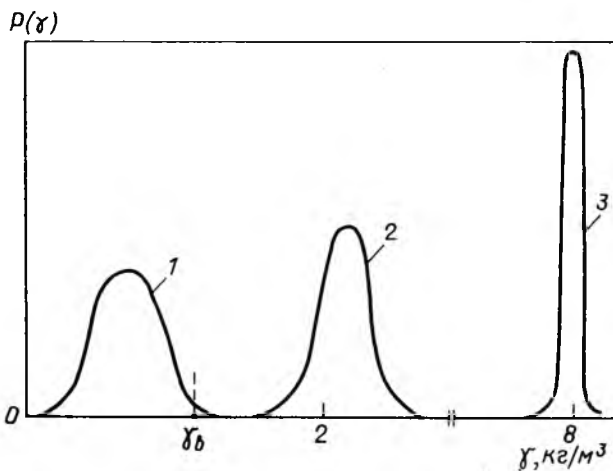
На некоторых деревообрабатывающих предприятиях и целлюлозно-бумажных комбинатах для этой цели применяются различные устройства. Проведен также ряд теоретических и экспериментальных исследований, посвященных главным образом оптимизации параметров данных устройств. Однако практически эта очистка щепы пока не получила удовлетворительных принципиальных решений для большинства производственных условий прежде всего из-за различных подходов к задаче, учитывающих особенности только какого-либо конкретного способа.

ной оценки потерь и эффективности очистки щепы, отвечающей утилитарно-технологическому подходу, недостаточны для количественной оценки устройств и, тем более, способов очистки.

Если рассматривать физическую сущность очистки, как и всякого процесса сортирования, то это прежде всего процесс разделения смеси (сыпучего тела) на составляющие ее компоненты. Понятно, что разделение исходной смеси возможно, если частицы различаются по тому параметру, по которому идет разделение. Им может быть физическая, химическая, электрическая или какая-то другая характеристика частицы. Соответственно принадлежность частицы к тому или иному

Рис. 1. Кривые распределения значений плотности материала частиц:

1 — частиц щепы; 2 — частиц минеральных примесей (гранит); 3 — металлических (стальных) частиц;  $P(\gamma)$  — вероятная плотность, %;  $\gamma$  — плотность материалов частиц, кг/м<sup>3</sup>



При описании способов и устройств для очистки щепы от минеральных примесей в большинстве публикаций под очисткой обычно понимают процесс, в результате которого из технологической щепы выделяются те или иные примеси, а саму очистку подразделяют по способу воздействия на щепу на пневмоочистку (очистку в потоке воздуха), промывку (промывку щепы в воде или растворах), механическую очистку (очистку с помощью механического воздействия методом вибрации).

Подобный подход к проблеме очистки можно расценить как утилитарно-технологический, так как в данном случае процесс очистки рассматривается только с точки зрения его соответствия определенным технологическим задачам. Такой подход в известной мере приемлем и оправдан для производителей, эксплуатирующих очистные устройства. Однако при разработке новых и совершенствовании существующих способов и устройств данный подход и понимание процесса неприемлемы, так как не позволяют раскрыть самой физической сути явления очистки и дать научно обоснованную оценку тому или иному способу или устройству, выявить их потенциальные возможности и сравнить с другими способами и устройствами. Соответственно и существующие методы количествен-

компоненту (фракции) определяется не тем, что она является камнем или щепой, а тем, какова у частиц величина параметра, по разнице значений которого идет разделение. Только такой подход, выявляющий саму физическую суть явления очистки, позволяет оценить принципиальные возможности и перспективы того или иного способа очистки. Например, промывка щепы водой — это по физической сути процесс разделения исходной смеси по разности плотности ее частиц и воды. Частицы, плотность которых больше, чем воды, тонут, меньше — всплывают, независимо от того, посторонние это частицы или щепы.

На рис. 1 представлено распределение значений плотности частиц исходной смеси в координатах: плотность материала частиц — плотность вероятности того, что частицы имеют данную плотность материала. Точка  $\gamma_b$  показывает значение плотности воды. Это значение является границей (граничным значением), относительно которой происходит разделение частиц сыпучего тела на компоненты по плотности их материала. Из рис. 1 видно, что площадь фигуры, ограниченной с одной стороны осью абсцисс, с другой — перпендикуляром

к оси в точке  $\gamma_*$  и отрезком кривой графика распределения плотностей справа от этого перпендикуляра, дает количественное значение доли потерь древесины при промывке ее водой.

Запишем уравнение для определения указанной площади  $S$  в качестве количественной оценки процесса разделения:

$$S = \int_{\gamma_*}^{\infty} P(\gamma) d\gamma.$$

Более общий вид этого уравнения:

$$S = \int_{x_i}^{\infty} P(x) dx,$$

где  $x$  — область значений того физического свойства, по которому идет разделение;

$x_i$  — граничное значение физического свойства, по которому идет разделение.

Таким образом, соотношение площадей фигур, ограниченных кривыми распределения значений физического свойства и границей, по которой идет разделение, дает количественную оценку процесса разделения для самого способа очистки.

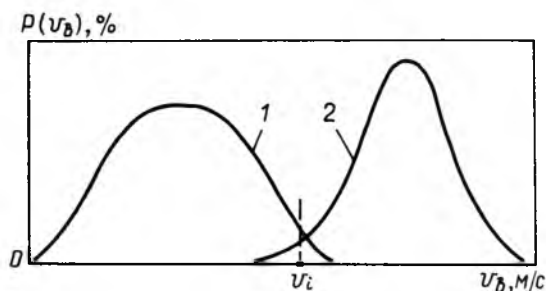
Рис. 2. Кривые распределения значений скорости витания частиц:

1 — частиц щепы; 2 — минеральных частиц;  $P(v_B)$  — вероятная плотность, %;  $v_B$  — скорость витания частиц, м/с

по разности скоростей витания частиц (т. е. при пневмоочистке) графики распределения скоростей витания частиц будут выглядеть так, как это показано на рис. 2. Точка  $v_i$  показывает вариант проведения границы разделения по разнице скоростей витания частиц. Характер пересечения этих кривых распределения можно проследить, воспользовавшись графиком на рис. 3, который построен при сопоставлении данных астраханского филиала ВНИИБА, полученных при определении влияния скорости воздушного потока на эффективность очистки щепы от минеральных примесей.

Анализ расположения кривых распределения, приведенных на рис. 2 и рис. 3, показывает, что вопрос о том, где провести границу разделения при этом способе очистки, нельзя решить однозначно, так как, сдвигая границу в ту или иную сторону, мы будем либо увеличивать долю потерь щепы либо снижать эффективность очистки.

Учитывая, что полная площадь фигуры под кривой распределения (см. рис. 2) равна единице, величину потерь щепы



(в процентах) при данном способе очистки можно выразить уравнением

$$P_{\text{сш}} = 100 \int_{x=v_i}^{\infty} f_i(x) dx,$$

где  $f_i(x)$  — функция распределения значений скорости витания частиц щепы.

В случае нормального распределения при определенных значениях дисперсии  $\sigma$  и математического ожидания  $\alpha$  функция распределения принимает вид:

$$f(x) = P(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\alpha)^2}{2\sigma^2}}.$$

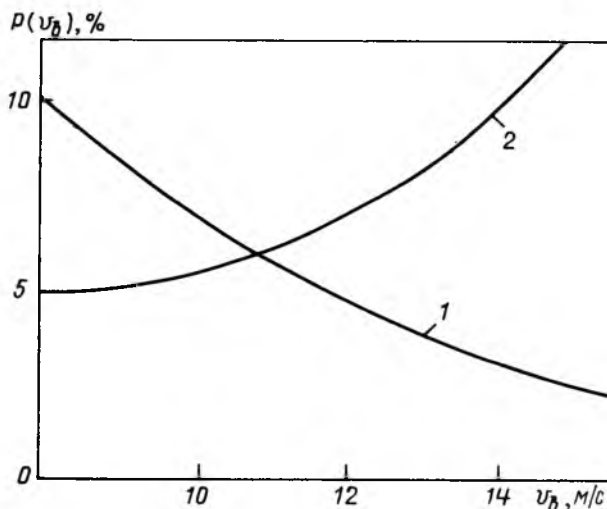
Анализ распределения свойств частиц щепы [1] показывает, что в большинстве случаев они распределены по нормальному закону или близкому к нему по виду распределения (логнормальному, закону гамма-распределения).

Подобный подход позволяет при построении графиков распределения качественно оценить перспективы совершенствования различных способов очистки. Так, по графикам, приведенным на рис. 1, можно сделать вывод: при разделении частиц по разнице значений плотности их материалов и промывочной жидкости теоретически можно достигнуть высокой эффективности очистки. Сократить потери щепы можно, уменьшив долю щепы, имеющей повышенную влажность (сушкой щепы), либо увеличив плотность промывочной жидкости.

Наибольший интерес представляет более распространенный случай, когда кривые распределения значений параметра, по которому идет разделение, пересекаются, что на практике имеет место и при промывке щепы. Так, при разделении смеси

Рис. 3. Кривые распределения значений скорости витания:

1 — частиц щепы; 2 — частиц минеральных примесей (кирпича)



Соответственно величина предельно возможной эффективности очистки  $\mathcal{E}_{\text{сн}}$  данным способом при проведении границы разделения через точку  $v$ , выразится как

$$\mathcal{E}_{\text{сн}} = 100 \int_0^{x=v} f_2(x) dx,$$

где  $f_2(x)$  — функция распределения значений скорости витания для определенного вида минеральных примесей.

Если в щепе содержатся различные примеси (песок, камни, кирпич, металл и др.), эффективность очистки определяется соответственно для каждого вида примесей в отдельности.

Используя предложенный метод оценки эффективности процесса разделения по характеру расположения кривых распределения (см. рис. 2 и рис. 3), можно установить, что при данном способе очистки добиться существенного повышения эффективности разделения частиц по разности скоростей их витания путем бесконечной оптимизации конструктивных

параметров существующих устройств невозможно в принципе. Для этого необходимо совершенствовать сам способ очистки, искать принципиально новые пути решения.

Применение предложенного метода подхода к оценке различных способов очистки щепы позволяет определить перспективы конструктивного совершенствования и оптимизации параметров устройств, реализующих эти способы очистки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **А. М. Журавлев.** Разработка процесса пневматического выделения технологической щепы из отходов сортирования. Автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. техн. наук.— Л., 1985.
2. **В. А. Сабанцев, Н. Е. Новиков, В. С. Трапезников.** Влияние параметров воздушного потока на качество очистки технологической щепы от примесей // Совершенствование технологии производства полуфабрикатов, бумаги и картона: Сб. тр. ВНИИБ.— Л., 1979.— С. 63.

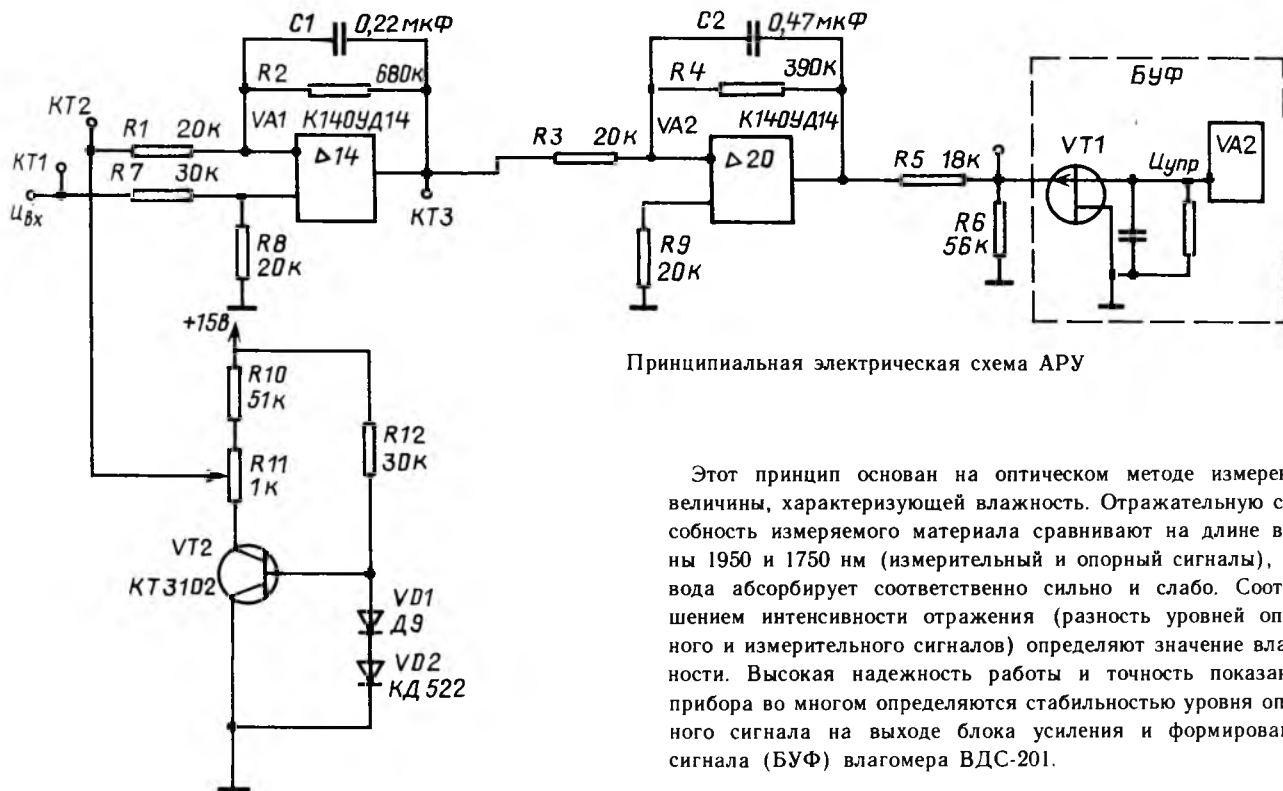
УДК 674.047:[621.317.39:543.712.08]:681.5

## Схема автоматической регулировки для влагомера ВДС-201

И. И. РОМАНЧЕВСКИЙ, С. Г. ЗАВЕРЮХА — В НИИ древ

Применяемые на многих предприятиях деревообрабатывающей промышленности влагомеры ВДС-201 работают по прин-

ципу определения влажности с применением оптики, микроэлектроники и элементов вычислительной техники.



Принципиальная электрическая схема АРУ

Этот принцип основан на оптическом методе измерения величины, характеризующей влажность. Отражательную способность измеряемого материала сравнивают на длине волны 1950 и 1750 нм (измерительный и опорный сигналы), где вода поглощает соответственно сильно и слабо. Соотношением интенсивности отражения (разность уровней опорного и измерительного сигналов) определяют значение влажности. Высокая надежность работы и точность показаний прибора во многом определяются стабильностью уровня опорного сигнала на выходе блока усиления и формирования сигнала (БУФ) влагомера ВДС-201.



Стабильность опорного сигнала на всем диапазоне измеряемой влажности в схеме БУФ обеспечивается схемой автоматической регулировки (АРУ). Установлено, что при эксплуатации влагомеров ВДС-201 на предприятиях деревообрабатывающей промышленности АРУ не достигается требуемая стабильность уровня опорного сигнала во времени и при изменении температуры в пределах ее рабочего диапазона, что снижает надежность работы и точность показаний прибора.

Приведенная на рисунке схема АРУ разработана для поддержания стабильного уровня опорного сигнала на выходе БУФ во времени и на всем диапазоне рабочих температур и измеряемой влажности. Эта схема трехкаскадная (первый и второй каскады — усилительные, третий — управляющий).

Первый каскад, собранный на микросхеме К140УД14, предназначен для усиления разностного сигнала ( $u_{оп} - u_1$ ), где  $u_{оп}$  — опорный сигнал, который подается с выхода БУФ (клемма 4 разъема блока) на неинвертируемый вход (вывод 3 микросхемы), а  $u_1$  — регулируемое резистором R11 напряжение, подаваемое со стабилизированного источника питания +15 В. Коэффициент усиления каскада  $K \approx 14$ . Схема стабилизации напряжения  $u_1$  собрана на транзисторе VT2.

Второй каскад также собран на микросхеме К140УД14 и предназначен для усиления сигнала  $u_2$ , подаваемого на инвертируемый вход (вывод 2) микросхемы через резистор R3. Коэффициент усиления этого каскада  $K \approx 20$ .

Третий каскад собран на полевом транзисторе КП103М и предназначен для согласования выхода второго каскада АРУ со входом и подачей на вход второго каскада БУФ управляющего напряжения АРУ. Причем в третьем каскаде АРУ используется транзистор VT1, установленный в БУФ. Из су-

ществующей схемы АРУ БУФ исключены элементы VT2; VT3; R20; R21; R22; C8.

При работе АРУ на вход второго каскада поступают два напряжения:  $u_{оп}$  — с 4-й клеммы разъема ХР блока БУФ и  $u_1$  — от стабилизированного источника питания (его уровень регулируется R11 схемы АРУ).

Поскольку на выходе АРУ управляющее напряжение должно быть со знаком плюс, то на выходе первого каскада оно должно быть отрицательным, т. е. сигнал, подаваемый на инвертируемый вход микросхемы VA1 (вывод 2), превышает уровень сигнала, подаваемого на неинвертируемый вход (вывод 3). Емкость C1 служит для сглаживания пульсаций переменной составляющей.

Второй каскад усиливает и инвертирует сигнал, поступающий с первого; на выходе второго каскада в КТ5 сигнал имеет знак плюс. С делителя напряжения, собранного на R5 и R6, сигнал поступает на затвор полевого транзистора VT1 (КП103М), установленного в БУФ. С его истока управляющее напряжение АРУ подается на вывод 3 второго каскада усиления БУФ.

Настройка схемы АРУ предельно проста и заключается в установке резистора R11 требуемого опорного напряжения, измеряемого на клемме 4 разъема БУФ. В этом случае при опорном напряжении  $u_{оп} = 1040 - 1060$  мВ ориентировочные напряжения, мВ, в контрольных точках схемы АРУ будут следующими:

КТ1	1040—1060
КТ2	600
КТ3	—210
КТ4	—50
КТ5	1650

УДК 674.821:[674.047:543.712.8]

## Влагомер для древесной стружки в потоке

Ю. И. МЕРЕМЬЯНИН — ВЛТИ

Одним из основных технологических требований, выполнение которых существенно влияет на количественные, качественные и экономические показатели производства древесностружечных плит, является обеспечение необходимой влажности древесной стружки на отдельных стадиях производства. Оптимальное выполнение этого требования невозможно осуществить без непрерывного автоматического контроля влажности стружки.

Применяемый в настоящее время термогравиметрический метод измерения влажности, обеспечивающий наибольшую точность ее определения, имеет существенный недостаток — одновременность получения показаний.

Приборы, основанные на кондуктометрическом способе, измеряют электрическое сопротивление материала и показывают его влажность с низкой точностью, так как работа прибора во многом зависит от химического состава, температуры и плотности измеряемого материала. Кроме того, при больших влажностях стружки прибор вообще теряет чувствительность.

Метод ядерного магнитного резонанса, а также радиоактивный слишком сложны для использования в производстве, а потому очень дорогостоящие.

У подготовленных к серийному выпуску инфракрасных вла-

гомеров стружки хорошие метрологические характеристики обеспечиваются значительным усложнением схемы, что значительно удорожает прибор. Так, по данным Кутаисского завода-изготовителя цена одного серийного инфракрасного влагомера ВДС-201 для древесной стружки составляет 1200 р. Кроме того, как известно [1], в этих влагомерах имеются дорогостоящие оптические детали, которые боятся запыленности, повышенной влажности и загазованности (что характерно для деревообрабатывающих производств).

Из других известных способов измерения влажности стружки больше распространен диэлектрический, при котором измеряется диэлектрическая проницаемость стружки или, что одно и то же, электрическая емкость датчика, заполненного древесной стружкой. Достоинством влагомера, сконструированного на основе этого способа, является относительно малая стоимость, а недостатком — малая точность измерения влажности из-за колебания плотности стружки, заполняющей датчик [2].

В Воронежском ордена Дружбы народов лесотехническом институте в результате совершенствования диэлектрического способа измерения влажности разработан влагомер повышенной точности. Его блок-схема приведена на рис. 1. Электрический сигнал строго стабильной частоты и ампли-

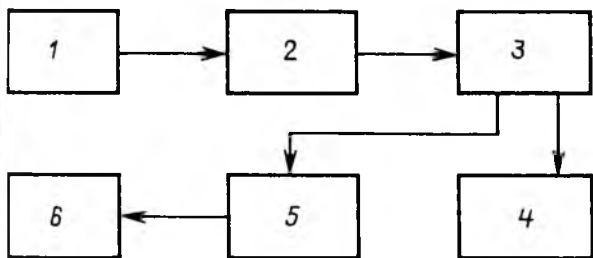


Рис. 1. Схема влагомера древесной стружки в потоке:  
1 — генератор; 2 — усилитель мощности; 3 — мостовая схема; 4 — емкостный датчик; 5 — усилитель постоянного тока; 6 — индикатор влажности

туда, усиленный усилителем постоянного тока, подается на мостовую схему. В одно из плеч схемы включен емкостный датчик. Снимаемый со схемы сигнал усиливается усилителем постоянного тока и поступает на индикатор влажности.

Исследованиями ВЛТИ установлено, что наибольшая точность измерения влажности материала достигается путем устранения погрешности, вносимой электропроводностью древесной массы, на частотах в диапазоне 0,9—1,1 МГц. Поэтому генератор электрических сигналов выполнен по стандартной схеме с кварцевым резонатором, рассчитанным на частоту 1 МГц. Для усиления напряжения, вырабатываемого генератором, был собран по универсальной схеме на транзисторе КТ 608 Б однокаскадный усилитель высокой частоты.

В качестве усилителя постоянного тока использован операционный усилитель, выполненный по стандартной микросхеме К140УД7, обеспечивающий высокую стабильность нуля прибора. Этому способствует также отсутствие в электрической схеме прибора катушек индуктивности. Как известно, величина индуктивности катушек в сильной степени зависит от температуры, влажности и других факторов окружающей среды, что приводит к большой нестабильности работы измерительного прибора и к искажению результатов измерений (показания прибора и его нуль с течением времени «плывут»). Индикатором влажности служит микроамперметр М 265М промышленного изготовления.

Для электрического питания электронной схемы прибора взят блок выпрямителя на стандартной плате диодной сборки КЦ-405, к нему подключен трансформатор ТПП-226-200-50, выпускаемый промышленностью для питания полупроводниковых приборов. Непрерывное измерение влажности древесной стружки, движущейся на конвейере, требует очень продолжительной безостановочной работы влагомера (месяцами). Чтобы исключить перегрев трансформатора и последующую поломку всего влагомера, трансформатор был поставлен на недогруженный, легкий режим работы. Для стабилизации напряжения питания в схеме блока выпрямления использовался транзистор КТ 815. С включением влагомера в сеть напряжением 220 В блок выпрямителя выдает строго стабильное постоянное напряжение 12 В, необходимое для питания всей электронной части влагомера.

Общий вид влагомера-датчика, соединенного с измерительным прибором высокочастотным кабелем, приведен на рис. 2. Корпус датчика выполнен из стеклотекстолита, пропитанного после обработки эпоксидным лаком. Этот материал термостойкий, хорошо обрабатывается, легко склеивается, не корродирует, малогигроскопичен.

Корпус датчика представляет собой прямоугольный полый параллелепипед размерами 70×70×25 мм, толщина его стенок 15 мм. Внутри корпуса датчика смонтирована вся мостовая схема измерителя влажности. Включенный в одно из

плеч схемы емкостный датчик выполнен в виде двух, входящих одна в другую, гребенок — электродов, нанесенных на пластине фольгированного фторопласта площадью 70×70 мм. Эта пластина прикреплена винтами к корпусу датчика. Одна сторона ее с нанесенными на ней гребенками — электродами расположена внутри корпуса датчика, а противоположная сторона является рабочей поверхностью датчика, соприкасающейся с измеряемым сыпучим материалом — древесной стружкой.

Чтобы не было налипания на пластины осмоленной древесной стружки при измерении ее влажности, рабочая поверхность датчика сделана из полимера с плохой адгезией — фторопласта. Он является практически единственным из всех известных диэлектрических материалов, к поверхности которого ничего не пристает (его даже невозможно склеить).

Термостабилизацию работы датчика в условиях меняющихся высоких температур движущегося из сушилки потока древесной стружки обеспечивает в электрической схеме терморезистор ММТ-1, рассчитанный на 82 кОм.

Внутренняя поверхность корпуса датчика должна быть плотно закрыта со всех сторон во избежание попадания туда инородных частиц и пыли. Противоположная пластине фторопласта поверхность датчика закрывается при помощи винтов пластиной из стеклотекстолита.

В потоке древесной стружки датчик закрепляют посредством пластины из упругой листовой стали, соединенной винтами с корпусом датчика. При помощи этой пластины его устанавливают под углом к потоку примерно равным 30°. Получается, что движущийся поток древесной стружки как бы набегает под датчик, и в зоне измерения происходит самоуплотнение древесной стружки, что позволяет повысить точность измерения. Это достигается также дополнительным уплотнением древесной стружки в зоне датчика, создаваемым подачей высокого постоянного напряжения в 2,5 кВ на гребенчатые электроды датчика. Напряжение поступает от специального малогабаритного источника, смонтированного на микросхемах в корпусе измерительного прибора. Создаваемое при этом в зоне измерения высоковольтное электрическое поле тормозит там поток древесной стружки и способствует его дополнительному уплотнению. Такое техническое решение защищено авторским свидетельством СССР на изобретение [3]. Поскольку возникающие при этом токи ничтожно малы, использование высокого напряжения не создает никаких проблем, безопасно для обслуживающего персонала.

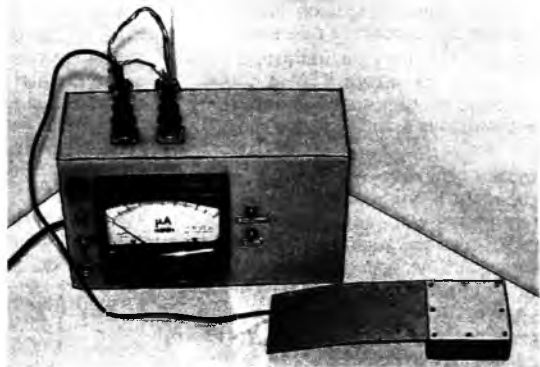


Рис. 2. Общий вид влагомера с датчиком

Данные исследования работы влагомера в потоке древесной стружки сравнивали с действительной влажностью стружки, определявшейся термогравиметрическим способом в соответствии с ГОСТом. Полученные результаты подвергали статистической обработке.

Согласно методике планирования, при малом числе экспериментов (т. е. малых выборках), для их вероятностной оценки можно пользоваться критерием Стьюдента [4]. Рассчитанный по этому критерию объем выборки, т. е. контрольных проверок, составил 8 при доверительной вероятности 0,95.

Приводим статистически обработанные результаты экспериментов:

Действительная влажность	2,4;	4,1;	6,8;	8,1;	10,5;	14,1;	16,8;	19,4
Измеренная влажность	2,1;	4,5;	6,4;	8,5;	10,0;	14,6;	16,3;	19,9
Абсолютная погрешность	0,3;	0,4;	0,4;	0,4;	0,5;	0,5;	0,5;	0,5

Отсюда видно, что предлагаемый влагомер обладает достаточной для производства точностью измерений. Как известно, абсолютная погрешность измерения влажности в потоке существующими влагомерами дилекометрического типа в среднем составляет 1%. Длительными испытаниями влагомера на потоке древесной стружки установлено, что измеритель влажности обладает высокой стабильностью. Так, при нагреве датчика в потоке сыпучего материала до 70 °С за две недели непрерывной работы дрейф нуля не превышал 1 мкА при шкале, равной 100 мкА индикатора — микроамперметра типа М 265 М, что соответствует 1 мкА/100 мкА 100% = 1% от всей шкалы прибора. Этим достигается однозначность показаний и надежность при длительной непрерывной работе влагомера на конвейере.

Прибор имеет минимум ручек регулировки на своей передней панели, снабжен усреднителем показаний влажности по времени. Специальным тумблером, находящимся на передней панели, можно переключать измеритель влажности на мгновенные показания влажности потока, либо на усредненные за отдельный промежуток времени.

При проведении производственных испытаний датчик влагомера размещен на ленточном конвейере, непосредственно в потоке движущейся осмоленной древесной струж-

ки после смесителя. Выход влагомера подсоединен к потенциометру КСП-3 (диапазон 0—50 мВ) и выведен на общий пульт оператора для наглядного непрерывного контроля влажности потока осмоленной древесной стружки и графической записи на потенциометре процесса непрерывного контроля влажности.

Следует отметить, что в описанном влагомере имеется дополнительный выход для подключения к вычислительной машине при автоматическом регулировании сушки сырья в производстве древесностружечных плит. Кроме того, датчик влагомера можно установить не только на ленточном конвейере, но и на других видах конвейеров, например непосредственно в пневмопроводе. Этот прибор может быть изготовлен для измерения влажности не только древесной стружки, но и других сыпучих материалов при сохранении хороших метрологических характеристик прибора. Предлагаемые в предыдущих статьях приборы для измерения влажности древесной стружки, основанные на других принципах получения исходного сигнала, не противопоставляются описываемому в данной статье.

Заказы от заинтересовавшихся предприятий на предлагаемый влагомер можно направлять в адрес ВЛТИ: 394613, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методы и средства измерения влажности измельченной древесины: — Обзор. информ.— Вып. 12.— М.: ВНИПИЭИ-леспром, 1979.
2. Леонов Л. В. Технологические измерения и приборы в лесной и деревообрабатывающей промышленности.— М.: Лесная пром-сть, 1974.
3. А. с. 1300378 СССР. Способ непрерывного измерения влажности сыпучих материалов. / Ю. И. Меремьянин — // Открытия. Изобретения.— 1987.— № 12.
4. Пижурин А. А. Методика планирования экспериментов и обработка их результатов при исследовании технологических процессов в лесной и деревообрабатывающей промышленности.— М.: Лесная пром-сть, 1972.

УДК 536.2.08:678.6.

# Терморadiационные характеристики клеевого покрытия ленты клеевой на бумажной основе

П. П. ДЕГТЕРОВ — ПО «Белместбытхим»

Для интенсификации сушки клеевого покрытия при производстве клеевой ленты на бумажной основе разработана новая сушильная установка УТМ-4 с применением терморadiационно-конвективного энергоподвода.

Установка состоит из зон терморadiационной и конвективной сушки. Зона терморadiационной сушки оснащена «темными» излучателями ИК-энергии. Рациональное использование ИК-энергии, направленное на интенсификацию процесса сушки, возможно при согласовании оптических свойств материала, подвергнутого сушке, и спектральных характеристик источника инфракрасных лучей — генератора.

С целью выяснения этой возможности и было проведено исследование терморadiационных характеристик клеевого покрытия на основе водных полимерных водоактивируемых клеев.

Энергия излучения генераторов лучистой энергии, попадая на поверхность клеевого покрытия, частично поглощается и отражается, а часть ее проходит сквозь покрытие. Плотность потока падающей энергии спектрального излучения выражается зависимостью

$$E = \int_0^{\infty} E(\lambda) d\lambda = AE_{\text{пад}} + TE_{\text{пад}} + RE_{\text{пад}}, \quad (1)$$

где  $E$  — плотность интегрального потока, Вт/м<sup>2</sup>;

$E(\lambda) d\lambda$  — плотность спектрального потока, Вт/м<sup>2</sup>;

$E_{\text{пад}}$  — плотность падающего лучистого потока, Вт/м<sup>2</sup>;

$A$  — коэффициент поглощения;

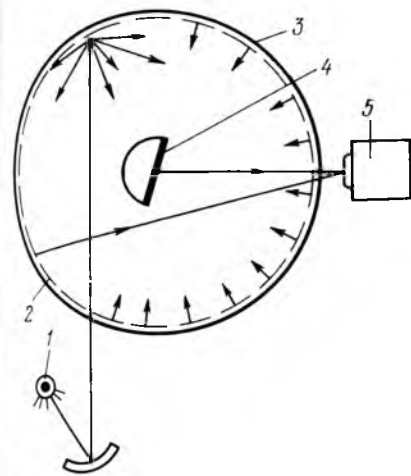
$R$  — коэффициент отражения;

$T$  — коэффициент пропускания;

$$A + T + R = 1 \quad [1].$$

Спектральную терморadiационную характеристику клеевого покрытия — коэффициент отражения  $R(\lambda)$  — определяли на установке СУИС. В установке реализован двухлучевой метод интегрирующей сферы, позволяющей

измерять отражательную способность рассеивающих непрозрачных систем (его схема представлена на рис. 1).



Метод основан на следующем принципе. Излучение внешнего источника 1 через входное отверстие вводится с помощью сферического зеркала в интегрирующую сферу 3 и фокусируется на ее внутренней поверхности, которая имеет покрытие 2, обладающее высокой отражательной и рассеивающей способностью. В результате многократных переотражений на покрытии, во внутреннем объеме интегрирующей сферы, создается изотропное по направлению и интенсивности поле излучения. Расположенный в центре сферы образец 4 облучается равномерным полусферическим потоком. Поток излучения, отраженный от образца в направлении выходного отверстия, падает на термочувствительную площадку приемника излучения 5 (поверхностную плотность этого потока на приемнике обозначим  $E_0$ ). Кроме того, на поверхность приемника падает также поток непосредственно с поверхности сферы. Этот поток излучения выполняет роль эталона, так как по спектральному составу и интенсивности эквивалентен потоку, падающему на образец  $E_s$ .

Отношением величин образцового и эталонного потоков и определяется значение абсолютной полусферически направленной отражательной способности образца [2]:

$$\frac{E_0}{E_s} = R(2\pi, \theta, \varphi), \quad (2)$$

где  $2\pi$  — характеризует полусферический угол, в котором облучается образец;

$\theta, \varphi$  — определяют направление потока излучения, отраженного от образца в направлении приемника.

Монохроматор, установленный между интегрирующей сферой и приемником излучения, дает возможность измерить спектральные значения оптических величин.

На рис. 2. изображена блок-схема экспериментальной установки СУИС. Она разработана на базе серийного

Рис. 1. Принципиальная схема метода двухлучевой интегрирующей сферы

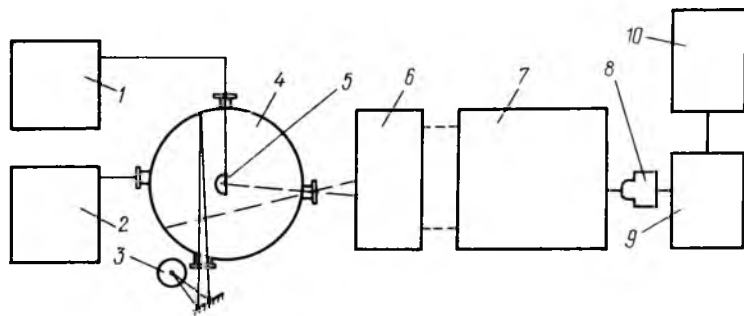
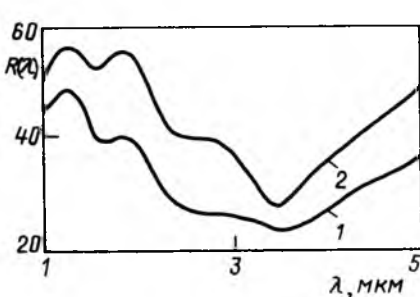


Рис. 2. Блок-схема экспериментальной установки СУИС

спектрографа ИКС-14А. Вместо штатного осветителя в спектрографе установлена плита, на которой расположены интегрирующая сфера 4 и оп-

вакуумирования 2 внутреннего объема сферы, осветитель, включающий в себя внешний источник излучения 3 и сферическое зеркало, а также монохроматор 7, приемник излучения 8, усилитель электрического сигнала 9 и самописец 10.

Методика измерений на установке такова. Исследуемый образец клеевой ленты устанавливают в держатель. Полусферы соединяют и начинают вакуумирование. При достижении требуемой степени разрядки включается система термостатирования образца, внешний источник излучения и происходит прогрев приемо-регистрающей



тическая приставка 6. Последняя необходима для оптического согласования сферы с базовым прибором. Установка имеет электронную систему термостатирования 1 образца 5, систему

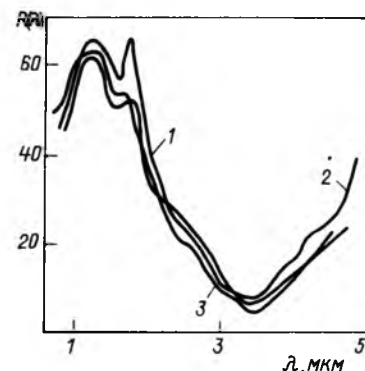
Рис. 3. Спектральная отражательная способность  $R(\lambda)$ :

1 — костный водоактивируемый клей; 2 — тот же клей после терморадикационной сушки в течение 1 мин; 3 — бумага-основа марки «В»

системы базового прибора. Минут через 30 производится запись спектральной полусферически-направленной отражательной способности покрытия в интервале длин волн 1—5 мкм.

Рис. 3. Спектральная отражательная способность  $R(\lambda)$  бумаги-основы марки «В» и системы клей синтетический водоактивируемый — бумага-основа

марки «В»:  
1 — бумага-основа марки «В»; 2 — клей — бумага-основа



Как видно из полученных таким образом спектрограмм отражательной способности системы синтетический водоактивируемый клей — бумага-основа (рис. 3), максимальное значение коэффициента отражения  $R\lambda$  находится в пределах 0,25—0,55. Причем при длине волны 1—2 мкм отражательная способность системы достигает 56 %, а при длине волн 3—5 мкм — примерно в 2 раза меньше (до 28 %).

Анализируя представленные на рис. 4 аналогичные характеристики (спектральные) покрытия водоактивируемого костного клея, следует отметить, что пределы изменения полусферически

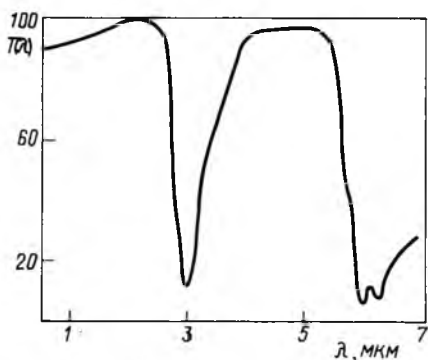


Рис. 5. Спектральное распределение коэффициента пропускания  $T(\lambda)$  синтетического водоактивируемого клея

отражательной способности этого покрытия несколько шире и составляют от 6 до 68 %. Если рассматривать характер изменения спектральной характеристики системы костный водоактивируемый клей — бумага-основа по длинам волн 1—2 и 2—5 мкм, то высокие значения будут отмечены соответственно в первой области и низкие — во второй.

Однако для полного представления об оптических свойствах клеевых покрытий необходимо знать не только их отражательную способность, но и коэф-

фициент пропускания  $T(\lambda)$ . Спектральное распределение этого коэффициента осуществляли на спектрометре ИР=20. На полученной спектрограмме пропускания синтетического водоактивируемого клея (рис. 5) видны две широкие полосы пропускания:  $\lambda=1-2,5$  и  $\lambda=4-5,5$  мкм с максимальной пропускающей способностью ( $T(\lambda)$  до 98 %).

Для покрытий костного клея и клея для автоматического обандероливания картонной тары (рис. 6) также выявлены две широкие полосы пропускания длиной 1—2,5 и 4—5,5 мкм с наибольшей пропускающей способностью.

Для всех исследуемых покрытий примерно при длине волны 3 мкм отмечаются максимумы поглощения тепловой энергии.

Чтобы обосновать выбор источника ИК-излучения для сушки клеевых покрытий на основе водных полимерных водоактивируемых клеев, следует сопоставить эмиссионные характеристики

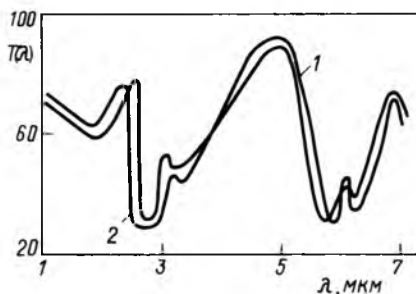


Рис. 6. Спектральное распределение коэффициента пропускания  $T(\lambda)$ :

1 — костного водоактивируемого клея; 2 — водоактивируемого клея для автоматического обандероливания

генераторов излучения с приведенными термодинамическими характеристиками покрытий клеев.

Из показанных на рис. 7 кривых распределения спектрального состава следует, что для «светлых» излучате-

лей подавляющая часть энергии излучения приходится на волны длиной 0,7—2,5 мкм, а для «темных» излучателей — на волны длиной 2,5—6 мкм.

Таким образом, при низкотемпературном излучении, как вытекает из спектральных характеристик  $R(\lambda)$ ,  $T(\lambda)$ , большая часть лучистой энергии оказывается полезной для нагревания клеевых покрытий. При этом значительная часть энергии пропускается покрытиями указанных выше клеев, меньшая часть поглощается ими. В результате покрытия нагреваются «темными» излучателями за счет теплопроводности от бумаги-основы к нижним слоям покрытия по всей толщине.

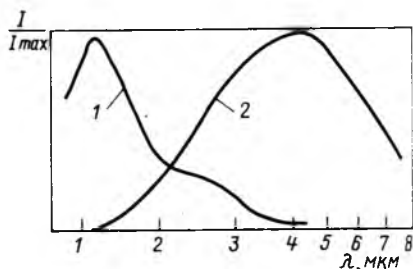


Рис. 7. Кривые распределения интенсивности излучения ИК-генераторов: 1 — КГ; 2 — ТЭН

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Исаченко В. П., Осипова В. А., Сукомел А. С. Теплопередача.— М.: Энергия, 1981.—415 с.
- Слободкин Л. С., Сотников-Южик Ю. М. Методы определения терморadiационных свойств полимерных покрытий.— Минск: Наука и техника, 1977.—160 с.

## Новые книги

Смирнова А. И. Организация и оперативное управление предприятиями: Учеб. пособ. для студентов специальности 0704. / ЛТА имени С. М. Кирова.— Л., 1989.— 88 с. Цена 25 к.

Пособие содержит теоретический материал, указания к его применению в курсовом проектировании по организа-

ции оперативного управления предприятиями лесного комплекса, в том числе лесосплавным производством, с использованием ЭВМ. Для студентов лесотехнических вузов.

Чубинский А. Н. Основные положения проектирования деревообрабатывающих предприятий: Текст лекций по курсу «Основы проектирования деревообрабатывающих предприятий» для студентов специальности 26.02. / ЛТА

имени С. М. Кирова.— Л., 1989.—52 с. Цена 25 к.

Приведены общие сведения о проектной деятельности. Рассмотрены тенденции развития деревообрабатывающих производств, а также вопросы проектирования деревообрабатывающих предприятий и технологий. Даны основные положения систем автоматизированного проектирования. Для студентов лесотехнических вузов.

УДК 674.8.004.4

## Древесные отходы — в дело

Р. А. ГЛУЗМАН — мебельный комбинат «Великие Луки»

Мебельный комбинат «Великие Луки» выпускает корпусную и мягкую мебель (наборы «Слава-1», диваны-кровати), обеденные складные столы, тумбы для холодильника-бара «Садко», стеллажную мебель и спинки кроватей (на экспорт в Швецию).

Использованию отходов производства как вторичного сырья на комбинате придают особое значение. Еще в 1958 г. для этой цели здесь был организован самостоятельный хозрасчетный цех, выпускавший из отходов разнообразную продукцию, в частности рукавицы из хлопчатобумажных и салфетки из gobеленовых тканей, багет, этажерки, прищепки для белья, настенные вешалки, полочки и т. д. Объем продукции, произведенной цехом уже в первом году его существования, составил 76 тыс. р.

В настоящее время в этом цехе работают 60 чел., а продукции здесь выпускается почти на 0,5 млн. р. Это вешалки-плечки, посылочные ящики, различные полки, шкафчики, вешалки для одежды и многое другое. Ежегодно цех перерабатывает 1600 м<sup>3</sup> различных отходов.

Правда, последние годы объем производства в этом цехе практически не растет, поскольку на комбинате успешно решается задача использования отходов в основном производстве.

Понятно, что когда в себестоимости продукции сырье составляет 50—70 %, его рациональное использование имеет первостепенное значение.

Параллельно разрабатывалось и необходимое оборудование, позволяющее полнее использовать отходы в основном производстве.

На комбинате действуют несколько специализированных механизированных участков. Здесь для изготовления деталей мебели в производство вовлекаются самые различные виды отходов: пиломатериалов — путем стыковки их по длине на зубчатый шип и склеивания по ширине (их используется в год до 350 м<sup>3</sup>); ДСП — за счет склеивания их по ширине (более 1500 м<sup>3</sup> в год); ДВП и фанеры — за счет ее склеивания на ус (до 80 тыс. м<sup>2</sup>); текстурной бумаги и синтетического шпона — за счет их склеивания по длине (их используется до 130 тыс. м<sup>2</sup> в год).

Причем необходимое технологическое оборудование для этих участков разработано и изготовлено силами специалистов комбината. Так, для организации участка сращивания короткомерных отходов на зубчатый шип еще в 1966 г. была создана пневматическая установка, на которой осуществляется продольное сжатие зубчатого соединения, нагревание клеевого

шва в поле ТВЧ и автоматическое отрезание заготовки нужной длины. Сегодня эта установка более компактна, не имеет ВЧ-генератора, а оборудована только системой сжатия клеевого соединения и устройством автоматической отрезки и складирования заготовок. Отверждение клея в зубчатом соединении происходит без нагрева под давлением — за счет напряжений самоторможения зубчатого соединения.

Для склеивания на ус отходов фанеры и ДВП изготовлены оборудованные терморегуляторами специальные пневмопрессы с обогревом нажимного элемента ТЭНами.

Для использования отходов текстурной бумаги, которая получается при заправке пропиточной машины и размотки дефектных частей рулона, изготовлена специальная установка осуществляющая склеивание таких отходов смолой М-70 в непрерывную ленту и сматывание ее в рулон. Полученный рулон затем пропитывается на пропиточной машине обычным порядком.

Склеенные по длине кусковые отходы пиломатериалов идут на изготовление брусков дивана-кровати, а в свое время из них делали даже ножки обеденных столов.

Стыкованные кусковые отходы ДВП и фанеры идут на изготовление заглушки дивана-кровати и задние стенки за зеркалом, а так же на облицовку. Склеенные на ребро отходы синтетического шпона используются для облицовывания внутренних поверхностей изделий корпусной мебели.

В решении проблем вовлечения в производство вторичных ресурсов свой вклад вносят рационализаторы предприятия. Для активизации и стимулирования их творчества областное правление ВНТО проводит ежегодные смотры-конкурсы лучшего предложения по изготовлению изделий ширпотреба из отходов и по экономии сырья и материалов. С конструкциями нестандартного оборудования и техникой использования отходов можно ознакомиться непосредственно на комбинате.

Нужно отметить, что проводимая на предприятии работа является комплексной и затрагивает использование отходов не только лесоматериалов, но и всех сырьевых ресурсов в целом. В результате этого за последние 10 лет расход лесоматериалов (в условных круглых) на 1 млн. р. мебели составил здесь в 1,5 раза и отходы, образующиеся в процессе производства, почти полностью вовлекаются в оборот. Из на технологические цели используется 20 % отходов, а остальные либо реализуются на сторону (опилки — кирпичному заводу и колхозам; обрезки пиломатериалов — населению ч

магазин «Юный техник»), либо продаются на топливо рабочим комбината, либо сжигаются в котельной предприятия. Кстати, использование мелких кусковых отходов и стружки в качестве топлива обеспечивает нам экономию 2000 тыс. т мазута в год. При общем ежегодном его расходе 6500 т это, как видим, немало.

Таким образом, в отвал в настоящее время с комбината вывозятся практически отходы лишь в виде пыли, но и эту проблему мы надеемся скоро решить.

На местном торфобрикетном заводе мы проделали эксперимент по брикетированию смеси древесной и лаковой пыли. Получив хороший результат, приобрели пресс ПБД-2 и в настоящее время осуществляем на предприятии его монтаж. После его внедрения никаких древесных отходов в отвал с комбината вывозить не будем.

В порядке обмена опытом мы готовы в пределах своих возможностей оказать помощь всем, кто заинтересовался нашей работой по рациональному использованию сырьевых ресурсов.

УДК 674.08:662.921

## Установка для сжигания древесной пыли

В. В. МАЛАНИЧЕВА — ПО «Пинскдрев»

В ПО «Пинскдрев» внедрена установка для сжигания древесной пыли, изготовленная по проекту СПКНТБ НПО «Плитпром». Установка представляет собой бункер для сбора шлифовальной пыли, конструктивно соединенный с винтовым конвейером, который связан воздуховодами с дозирующим бункером.

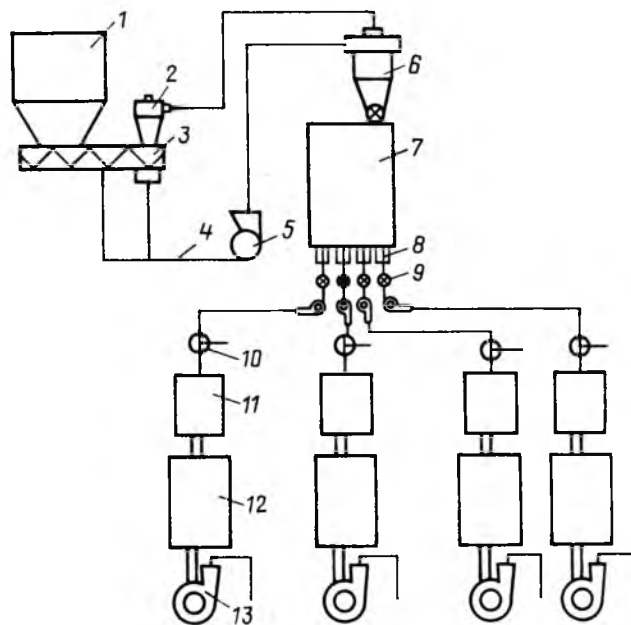
Выброс пыли в атмосферу исключен благодаря применению кольцевой замкнутой системы ее транспортирования.

Распределительный бункер связан пылепроводами с четырьмя мазутными топками АВМ-1,5, техническая характеристика которых приведена ниже:

Количество сжигаемой пыли, кг/ч	180—300
Температурный режим сгорания, °С	600—1000
Расход мазута, кг/ч	34
Производительность по сухой стружке, кг/ч	1000

### Схема установки для сжигания шлифовальной пыли:

1 — бункер для сбора пыли; 2 — многобатарейный циклон; 3, 8 — винтовые конвейеры; 4 — пневмопровод; 5 — вентилятор УП-39; 6 — циклон УЦ-1400; 7 — бункер ДБ-22; 9 — питательный шлюз; 10 — шлюзовой затвор; 11 — мазутная топка АВМ-1,5; 12 — барабанная сушилка «Прогресс»; 13 — дымосос



Внедрение установки позволяет полностью использовать шлифовальную пыль от шлифовальной линии «Раума-Репола»,

высвободить автотранспорт (который ранее вывозил ее на свалку), исключить образование отвалов, снизить расход мазутного топлива на предприятии.

## Новые книги

**Чубинский А. Н. Егоров В. А.** Основы проектирования деревообрабатывающих предприятий: Лабораторный практикум для студентов специальности 26.02. / ЛТА имени С. М. Кирова. — Л., 1989. — 96 с., ил. — Библиогр.: 8 назв. Цена 25 к.

Приведены примеры решения практи-

ческих задач технологического проектирования. Дано описание методики выполнения лабораторных работ, обучающих решению этих задач. Для студентов лесотехнических вузов.

**Бойко Н. Н.** Лесной производственный комплекс Украинских Карпат. — Ужгород: Карпаты, 1989. — 183 с. Цена 60 к.

Рассмотрены способы улучшения ис-

пользования лесных ресурсов Украинских Карпат путем внедрения малоотходной и безотходной технологий с учетом воспроизводства лесов, проведения широких работ по заготовке и переработке древесины. Освещен новый механизм хозяйствования. Для инженерно-технических работников предприятий лесопромышленного комплекса.



УДК 674.658.011.56

## Экономный раскройный алгоритм (ЭРА)

А. А. КОЛЫВАГИН, канд. техн. наук

Раскройный алгоритм, связанный с минимизацией раскроя заготовок по семи факторам, назван экономным. В данной работе изменен вход и выход алгоритма.

Производство корпусной мебели из заготовок (ДСП, ДВП и других материалов) осуществляется на линиях трех видов: приготовления партий деталей из заготовок (линия № 1); их покомплектной обработки (№ 2); сборки обработанных деталей в корпусную мебель (№ 3).

Сборка корпусной мебели, как известно, осуществляется после полной обработки деталей, поэтому перед линией № 2 они скапливаются в виде групп, каждая из которых содержит подлежащие сортировке детали того или иного комплекта мебели. Кроме того, изделия собираются из большого числа комплектов деталей, поэтому перед линией № 2 образуется много групп.

Очередность вариантов составления партий деталей (карт) может быть любой, поскольку карты составляются из подготовленных к этому заготовок (основной фактор, влияющий на очередность). Чем больше образуется сортируемых групп (в процентах от числа комплектов  $m$ ), тем больше ухудшается качество деталей.

Например, если число сортируемых групп равно  $m$ , то детали сосредоточиваются перед линией № 2 в течение времени  $T$ , отводимого для их приготовления на линии № 1. Величина  $T$  может измеряться месяцами, годами и более длительными периодами. За это время качество деталей непрерывно ухудшается, так как они могут, например, покоробиться или в них могут появиться иные дефекты, прежде чем они попадут на линию № 2.

Если очередность карт может быть любой, то из числа  $k!$  (где  $k$  — число карт) с помощью ЭРА отбирается такая, которая обеспечивает минимальное значение трех факторов: Ф5 — наибольшее число сортируемых групп поэтапного производства линии № 1 (если под этапом подразумевать производство, связанное с применением той или иной карты); Ф6 — число некорректных групп; Ф7 — общее число сортируемых групп.

Некорректной называют ту группу, которая находится без движения, когда готовятся детали других групп. Некорректную группу с начала ее образования транспортировать на линию № 2 нецелесообразно: это приведет к простоям линии или необходимости ее переналадки на обработку другого комплекта деталей.

Корректную группу можно транспортировать с начала ее образования, поскольку она не вызывает простоев оборудования по указанным причинам.

В Ф5, Ф7 входят все неотсортированные группы. Очередность приготовления комплектов может быть выбрана любой из числа  $m!$ , так как допускается, что линия № 2 готова для обработки любого комплекта, входящего в план.

**Вход ЭРА:**

$$A = \begin{pmatrix} \pm m, \pm \kappa \\ \delta_{11}, \dots, \delta_{1\kappa} \\ \delta_{m1}, \dots, \delta_{m\kappa} \end{pmatrix}$$

Величина  $\delta_{ij} = 1$ , если  $i$ -й комплект изготавливается по  $j$ -й карте. В противном случае  $\delta_{ij} = 0$ . Если при  $m$  стоит знак «минус», то перед входом матрица  $A$  сжата вдоль столбцов в 3 раза; если знак «плюс», то сжатие  $A$  по программе не предусматривается.

**Выход ЭРА:**

$M = m, N = \kappa, \Phi 5 \text{МИН} = \kappa_1, \Phi 6 \text{МИН} = \kappa_2, \Phi 7 \text{МИН} = \kappa_3.$

Очередность комплектов деталей:

$$s_1, s_2, s_3, \dots, s_m.$$

Очередность карт раскроя:

$$u_1, u_2, u_3, \dots, u_\kappa,$$

где  $m, \kappa, \kappa_1, \kappa_2, \kappa_3, s_1 - s_m, u_1 - u_\kappa$  — целые числа, указывающие размеры  $A$ , значения функционалов, номера комплектов и номера карт раскроя, размещенные в оптимальной последовательности.

Для определения Ф5, Ф6, Ф7 применяются разные методы. Точный метод приведет к исследованию  $k!$  состояний  $A$ . Из  $k!$  состояний  $A$  отбираются те, которые обеспечивают Ф5МИН. Из полученных оптимальных состояний  $A$  отбираются те, которые обеспечивают Ф6МИН. Наконец, из полученных оптимальных состояний  $A$  отбирается первое по порядку состояние, которое обеспечивает Ф7МИН. Соответственно по найденному оптимальному состоянию  $A$  устанавливаются очередности (оптимальные) применения карт раскроя и приготовления комплектов деталей.

Если  $k > 5$ , то получается неупорядоченная масса состояний  $A$ , изучить которые точным методом сложно, поэтому применяются другие методы.

В ЭРА поиск оптимального состояния  $A$  осуществляется третьим методом и методом сдвига столбцов матрицы  $A^{*...}$ . Третий метод позволяет определить такое состояние  $A^{*...}$ , которое приближенно выражает Ф5МИН, Ф6МИН, Ф7МИН.

Затем матрица  $A$  сжимается, так как она может иметь одинаковые столбцы. Если  $s$  столбцов имеют одинаковое представление, то они сжимаются до одного столбца, а его кратность  $s$  запоминается ЭРА. Сжатая матрица имеет разные столбцы, сдвиг которых осуществляется по приведенному ниже алгоритму.

Допустим, что сжатая матрица имеет  $q$  столбцов. Тогда запоминается  $i$ -й столбец (или его номер). Если  $i > j$ , то группа стоящих рядом столбцов с номерами  $j, j+1, \dots, i-1$  сдвигается вправо на один столбец; если  $i < j$ , то группа столбцов с номерами  $j, j-1, \dots, i+1$  сдвигается влево; если  $i = j$ , то она остается на прежнем месте. Затем  $i$ -й столбец помещается на место  $j$ -го. Соответственно  $i, j$  могут принимать значения  $1, 2, \dots, q; 1, 2, \dots, q$ .

Если определяется такое состояние  $A$ , которое улучшает Ф5, Ф6, Ф7 (т. е. уменьшает значение любого из них), то цикл вычислений повторяется. Если улучшения нет, то вычисления заканчиваются. После этого создается оптимальное состояние  $A$  и получаются выходные данные. Модели для определения Ф5МИН, ..., Ф7МИН приводятся в работе<sup>1</sup>.

Для определения указанного оптимального состояния  $A$  используется алгоритмическая программа ОМК1303, приводимая в отчете.<sup>2</sup> В ЭРА используется также программа ОМ13399, которая точно определяет оптимальное состояние  $A$ . Для обеспечения сокращения продолжительности счета программа ОМ13399 пропускается, если  $k$  на входе имеет знак минус.

ЭРА может широко применяться на мебельных предприятиях, имеющих вычислительную технику для его реализации. Как показал опыт, продолжительность счета составляет менее 1 ч, если  $m, k \leq 240$ .

ЭРА может использоваться на других предприятиях и в индивидуальных расчетах, связанных с использованием карт и с последующей обработкой и комплектованием деталей в указанном порядке.

Деревообрабатывающая пром-сть.— 1989.— № 4.— С. 18

<sup>2</sup> Отчет по теме 34117. ЦНИИпроект.— 1984.

## Экономика и планирование

УДК 674.821-41.004.14:658.011.46

### Анализ эффективности производства и применения конструкционных древесных материалов

В. Д. БЕКЕТОВ, канд. техн. наук — ВНИПИЭ Илеспром

Из различных структурных характеристик лесопромышленного комплекса главной является производственно-технологическая, показывающая соотношение продукции отдельных подотраслей и производств в общем объеме продукции комплекса. Опережающими темпами развиваются производства плит и картона, эффективно заменяющих пиломатериалы и фанеру. За 1985—1988 гг. рост объемов производства ДСП составил в стране 16,6 %, ДВП — 11,5 %, картона — 10,3 %. Тем не менее, существенных сдвигов в использовании ресурсов лесоматериалов по их видам не произошло. Доминируют круглые лесоматериалы (около 65 %). Удельный вес прогрессивных видов лесоматериалов (технологической щепы для целлюлозно-бумажной промышленности, тарного картона, фанеры, древесных плит) сравнительно невелик (21 %), что свидетельствует о все еще нерациональной структуре лесопромышленного производства.

Позитивное влияние на структуру деревообрабатывающей промышленности оказывает изменение соотношения объемов производства взаимозаменяемых конструкционных древесных материалов. В составе конструкционных материалов основное место занимают пиломатериалы, которые по-прежнему являются базовыми. За последнее десятилетие в ряде сфер потребления (строительстве, мебельной промышленности) они эффективно заменялись ДСП, ДВП и фанерой.

В таблице приведены технико-экономические показатели производства и применения конструкционных лесоматериалов по Минлеспрому СССР за 1985 (в числителе) и 1988 гг. (в знаменателе). Для сопоставимости результатов анализа таблицы технико-экономические показатели производства ДВП, как и других видов лесоматериалов, приведены в рас-

чете на 1 м<sup>3</sup> выпускаемой продукции.

Эффективность применения продукции характеризуется условными эквивалентами замены материалов при пересчете в деловую древесину. В частности, фанера пересчитывается в деловую древесину по принятому Госпланом СССР коэффициенту пересчета, равному 5,0 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, а с учетом расхода фанерного кряжа — с коэффициентом 2,25 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>; ДСП, применяемые для строительства, пересчитываются с коэффициентом 3,0 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, а для производства мебели — 3,925 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Средневзвешенный коэффициент составляет 3,65 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Твердые ДВП пересчитываются с коэффициентом 20 м<sup>3</sup>/1000 м<sup>2</sup>, или 6,25 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. В таблице также приведены показатели, эквивалентные выпуску 1 м<sup>3</sup> пиломатериалов.

Учитывая, что листовые древесные материалы применяются в основном в качестве обшивки панелей (в строительстве, в деревянном домостроении, при ремонте и эксплуатации зданий и сооружений), важно определить критерии эффективности использования материалов именно в этих сферах.

Специалистами ВНПО «Союзнаучстандартдом» предложена методика оценки материалов для домостроения на основе технико-экономических показателей (физико-механических свойств, цены материалов), которые следует учитывать на стадии проектирования деревянных домов и при освоении их производства. Цель оценки эффективности материалов состояла в том, чтобы учесть коэффициент качества материала  $K$  (отношение прочности к плотности материала) с поправкой на условия его работы  $K_y$  (определяется по СНиП-11-25—80 и руководству к ним) и на замену им деловой

древесины. Полученную таким образом характеристику качества материала соотносили с его оптовой ценой  $K_{ц}$ , т. е. условно оценивали эффективность расходов на повышение качества материала. ВНИПИЭИ леспром усовершенствовал методику с учетом реальных конструкций панелей (вместо цены материала принята стоимость обшивки  $K_c$ ), а также замены относительного коэффициента условных эквивалентов пересчета листовых материалов в пиломатериалы относительным коэффициентом площади обшивки панелей, получаемых из  $1 \text{ м}^3$  материала  $K_{пл}$ . Кроме того, вместо базовых обрезных пиломатериалов толщиной 50 мм приняты фрезерованные детали толщиной 13 мм, уложенные по ДВП мокро-го способа производства.

В общем виде для количественной оценки принят коэффициент эффективности материала  $K_{эф}$ .

$$K_{эф} = \frac{KK_y K_{пл}}{K_c}$$

Чем выше значение  $K_{эф}$ , тем эффективнее применение этого материала взамен древесины.

Показатели	Пиломатериалы	Фанера	ДСП	ДВП
<b>Объемные:</b>				
объемы производства, тыс. усл. м <sup>3</sup>	35 710 37 737	2109 2147	6301 6982	1950 2323
стоимость продукции в оптовых ценах предприятия, тыс. р.	2 309 365 2 501 586	490 638 512 918	663 243 756 569	469 209 493 637
удельный вес продукции Минлеспрома СССР в объеме всей выпускаемой в стране продукции, %	36,3 36,7	96,4 91,8	91,3 86,8	93,8 92,6
ресурсы лесоматериалов в пересчете на круглые, млн. усл. м <sup>3</sup>	59,9 63,2	4,7 4,8	23,0 25,5	9,9 10,9
объемы производства в расчете на 1000 м <sup>3</sup> вывезенной древесины, м <sup>3</sup>	171 174	10,1 9,9	30,2 32,1	8,3 8,7
<b>Показатели эффективности производства:</b>				
удельный:				
расход древесного сырья $G$ , м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup> продукции	1,66 1,65	2,65 2,67	1,60 1,67	2,88 2,87
вес древесных отходов в общем балансе сырья, %	—	—	30,4 32,8	31,0 34,6
расход электроэнергии $\mathcal{E}$ , кВт·ч/м <sup>3</sup>	27,0 27,2	130,3 137,0	185,5 183,1	625,0 593,7
расход теплоты $Q$ , Мкал/м <sup>3</sup>	506 479	1578 1528	860 773	3906 3656
материалоемкость продукции, %	62 62	67 66	61 60	49 48
себестоимость, р./м <sup>3</sup>	61,95 62,34	204,47 215,80	87,28 88,67	196,87 171,87
средняя оптовая цена, р./м <sup>3</sup>	64,67 66,29	232,64 238,90	105,26 108,36	240,62 212,50
рентабельность к себестоимости, %	4,39 6,25	13,77 10,54	20,08 22,12	22,22 30,92
затраты на 1 р. товарной продукции, к.	95,94 94,03	87,88 90,33	82,28 81,73	81,49 76,29
производительность труда на одного рабочего, м <sup>3</sup> /год	400 435	79,2 81,0	373,1 416,0	140,5 168,0
трудоемкость производства $T$ , чел·ч/м <sup>3</sup>	18,9 17,8	17,1 15,0	3,7 3,3	9,7 8,1
уровень механизации, %	52 55	54 55	72 74	78 79
фондовооруженность на одного рабочего, тыс. р.	14,1 15,5	10,1 13,0	30,0 32,0	35,9 40,0
электровооруженность на одного рабочего, тыс. кВт·ч	11,9 13,0	9,0 11,4	56,3 64,0	68,6 75,0
использование производственных мощностей, %	75 79	88 92	86 92	90 97
фондоёмкость $\Phi$ , р./м <sup>3</sup>	35,2 35,6	127,5 164,4	80,4 76,9	255,5 238,1

фондоотдача, р./р.	1,29 1,33	1,67 1,33	0,90 0,97	0,65 0,68
показатели в расчете на 1 р. стоимости продукции:				
трудоемкость, чел·ч/р.	0,29 0,27	0,07 0,06	0,04 0,03	0,04 0,04
фондоёмкость, р./р.	0,54 0,54	0,55 0,69	0,76 0,71	1,06 1,12
древесноемкость, м <sup>3</sup> /р.	0,026 0,025	0,011 0,011	0,015 0,015	0,012 0,013
коэффициент эффективности, р./р.:				
капитальных вложений (нормативный)	0,17 0,17	0,13 0,13	0,18 0,18	0,11 0,11
основных производственных фондов (фактический)	0,08 0,11	0,22 0,14	0,22 0,26	0,17 0,17
срок окупаемости, лет:				
капитальных вложений (нормативный)	5,9 5,9	7,7 7,7	5,6 5,6	9,1 9,1
основных производственных фондов (фактический)	12,5 9,1	4,5 7,1	4,5 3,8	5,9 5,9
приведенные затраты, р./м <sup>3</sup>	64,77 66,26	232,52 238,82	104,97 108,67	240,30 212,35
средняя выработка на установку (предприятие), тыс. м <sup>3</sup>	60,7 64,0	23,4 27,5	69,2 77,5	23,8 29,8
<b>Обобщенные показатели, характеризующие эффективность производства и применения продукции:</b>				
относительные приведенные затраты	1,0 1,0	3,6 3,6	1,6 1,6	3,7 3,2
средневзвешенный критерий уровня эффективности:				
с учетом расхода деловой древесины на производство	1,00 1,00	0,97 0,88	2,10 1,96	0,77 0,72
с учетом $K_{эф}$ (для внутренней обшивки)	1,00 1,00	0,45 0,46	0,12 0,11	0,05 0,05

В таблице приведены значения  $K_{эф}$  для фанеры толщиной 8 мм марки ФСФ сорта АВ/В (ГОСТ 3916—69), ДСП толщиной 16 мм марки П-2, группы А, шпифованной (ГОСТ 10632—77), твердых ДВП толщиной 4 мм, группы А, склеенных по пласти (ГОСТ 4598—86) и используемых для наружной (в скобках — для внутренней) обшивки панелей.

В таблице приведены также обобщенные показатели, характеризующие эффективность производства и применения листовых древесных материалов в сравнении с базовыми — пиломатериалами.

Кроме показателя относительных приведенных затрат введен новый показатель — средневзвешенный критерий уровня эффективности  $Y_n$ , который позволяет наиболее объективно оценивать эффективность производства и применения продукции:

$$Y_n = \frac{Z_2 Z_3 \text{ (или } K_{эф} / K_0)}{\frac{\Phi}{\Phi_0} \alpha + \frac{T}{T_0} \beta + \left( \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E}_0} + \frac{Q}{Q_0} \right) \gamma + \frac{\sigma}{\sigma_0} \delta}$$

где  $Z_2/Z_0$  — условные эквиваленты замены материалами деловой древесины с учетом ее расхода на производство;

$\Phi/\Phi_0$  — относительный уровень фондоёмкости;

$T/T_0$  — то же трудоемкости;

$\mathcal{E}/\mathcal{E}_0$  — то же расхода электроэнергии;

$Q/Q_0$  — то же расхода топлива;

$\sigma/\sigma_0$  — то же расхода древесного сырья;

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$  — доли групп сметы затрат, пропорциональных стоимости основных фондов, трудоемкости, расходу топливно-энергетических ресурсов и расходу древесины в составе себестоимости продукции ( $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 1$ ).

Значения  $\alpha, \beta, \gamma$  и  $\delta$  в расчетах приняты в среднем по предприятиям Минлеспрома СССР применительно к производству определенного вида продукции.

Если  $Y_n$  листового материала больше 1, то он эффективнее пиломатериалов, и наоборот. В числителе формулы приведены показатели, характеризующие объем и качество продук-

ции (они должны стремиться к максимуму), в знаменателе — затраты на производство (они должны стремиться к минимуму).

Анализ сопоставимых данных за 1988 г. показывает, что наибольший удельный вес в общем объеме выпускаемых конструкционных древесных материалов составляют пиломатериалы (77 %), однако этот показатель в пересчете на круглые лесоматериалы существенно меньше (60 %). Эти показатели для других видов материалов таковы: ДСП — соответственно 14 и 25 %, ДВП — 5 и 10, фанеры — 4 и 5 %.

Анализ показателей, характеризующих эффективность производства разных видов древесных материалов, показывает, что за три года пятилетки существенных позитивных изменений к лучшему не произошло. Наблюдалась незначительная тенденция снижения затрат материальных и топливно-энергетических ресурсов, материалоемкости продукции, затрат на 1 р. выпускаемой товарной продукции, снижения ее трудоемкости и повышения уровня механизации труда.

В производствах древесных плит темпы роста производительности труда опережали темпы роста фондовооруженности, что характеризует эффективность производств. Наблюдался и рост фондоотдачи. С другой стороны, в производствах пиломатериалов и фанеры такой позитивной тенденции отметить нельзя. За исключением ДВП, во всех производствах наблюдалась тенденция повышения себестоимости продукции и приведенных затрат.

На производство 1 м<sup>3</sup> пиломатериалов требуется относительно меньший, чем на другие конструкционные лесоматериалы, расход сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, основных производственных фондов; себестоимость и приведенные затраты на производство пиломатериалов меньше, чем эти показатели для древесных плит и фанеры. С другой стороны, для производства пиломатериалов характерна большая трудоемкость и более низкий уровень механизации труда. Поскольку средняя оптовая цена пиломатериалов значительно меньше, то и рентабельность их производства ниже, и срок окупаемости фондов сравнительно дольше.

Сравнивая показатели эффективности применения разных конструкционных материалов, необходимо отметить, что расчетные эквивалентные показатели пересчета пиломатериалов в деловую древесину наименьшие и пиломатериалы менее эффективно применять в производстве мебели, тары и ряде других отраслей. В то же время, пиломатериалы обладают высоким конструкционным качеством, атмосферостойкостью, нетоксичны, сравнительно недороги, поэтому они имеют преимущества по сравнению с древесными плитами (показатель  $K_{эф}$  выше) при использовании их в качестве обшивки панелей деревянных домов.

Средневзвешенный критерий уровня эффективности пиломатериалов уступает только аналогичному показателю для ДСП, при использовании пиломатериалов в домостроении этот показатель наивысший.

Производство фанеры характеризуется сравнительно худшими показателями по производительности, трудоемкости, уровню механизации, удельному расходу теплоэнергии, себестоимости, фондоемкости, приведенным затратам. Однако фанера обладает высокими физико-механическими и эксплуатационными показателями, что предопределяет повышенную оптовую цену, а в конечном счете позволяет достичь умерен-

ной рентабельности. Водостойкая большеформатная фанера является наиболее эффективным материалом для внутренней и наружной обшивки панелей домов ( $K_{эф}$  максимальный).

Производство ДВП характеризуется наихудшими показателями по расходу сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, удельной фондоемкости, фондоотдаче. Однако сравнительно высокая оптовая цена этих плит позволяет достичь высокой их рентабельности. Учитывая, что твердые ДВП мокрого способа производства выпускают в основном толщиной 3,2 мм, этот способ нельзя считать перспективным. Мягкие ДВП также не являются эффективным теплоизоляционным материалом. Опережающими темпами необходимо развивать производство твердых и полутвердых утолщенных ДВП этого способа производства. Практически все технико-экономические показатели заводов, выпускающие ДВП сухим способом, значительно выше, чем в целом по предприятиям Минлеспрома СССР, выпускающих ДВП. Так, производительность труда на Шекснинском заводе ДВП выше в 2,2 раза, чем в целом по союзному министерству, фондоотдача — на 20 %, рентабельность — на 86 %. Трудоемкость же ниже на 62 %, а приведенные затраты — на 11 %.

Наиболее эффективно производство ДСП. Для него характерны лучшие показатели по трудоемкости, окупаемости фондов. А по производительности труда, себестоимости, фондоемкости, приведенным затратам производство ДСП уступает только производству пиломатериалов.

Средневзвешенный критерий уровня эффективности ДСП наилучший, однако необходимо учитывать, что эти плиты обладают повышенной токсичностью, малой атмосферостойкостью и их использование в строительстве в качестве конструкционного материала пока является проблематичным. Сфера их применения пока ограничена (в основном мебельным производством). В перспективе следует наращивать мощности по производству вафельных малотоксичных ДСП (в том числе с ориентированной стружкой) строительного назначения как наиболее перспективного материала — заменителя фанеры и пилопродукции.

С народнохозяйственной точки зрения производство древесных плит является наиболее перспективным, так как ресурсы пиловочного и фанерного сырья практически не увеличиваются, возрастают транспортные затраты на его доставку к заводам-изготовителям, что не позволяет быстрыми темпами развивать производство пиломатериалов и фанеры. Кроме того, производство древесных плит базируется на использовании малоценной древесины и отходов. Удельный вес древесных отходов, направляемых в производство плит, составляет 33—35 % общего баланса сырья. Применение плитных материалов существенно сокращает трудоемкость строительно-монтажных работ, позволяет внедрять промышленные методы строительства. Изготовление древесных плит в объемах, равновеликих (эквивалентных) потреблению пиломатериалов, дает возможность сократить затраты сырья примерно в 3,6 раза, а трудозатраты в 14—20 раз по сравнению с пиломатериалами при одинаковой примерно фондоемкости. Увеличение темпов наращивания производства древесных плит позволяет с меньшими сырьевыми и трудовыми затратами обеспечивать потребности народного хозяйства в древесных материалах без существенного увеличения объема лесозаготовок.

## Новые книги

Слободкин А. Я., Спирин А. П. Гидротранспорт измельченной древесины: Текст лекций / ЛТА имени С. М. Кирова; ЛТИ ЦБП.— Л., 1989.—66 с. Цена 20 к.

Рассмотрены сферы применения трубопроводного транспорта измельченной древесины и ее гидравлические свойства, методика расчета гидротранспортных установок и теоретические предпосылки к расчету гидравлических со-

противлений при трубопроводном гидротранспорте измельченной древесины. Для студентов лесотехнических вузов, обучающихся по специальности «Машины и оборудование лесного комплекса».

# Совершенствование форм и методов планирования производства и распределения лесопромышленной продукции

А. В. ПАВЛУЦКИЙ, канд. экон. наук — ВНИПИЭ Илеспром

XXVII съезд КПСС определил стратегические направления коренной перестройки системы управления и методов хозяйствования. Июньский (1987 г.) Пленум ЦК партии, конкретизировав решения съезда и выдвинув научно обоснованную концепцию новой, целостной системы хозяйствования и управления, особо подчеркнул необходимость совершенствования планирования производства и распределения материальных ресурсов, рационализации хозяйственных связей, усиления территориального аспекта разрабатываемых планов.

Цель нашего исследования формулируется следующим образом — изучение теоретических основ планирования воспроизводства материальных ресурсов в деревообрабатывающей промышленности и разработка методических положений и практических рекомендаций по совершенствованию планирования производства и распределения пиломатериалов, плит и фанеры.

По производству пиломатериалов, плит и фанеры наша страна занимает ведущие места в мире. Однако эффективность использования древесины, характеризующаяся показателем выпуска изделий на 1 тыс. м<sup>3</sup> вывезенного леса, остается еще достаточно низкой по сравнению с ведущими зарубежными странами. Это свидетельствует об имеющихся резервах и возможностях значительного увеличения выпуска продукции рассматриваемых производств в последующие годы и определяет тенденцию возрастания их объемов на длительную перспективу. Сравнение производства изделий из древесины (в расчете на 1 тыс. м<sup>3</sup> вывезенной) по странам и годам<sup>1</sup> приведено в табл. 1.

В нашей стране для производства пиломатериалов, плит и фанеры в целом характерны те же тенденции, что и для их мирового выпуска: объемы изготовления пиломатериалов уменьшаются при опережающих темпах роста производства древесностружечных и древесноволокнистых плит.

В целом по стране объемы производства рассматриваемых лесоматериалов недостаточны: потребности народного хозяйства в них удовлетворяются в среднем на 80 %.

Среднее же расстояние перевозок лесных грузов почти в 2 раза превышает аналогичный средний по

<sup>1</sup> Здесь и далее сведения приведены из Юбил. стат. ежегодника «Народное хозяйство СССР за 70 лет». — М.: Финансы и статистика, 1987.

Таблица 1

Показатели	1970	1980	1985	1986
Пиломатериалы (включая шпалы), м <sup>3</sup> :				
СССР . . . . .	313	285	278	281
Канада . . . . .	218	279	298	296
США . . . . .	250	180	173	—
Финляндия . . . . .	163	218	176	150
Швеция . . . . .	205	230	231	228
Фанера, м <sup>3</sup> :				
СССР . . . . .	5,3	5,7	5,9	6,2
Канада . . . . .	15,0	14,7	10,8	10,2
США . . . . .	42,9	35,8	42,1	—
Финляндия . . . . .	15,6	13,6	13,3	12,3
Швеция . . . . .	1,3	1,8	1,4	1,5
ДСП, м <sup>3</sup> :				
СССР . . . . .	5,2	14,4	17,2	17,4
Канада . . . . .	2,3	8,0	13,2	13,6
США . . . . .	9,5	15,1	15,8	—
Финляндия . . . . .	8,4	17,2	13,8	12,3
Швеция . . . . .	6,5	24,2	18,0	16,2
ДВП, м <sup>3</sup> :				
СССР . . . . .	541	1344	1525	1602
Канада . . . . .	912	604	518	532
США . . . . .	2212	1746	1775	—
Финляндия . . . . .	1538	1063	733	504
Швеция . . . . .	3406	2404	1558	1578

вок рассматриваемых лесоматериалов.

Централизованное планирование производства и распределения продукции в натуре сохранилось в своей основе таким, каким оно сложилось в предыдущий период.

На основании проведенных исследований разработаны методика планирования производства и распределения пиломатериалов, плит и фанеры, ключевыми элементами которой являются следующие отправные моменты:

формирование планов производства и планов распределения полностью основывается на предложениях предприятий, их производственных программах и должно идти снизу;

основным инструментом разработки планов производства и поставок лесопромышленной продукции должны служить комплексные территориальные транспортно-экономические балансы;

балансовые расчеты проводятся на

Таблица 2

Показатели	1970	1980	1985	1986	1986/1970	
					абс.	%
Отправление грузов, млн. т:						
всех	2896,0	3728,2	3951,0	4077,0	+1181,0	140,8
лесных	178,8	146,9	151,6	163,6	-15,2	91,5
%	6,2	3,9	3,8	4,0		
Оборот грузов, млрд. т/км:						
всех	2494,7	3439,9	3718,4	3834,5	+1339,8	153,7
лесных	294,5	251,8	259,2	288,0	-6,5	97,8
%	11,8	7,3	7,0	7,5		
Среднее расстояние перевозок грузов, км:						
всех	861	923	941	940	+79	109,2
лесных	1647	1714	1710	1760	+113	106,9

стране показатель для других грузов и возрастает как за счет увеличения грузооборота круглых лесоматериалов, так и за счет перевозок продукции вторичной деревообработки и изделий из древесины. Динамика и структура перевозок грузов железнодорожным транспортом в СССР приведены по годам в табл. 2. Имеют место повторные и встречные перевозки. Наличие первых говорит о диспропорциях в размещении лесоперерабатывающих и лесозаготовительных предприятий, вторые же характеризуют низкий уровень планирования распределения и поста-

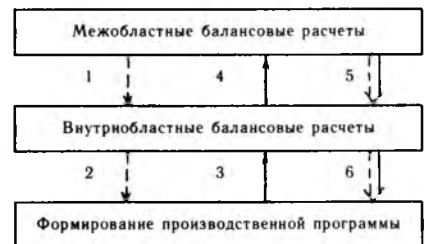
всех уровней управления по единой, научно обоснованной номенклатуре; вышестоящие органы координируют производственную деятельность предприятий и рационализируют межрайонные обмены с помощью экономических методов воздействия.

Планы производства и распределения лесоматериалов формируются на основе вариантовных балансовых расчетов по приведенной ниже принципиальной схеме планирования производства и распределения взаимозаменяемых продук-

Центральный уровень управления

Территориальный уровень управления

Предприятия (объединения). Поставщики и потребители



- Здесь 1, 2 — предварительные рекомендации верхних уровней управления (контрольные цифры);  
3, 4 — предложения снизу (планы предприятий);  
5, 6 — сбалансированные рекомендации верхних уровней управления (государственный заказ).

На основе предварительных оценок и нормативных данных центральные и территориальные органы управления последовательно проводят балансовые расчеты и доводят до предприятий предварительные рекомендации по объемам и ассортименту выпуска продукции. Опираясь на полученные ориентиры, предприятия формируют портфель заказов, определяют потребности в материальных ресурсах и сообщают о них территориальным органам управления.

На основе полученных предложений территориальные органы управления проводят балансовые расчеты по своей территории, определяют объемы возможного ввоза-вывоза в ассортименте и сообщают о них вышестоящим органам управления. Последние, в свою очередь, проводят аналогичные расчеты территориальных балансов на своем уровне с целью согласования предложения и спроса на эти лесоматериалы в целом по стране в разрезе областей, районов и республик. Расчеты проводятся в итеративном режиме до получения сбалансированного варианта.

Межрайонным поставкам, полученным в результате окончательных балансовых расчетов, может быть придан статус государственного заказа, который, таким образом, формируется на основе фактического соотношения спроса и предложения на данный вид продукции для данной территории и носит адресный характер (в нем указывается, кому, сколько и какой лесопроизводства необходимо поставить). На последнем этапе территориальные органы управления проводят повторные балансовые расчеты с целью оптимального размещения государственного заказа на предприятиях области.

При заключении хозяйственных договоров на поставку лесоматериалов предприятиям должно быть предоставлено право пользоваться договорными ценами. В этом случае прямые хозяйственные связи станут не только средством реализации планов, но и эффективным средством их формирования на уровне основного производственного звена.

Предлагаемый порядок формирования планов производства и планов распределения взаимозаменяемой продукции предъявляет новые качественные требования к методам централизованного планирования. По выбору и приоритетности методов, с помощью кото-

рых осуществляется процесс планирования, имеется много различных предложений ученых-экономистов. В главном они совпадают: во-первых, в процессе планирования должен использоваться набор тесно увязанных и взаимообогатяющих методов; во-вторых, основным методом планирования является балансовый.

Совершенствование планирования означает совершенствование и развитие именно балансового метода, что, в свою очередь, означает оптимальное сочетание его с другими, частными, методами. Основными при разработке оптимальных и сбалансированных планов производства и распределения пиломатериалов, плит и фанеры являются балансовый метод, нормативный и методы экономико-математического моделирования, трансформируемые в метод оптимизационных комплексных территориальных балансов производства и распределения материальных ресурсов.

Методика расчетов оптимизационных территориальных балансов основана на постановке и решении экстремальных задач, учитывающих особенности распределения лесоматериалов и их взаимозаменяемость.

Постановку задачи можно сформулировать так:

ресурсы лесоматериалов заданы (фиксированы) по районам и народному хозяйству в целом; ассортимент и объемы их производства признаны общественно необходимыми;

спрос потребителей должен быть полностью удовлетворен в необходимом ассортименте, объеме и структуре имеющимся набором лесоматериалов;

процесс распределения лесоматериалов рассматривается в территориальном разрезе, при этом учитывается транспортный фактор;

все рассматриваемые лесоматериалы в потреблении взаимозаменяемы;

за критерий оптимальности принимается минимум суммарных текущих затрат, в которые входят затраты на производство лесоматериалов, их транспортирование и на обработку у потребителя.

Экономико-математическую модель балансовых расчетов пиломатериалов, плит и фанеры строят исходя из экономической постановки задачи. В модели предусмотрена возможность использовать в качестве ресурсов не только сами пиломатериалы, плиты и фанеру в чистом виде, но и заготовки из них.

Разработанная математическая модель является формализованным методическим аппаратом, позволяющим описывать процедуры принятия решений как комплексной, организационной процесс, а не как разрозненные акты волевых решений, принимаемых с позиций ведомственных интересов.

В процессе расчетов по модели решаются вопросы оценки качества проекта плана распределения, форми-

руется наиболее приемлемый вариант (или несколько альтернативных вариантов), осуществляется активный контроль за согласованием требуемых параметров с имеющимися при внесении соответствующих поправок или дополнений. Расчеты, проводимые с помощью модели, позволяют показать, в результате каких именно решений изменятся параметры предлагаемого варианта плана, а также дать им количественную оценку, т. е. увязать в единое целое решения, принимаемые на отраслевом или территориальном уровне, с решениями на уровне народного хозяйства.

Для проверки работоспособности модели и возможности получить практически значимые результаты были проведены экспериментальные оптимизационные расчеты по разработанной модели. Расчеты выполнены на достоверной информации по выбранной на основе классификационного анализа номенклатуре лесоматериалов. Полученные оптимизированные планы распределения и оптимизированные схемы межрайонных поставок балансируемых лесоматериалов в виде сформированного планового документа. Схемы межрайонных перевозок пиломатериалов, плит и фанеры в целом соответствуют сложившимся представлениям о поставках вышеуказанных лесоматериалов. Полученная информация позволяет не только ответить на вопрос — что, сколько и куда перевезется, а также определить и оценить целесообразность данных поставок.

Проведенные расчеты подтвердили методологическую непротиворечивость и адекватность разработанной модели исследуемому объекту. Расчетный экономический эффект от применения оптимизационных комплексных балансов оценивается в 88 млн. р.

В подтверждение выдвинутого тезиса о необходимости и возможности использования территориальных балансов в процессе планирования на любом уровне управления смоделирована хозяйственная ситуация процесса планирования и принятия решений на уровне территориального лесопромышленного объединения, каким является ТПО «Новгородлеспром». Расчеты выполнены на основании фактической отчетной информации. В основу районирования положена организационная структура объединения.

Территориальные комплексные балансы производства и распределения лесопроизводства могут использоваться и при оценке вариантов размещения производств. Так, при размещении производства древесностружечных плит в Новгородском районе Новгородской обл. в объемах, равных их сегодняшнему ввозу в эту область, годовая экономика транспортных затрат только внутри данной области составит 60 тыс. р.

Таким образом, проведенные теорети-

ческие исследования, разработанные методические положения и практические рекомендации позволяют сделать общий принципиальный вывод: необходимы и возможны одновременная и

взаимувязанная разработка планов производства и планов распределения лесопромышленной продукции на основе вариантных расчетов оптимизационных территориальных транспортно-

экономических балансов взаимозаменяемых лесоматериалов, а также их повсеместное внедрение в практику управления лесопромышленным комплексом страны.

УДК 674: [624.093.26:658.589]

## О разработке планово-расчетных цен при внутривладельческой аренде

В. Ф. САНИН — ВНИИ Древ

Одним из важных подготовительных мероприятий при переходе на арендный подряд является разработка планово-расчетных цен. Используемые подразделением-арендатором планово-расчетные цены можно подразделить на две основные группы: цены на продукцию, работы и услуги, реализуемые внутри предприятия; договорные цены. Последние устанавливаются на сверхплановую продукцию, т. е. на ту, которая произведена сверх установленного госзаказа и которую реализует сам арендатор.

При разработке цен учитывают плановую цеховую себестоимость, а также размер накоплений (прибыли). В договорных ценах размер накоплений не может быть ниже уровня накоплений в государственных (оптовых) ценах.

Во внутривладельческих ценах размер накоплений определяется условиями аренды, которые содержатся в договоре. При этом в цене накопления могут соответствовать удельной величине финансового резерва и фонда материального поощрения либо удельной величине финансового резерва и фондов экономического стимулирования. В последнем случае в хозяйственный доход подразделения включаются также фонд развития производства и фонд социального развития. Централизация этих фондов в рамках предприятия, однако, сохраняется, но подразделение-арендатор может контролировать их расход на нужды предприятия и свои собственные. В данной статье мы придерживаемся именно этой точки зрения.

Важным моментом при расчете внутривладельческих, планово-расчетных цен является распределение накоплений между подразделениями предприятия. Распределению подлежит остаточная прибыль (доход) предприятия, так как при внутривладельческой аренде выплата фиксированных платежей, процентов за банковский кредит остается в ведении арендодателя (предприятия).

При распределении остаточной прибыли между подразделениями могут использоваться различные критерии, в частности

доля численности промышленно-производственного персонала, трудоемкости, заработной платы, норма рентабельности и т. д. Полученные суммы могут быть впоследствии скорректированы с помощью коэффициентов, утвержденных СТК предприятия.

При установлении планово-расчетных цен подразделений следует исходить из того, что подразделение-арендатор (в том числе производящее конечный продукт) — это часть предприятия, что подразделение реализует свою продукцию (госзаказ) предприятия и ее цена является частью оптовой цены для предприятия. Планово-расчетные цены целесообразно разрабатывать по технологической цепочке изготовления продукции — участкам, цехам, с включением в их число общезаводских подразделений (ОЗП), с которыми связаны общезаводские расходы, а также склада готовой продукции (СГП), влияющего на формирование внепроизводственных расходов.

Выполним расчет внутривладельческих планово-расчетных цен, используя в качестве критерия распределения остаточной прибыли (дохода) норму рентабельности. Расчет базируется на использовании формул:

$$C_i = (C_i - П) K_p; \quad (1)$$

$$C_{оп} = \sum C_i + \Phi П, \quad (2)$$

где  $C_i$  — планово-расчетная цена  $i$ -го подразделения;  
 $C_i$  — плановая (нормативная) себестоимость продукции;  
 $П$  — полуфабрикаты собственного изготовления;  
 $K_p$  — коэффициент рентабельности;  
 $C_{оп}$  — оптовая цена конечного продукта;  
 $\Phi П$  — фиксированные и приравненные к ним платежи.

Использование при определении цены формулы (1) снижает влияние затратного фактора, способствует более объективному распределению накоплений между подразделениями.

Приведем пример расчета цен в производстве древесных плит на основе следующих данных (цифры при этом исполь-

Подразделение	Цеховая себестоимость, р.	Стоимость полуфабрикатов, р.	Собственные затраты, р.	Цеховая цена, р.	Рентабельность, %
Лесной склад	22,3	—	22,3	$22,3 \times 125,2 / 100 = 27,92$	25,2
Цех ДСП	73,6	22,3	51,3	$51,3 \times 125,2 / 100 = 64,23$	25,2
Цех ламинирования	80,8	73,6	7,2	$7,2 \times 125,2 / 100 = 9,02$	25,2
Общезаводские подразделения	83,95	80,8	3,15	$3,15 \times 125,2 / 100 = 3,95$	25,2
Склад готовой продукции	85,2	83,95	1,25	$1,25 \times 125,2 / 100 = 1,57$	25,2
Итого	—	—	85,2	106,7	—



зуются условные): полная себестоимость 1 м<sup>3</sup> ламинированных плит — 85,2 р., оптовая цена — 125,2 р. Прибыль: 125,2 — 85,2 = 40 р. Фиксированные и приравненные к ним платежи составляют 18,5 р. Остаточная прибыль (доход) — 21,5 р. Рентабельность:  $21,5 \times 100 / 85,2 = 25,2\%$ . Расчет цен по подразделениям приведен в таблице.

Проверка расчетов выполняется по формуле (2), откуда

$$C_{\text{оп}} = 106,7 + 18,5 = 125,2 \text{ р.}$$

Рассчитанные в таблице цены основных подразделений, а также ОЗП и СГП содержат в себе стоимость потреблен-

ных услуг вспомогательных цехов. Цена этих услуг определяется по данным планируемых смет, принятых калькуляционных единиц и норм рентабельности. Основные подразделения предприятия рассчитываются со вспомогательными цехами посредством расходной части своих лицевых счетов. Планово-расчетные и договорные цены подразделений, переведенных на арендный подряд, позволяют определить их хозяйственный доход — конечный результат деятельности.

В статье использованы данные из книги Г. М. Самкнуло «Внутризаводской хозрасчет деревообрабатывающих предприятий» (М., 1970).

## Охрана окружающей среды

УДК 674.815-41.02

# Экологические аспекты производства древесностружечных плит на линиях с сетчатыми поддонами

Л. В. ЗАЛЕСОВ, Е. И. КАРАСЕВ, А. Е. АНОХИН

В производстве древесностружечных плит основными источниками загрязнения окружающей среды являются: сточные воды с участков синтеза смол; формальдегид, выделяющийся на участках осмоления стружки и формирования ковра, горячего прессования, охлаждения и шлифования плит; газовые выбросы из цеха и высокая эмиссия формальдегида из плит при их обработке и хранении.

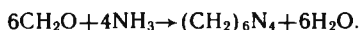
В связи с этим особую важность приобретают нейтрализация и очистка сточных вод и газовых выбросов.

Решая проблему нейтрализации стоков с участков синтеза смол, необходимо учитывать наличие высокотоксичных вод от вакуумирования смолы. При введении дополнительного карбамида до стадии вакуумирования смолы содержание формальдегида в сточных водах снижается с 2500—3000 до 150—500 мг/л благодаря более полному его связыванию в процессе синтеза смол.

В плитной промышленности для нейтрализации формальдегида используют термические и химические методы. На Электрогорском МК действуют печи для сжигания веществ, содержащихся в сточных водах. Однако такой метод — самый дорогой и энергоемкий вследствие затрат тепла на испарение сточной воды, нагрев и сжигание пара, концентрированного по фор-

мальдегиду и метанолу.

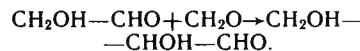
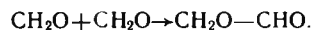
Наиболее распространен метод альдольной конденсации с использованием различных щелочных агентов — аммиака, едкого натра, извести. Очистка сточных вод от формальдегида с помощью аммиака основана на реакции образования уротропина:



На реакцию при нормальной температуре требуется не более 30 мин. Для прохождения реакции аммиак берут с избытком и добавляют Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> для предотвращения гидролиза. Этим методом в ПДО «Апшеронск» за сутки очищают 18 м<sup>3</sup> сточных вод от вакуумирования карбамидных смол. Недостатками данного метода являются: малая степень и длительность очистки, гидролиз продукта реакции (уротропина), необходимость биологической доочистки. На Свляевском лесокombинате стоки с содержанием 4—6 % формальдегида и 13—16 % метанола используются в производстве растворителей, формалина и при получении кормовой добавки «Метди». В результате комплексной утилизации промышленных стоки полностью исключены.

При очистке сточных вод от формальдегида известью формальдегид в присутствии щелочей, находящихся

в промышленных стоках, может конденсироваться:



При дальнейшей конденсации конечным продуктом реакции может быть гексоза.

Реакция альдольной конденсации формальдегида особенно полно протекает в случае применения в качестве щелочного агента гидроокиси кальция при температуре свыше 60 °С и перемешивании сжатим воздухом.

При очистке сточных вод в Вологодском ЛПК используют негашеную строительную известь (ее расход 0,15 % массы вод) или 0,65 % известкового молока на 1 % формальдегида в воде. Наиболее полно реакция альдольной конденсации протекает при pH 9—11 и температуре 96—98 °С.

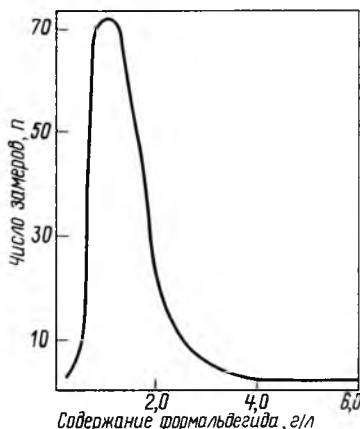
Очистные сооружения для нейтрализации сточных вод состоят из приемного резервуара, усреднителя, смесителя с известковым молоком, контактного резервуара, отстойника, коковых фильтров, водосборных колодцев, иловых площадок, реагентного хозяйства. Предусмотрены две стадии очи-

Таблица 1

Содержание $\text{CH}_2\text{O}$ в воде, г/л	M	$\sigma$	m	V	P	Мин	Макс	n
До очистки . . . . .	19,15	4,41	0,478	23,02	2,49	10,5	28,5	85
После очистки . . . . .	1,61	0,938	0,046	58,1	2,85	0,19	6,25	417

стки на очистных сооружениях: альдегидная конденсация формальдегида и адсорбционная очистка вод от гексозы на слое активированного угля. В табл. 1 и на рис. 1 представлены среднестатистические данные Вологодского ЛПК по содержанию формальдегида в сточных водах до и после очистки при работе станции нейтрализации с сентября 1988 г. по февраль 1989 г.

Рис. 1. Распределение содержания формальдегида в сточных водах после очистки



Следует отметить равномерное распределение формальдегида в сточной воде до очистки и наличие пика содержания формальдегида в пределах 1,0—2,0 г/л в воде после очистки (см. рис. 1).

В основном сточные воды представляют собой смесь вод от вакуумирования смолы и вод от вакуум-насосов.

невакуумированных карбамидных смол в производстве плит. На Вологодском ЛПК были приготовлены и испытаны в производстве плит карбамидные смолы марки НВ (невакуумированные) с различным мольным соотношением карбамид: формальдегид (К:Ф). Влияние мольных соотношений К:Ф в смоле на ее свойства, санитарно-технологические характеристики материалов и свойства плит приведены

фования плит. Прочность плит возрастает при увеличении К:Ф с 1:1,1 до 1:1,2 и далее не изменяется. При этом содержание формальдегида в плите увеличивается с 12 до 17 мг/100 г. Разбухание плит в воде при введении парафина в стружку не зависит от мольного соотношения К:Ф.

Для оптимизации состава связующих на основе невакуумированной смолы с К:Ф=1:1,2 в состав связующих вводили карбамид ( $X_1$ ), активатор желатинизации формалин ( $X_2$ ) и каолин ( $X_3$ ). Для составления математической модели (ММ) использовали план ДФЭ  $2^{3-2}$ . Карбамид вводили в связующее с отвердителем и в виде 33 %-ного водного раствора при  $Y_1 = 12 \pm 2\%$  к усл. сух. смоле,  $Y_2 = 1,5 \pm 1,5\%$ ,  $Y_3 = 5 \pm 5\%$ . ММ состояла из семи уравнений регрессии и описывала: изменение коэффициента рефракции (к. р); продолжительность желатинизации ( $\tau_{\text{жел}}$ ), с, сразу и спустя 2 ч после изготовления клея при 100 °С; вязкость ( $\eta$ ) по ВЗ-4, с; жизнеспособность клея при 20 °С, ч ( $t_{\text{ж}}$ ); выделение формальдегида при желатинизации, % ( $\text{CH}_2\text{O}$ ); качество отвержденного геля (К) в баллах.

$$Y_{\text{к.р}} = 1,432 - 0,001X_1 - 0,0015X_2 + 0,0015X_3;$$

$$Y_{\eta} = 21,7 - 0,75X_1 + 3,75X_2 + 1,25X_3;$$

$$Y_{\tau_{\text{жел}}} = 60,25 + 3,75X_1 - 20,25X_2 - 3,75X_3;$$

$$Y_{\tau_{\text{жел}}} = 54,5 + 4,5X_1 - 23,0X_2 - 3,0X_3;$$

$$Y_K = 2,5 - 1,0X_1 + 0,5X_2;$$

$$Y_{\text{CH}_2\text{O}} = 1,22 + 0,17X_1 - 0,11X_2 + 0,18X_3;$$

$$Y_{t_{\text{ж}}} = 10,4 + 0,88X_1 - 8,1X_2 - 0,88X_3.$$

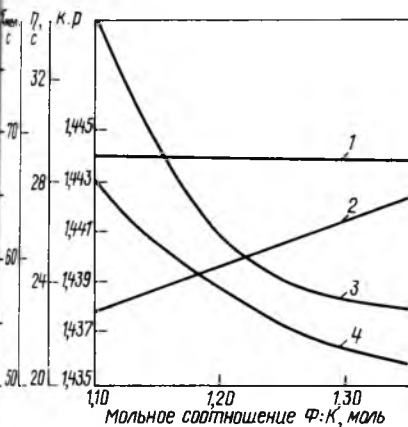


Рис. 2. Изменение вязкости (1), содержания свободного формальдегида (2), продолжительности желатинизации при 100 °С (3), коэффициента рефракции (4) в зависимости от мольных соотношений К:Ф в смоле

на рис. 2—4. Растворимость смол в воде не превышала 1:2.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что снижение мольных соотношений К:Ф в смоле с 1:1,35 до 1:1,1 увеличивает продолжительность ее желатинизации, повышает содержание сухих веществ, снижает содержание свободного формальдегида в смоле и прирост формальдегида при осмолении стружки, прессовании и шли-

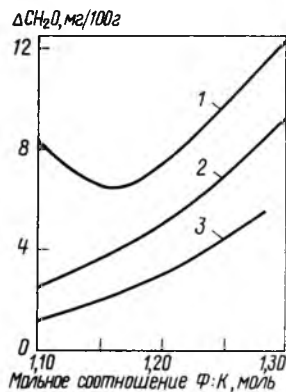


Рис. 3. Прирост содержания формальдегида в плите после пресса (1), в стружке после осмоления (2) и в плите после шлифования (3) при изменении мольного соотношения К:Ф в смоле

Анализ ММ связующего показывает, что введение в его состав карбамида снижает коэффициент рефракции, вязкость, качество отвержденного геля, увеличивает продолжительность желатинизации при 20 и 100 °С, выделение формальдегида при отверждении. При выдержке связующего в течение 2 ч (что вполне допустимо при простоях цеха) реактивность клея из-за введения карбамида снижается на 13,3 %. Повышенное выделение формальдегида при желатинизации при 100 °С связано со снижением степени отверждения.

Состав связующего, м. ч.				τ <sub>отв</sub> связующего, с	Свойства плит		
Смола	37 %-ный формалин	Каолин	Отвердитель		Прочность, МПа		Содержание формальдегида, мг/100 г
					на изгиб	на разрыв	
100	—	0	30	65	16,2	0,39	19,8
100	2,2	0	30	60	17,3	0,43	20,1
100	2,2	10	30	50	19,2	0,48	25,6

Введение формалина в связующее для среднего слоя плит позволило повысить их прочность на изгиб и раз-

концентрации содержания формальдегида в парогазовой смеси, конструктивных особенностей установки (рис. 5).

Из данных, приведенных на рис. 5, следует, что степень очистки парогазовой смеси возрастает при увеличении в ней начальной концентрации формальдегида и повышении температуры в адсорбенте. Так, повышение начальной концентрации формальдегида в парогазовой смеси с 1,5 до 20 мг/м<sup>3</sup> (фильтры 1, 2) и с 5 до 60 мг/м<sup>3</sup> (фильтры 3, 4) увеличивает степень очистки до 90—100 %. Возрастание температуры адсорбента

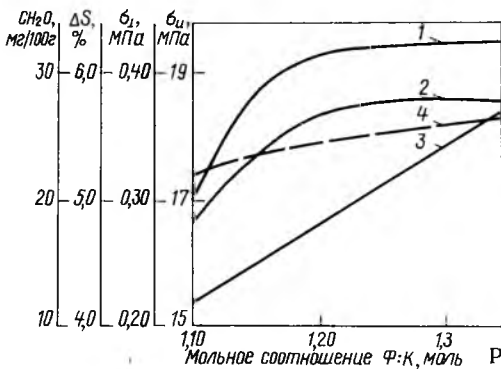
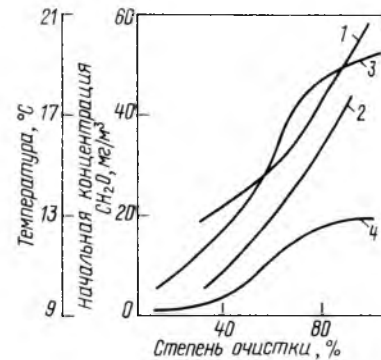


Рис. 4. Влияние мольного соотношения К:Ф в смоле на свойства плит: прочность при разрыве (1), прочность на изгиб (2), содержание формальдегида (3), разбухание (4)

Рис. 5. Связь между температурой в адсорбенте (1 — фильтры 3, 4; 2 — фильтры 1, 2), начальной концентрацией формальдегида в парогазовой смеси (3 — фильтры 3, 4; 4 — фильтры 1, 2) и степенью очистки



Введение в качестве активатора желатинизации формалина в связующее вызывает повышение вязкости и качества отверждения геля, снижение продолжительности желатинизации при 20 и 100 °С и не оказывает существенного влияния на выделение формальдегида при желатинизации клея. Выдержка клея с активатором желатинизации в течение 2 ч повышает его реактивность на 10 %. Добавка в связующее активного наполнителя каолина сопровождается повышением вязкости и качества отвержденного геля, приводит к уменьшению продолжительности желатинизации связующего.

Оптимизация ММ по критерию τ<sub>жел</sub> → мин показала следующие интервалы варьирования факторов: 11,6 ≤ X<sub>1</sub> ≤ 11,8 м. ч.; 2,1 ≤ X<sub>2</sub> ≤ 2,7 м. ч.; 5,2 ≤ X<sub>3</sub> ≤ 5,8 м. ч.

Анализ полученных данных показал, что снижение продолжительности желатинизации связующих при введении активатора отверждения не вызывает резкого увеличения выделения формальдегида при отверждении, повышает качество отвержденного геля.

В табл. 2 представлены сравнительные результаты испытаний плит на активированном связующем для среднего слоя.

Таблица 3

№ фильтра	Степень очистки после фильтра, %	Средняя начальная концентрация формальдегида, мг/м <sup>3</sup>
1,2	90—100	15,4
3,4	90—100	52,6
1,2	80—89	18,4
3,4	80—89	51,9
1,2	60—69	11,8
3,4	60—69	72,3
1,2	50—59	2,8
3,4	50—59	25,4

рыв без изменения содержания формальдегида в плите.

Изменение мольных соотношений К:Ф в смоле и связующих позволяет снизить выбросы формальдегида на участке изготовления плит.

При очистке от формальдегида парогазовых выбросов возле пресса степень очистки колеблется в зависимости от температуры адсорбента, начальной

с 5 до 21 °С сопровождается повышением степени очистки с 30 до 95 %.

Изменение схемы отсоса воздуха вентиляторами от центральной или боковых зон пресса (фильтры 1, 2 и 3, 4 соответственно) снижает концентрацию формальдегида в парогазовой смеси перед адсорбентом (табл. 3).

Таким образом, изучение производства древесностружечных плит на сетчатых поддонах с точки зрения экологии показало, что только путем комплексного подхода к решению проблем утилизации и устранения сточных вод, а также учета технологических факторов производства и очистки газовых выбросов можно существенно сократить поступление формальдегида в окружающую среду.

УДК 674.038.6:66.012.1.001.4

## Неразрушающий контроль качества склеивания паркетных досок

Л. М. КОВАЛЬЧУК, О. В. ГУРИН — ЦНИИСК имени Кучеренко, Н. Г. ГОРЯИНОВА — Люберецкий ДОК № 13

Одним из основных показателей качества паркетных досок является предел прочности клеевого соединения, который при испытании на отрыв паркетных планок должен быть не менее 0,6 МПа<sup>1</sup>. Если отрыв планки происходит по древесине (более 70 % площади склеивания), результат испытания также признают удовлетворительным<sup>2</sup>.

В настоящее время эти показатели определяют разрушающим методом. Для контрольной проверки досок на отрыв планок от каждой партии методом случайного отбора отбирают не менее пяти досок, из которых вырезают по три образца. Испытания осуществляют на универсальной испытательной машине с помощью специального приспособления, в которое устанавливают вырезанные из отобранных досок образцы в соответствии с требованиями ГОСТ 862.3—86.

При неудовлетворительных результатах испытаний хотя бы одной из отобранных досок партия не подлежит приемке. За результат испытаний по каждой доске принимают среднее арифметическое значение результатов испытаний трех образцов, вырезанных из этой доски. Прочность клеевого соединения каждого образца должна быть не менее 90 % прочности, установленной указанным выше ГОСТом.

Данный метод контроля сложен и дорог (пять досок из каждой партии подлежат разрушению в процессе испытаний). Кроме того, разрушающий метод практически обеспечивает лишь выборочный контроль и не позволяет судить о качестве склеивания значительного количества изготовленных паркетных досок.

С целью разработки неразрушающего контроля качества склеивания паркетных досок на основе анализа различных методов контроля был выбран акустический импедансный метод (как наиболее перспективный для решения поставленной задачи). Этот метод использует влияние дефекта (расслоения, непроклея) на механический импеданс контролируемого изделия. Излучающий вибратор возбуждает в изделии затухающие импульсы упругих колебаний. Импульсы регистрируются приемником, размещенным вблизи вибратора, и преобразуются в соответствующие электрические сигналы. В зоне дефекта модуль механического импеданса изделия меньше, поэтому амплитуда колебаний ограниченной дефектом части изделия больше, чем в зоне сплошного склеивания, где изделие колеблется как единое целое. Увеличение амплитуды принятого сигнала служит признаком наличия дефекта.

Для изучения реальных перспектив использования указанного метода в условиях производства лаборатория технологии изготовления деревянных конструкций ЦНИИСК имени В. А. Кучеренко совместно с заводской лабораторией ДОК № 13 ППО «Моспромстройматериалы» применила дефектоскоп АД-60С (см. рисунок). Контролировалось качество клеевого соединения паркетных планок с основанием паркетных досок типов ПД-1 и ПД-2, выпускаемых ДОКом.



Выявление акустическим дефектоскопом АД-60С непроклеев в образцах паркетных досок

ПД-1 — мозаичная паркетная доска размером 200×2435 мм и толщиной 17,5 мм. Материал основания — сосновые рейки сечением 26×13 мм. Лицевое покрытие выполнено из дубовых и ясеневых планок размером 50×200 мм и толщиной 4,5 мм. Доски склеивали в гидравлическом прессе с контактным нагревом при  $93 \pm 2$  °С и давлении 1,3—1,4 МПа в течение 8 мин.

ПД-2 — паркетная доска размером 160×2425 мм и толщиной 23,5 мм. Материал основания — сосновые рейки сечением 56×19 мм. Покрытие — из дубовых и ясеневых планок размером 25×160 мм, толщиной 4,5 мм. Приклеивание планок к основанию и отверждение клея осуществляли с нагревом в поле ТВЧ в течение 15 с.

При производстве досок ПД-1 использовали клей на основе смолы КФ-Ж с загустителем КМЦ и клей на основе высоковязкой быстротвердеющей смолы КФ-ВВ. Для досок

<sup>1</sup> ГОСТ 862.3 — 86 «Паркетные доски. Технические условия».

<sup>2</sup> Поправка к ГОСТ 862.3 — 86 «Паркетные доски. Технические условия» утверждена Управлением стандартизации и технических норм в строительстве Госстроя СССР 29.12.1987 г

ПД-2 применяли клей на основе смолы КФ-БЖ.

Акустический дефектоскоп АД-60С, с помощью которого определялись непроклеи в паркетных досках, состоит из ударного вибратора, приемника упругих колебаний и регистрирующего электронного блока. Вибратор создает периодические удары по поверхности контролируемой паркетной доски, а приемник улавливает возникающие при этом упругие колебания и преобразует их в электрические сигналы, форма и спектр которых определяются импульсами упругих колебаний.

Усиленные электронным блоком электрические сигналы поступают в 12-канальный анализатор спектра и отражаются на световом табло. Наличие дефектов также автоматически отмечается включением сигнальных лампочек в преобразователе и на передней панели дефектоскопа. Изменение амплитуды сигнала может быть оценено количественно по высоте светящегося индикатора канала.

Для определения чувствительности к дефектам и настройки дефектоскопа были специально изготовлены образцы паркетных досок с непроклеями по краям планок, в средней части и по всей площади отдельных планок. После настройки прибора по указанным образцам с дефектами были обследованы серийные паркетные доски ПД-1 и ПД-2, изготовленные ДОКом. Ставилась цель — изучить возможность использования акустического импедансного метода для выявления непроклеев и их размеров, а также определить снижение предела прочности клеевого соединения паркетных планок на отрыв при наличии непроклеев, выявленных неразрушающим методом контроля.

Возможность использования акустического метода для выявления непроклеев и их размеров была изучена на 25 паркетных досках двух указанных типов. Всего дефектоскопом было проверено 1040 паркетных планок.

Проверка полученных данных, выполненная путем отрыва планок паркетных досок, подтвердила фактическое наличие обнаруженных с помощью дефектоскопа непроклеев. Других непроклеев обнаружено не было. Из 152 планок в 145 (т. е. в 95 %) фактические размеры непроклеев подтвердились полностью. В семи планках несовпадение размеров непроклеев оказалось незначительным — до 20 % площади непроклея.

Для определения влияния непроклеев на снижение прочности клеевого соединения были подготовлены и испытаны по ГОСТ 862.3—86 60 образцов паркетных планок без дефектов и 61 образец с непроклеями. Результаты испытаний приведены в таблице.

Как видно из таблицы, наличие непроклеев значительно снижает прочность клеевого соединения. Одновременно наблюдается резкое увеличение площади разрушения по клеевому шву — с 5 % у образцов без дефектов до 29 %

(ПД-1) и 39 % (ПД-2) у образцов с непроклеями, что свидетельствует об общем ухудшении качества склеивания (т. е. прочность снижается за счет уменьшения площади склеивания, образования концентрации напряжений на границе непроклеев и др.)

Прочность собственно клеевого соединения при непроклеях может быть получена пересчетом — путем учета влияния площади непроклеев. Так, если средняя площадь непроклеев у образцов из досок ПД-1 составила 42 % и ПД-2 — 35 %, а пределы прочности, согласно результатам испытаний,

Показатели	Тип паркетной доски			
	ПД-1		ПД-2	
	без дефектов	с непроклеями	без дефектов	с непроклеями
Количество испытанных образцов паркетных планок	30	34	30	27
Предел прочности клеевого соединения, МПа	0,62	0,14	0,70	0,08
Площадь дефекта, % площади образца	—	42	—	35

0,14 МПа и соответственно 0,08 МПа, то, исключив непроклеи, получим следующие пределы прочности, МПа, клеевых соединений:

ПД-1	0,24
ПД-2	0,12

В первом случае (в ПД-1) прочность собственно клеевого соединения снизилась почти в 3 раза, во втором (в ПД-2) почти в 6 раз по сравнению с результатами испытаний образцов без дефектов.

### Выводы

1. Неразрушающий контроль качества клеевого соединения позволяет с достаточной точностью выявлять непроклеи и их размеры в паркетных досках.

2. Предел прочности клеевых соединений при производственных дефектах (непроклеях) снижается в 4—8 раз. Снижение прочности происходит как за счет уменьшения площади склеивания, так и в результате общего ухудшения его качества.

Применение неразрушающего контроля качества клеевого соединения паркетных досок позволяет упростить и удешевить контроль, повысить его надежность и оперативность.



ров) на склад готовой продукции также производится в сопровождении гарантийного талона качества.

Переход нашего коллектива на самостоятельный контроль (на него уже перешли свыше 1500 чел.) повышает трудовую дисциплину, воспитывает чувства ответственности рабочих за качество своей работы. Резко уменьшилось число рекламаций и вырос выпуск продукции высшей категории качества.

Совет бригады, в лице бригадира т. Грозы В. П., гарантирует качество:  
тумбы туалетной

Доверенное лицо бригады

подпись \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_ ф. и. о. \_\_\_\_\_

Отзывы о качестве и Ваши предложения по улучшению качества просим направлять по адресу:  
189634, г. Ленинград, ст. Саперная, ЛПО «Балтика», бригадиру комплексной бригады т. Грозы В. П., телефон гарантийной группы 484-40-53.

УДК 674:331.108.4

## Больше внимания работе с кадрами на предприятиях

С. М. ДМИТРЕВСКИЙ — В И П Клеспром

Работники службы кадров на предприятиях и в объединениях нашей отрасли накопили значительный опыт работы с людьми: их профессионального подбора, расстановки, воспитания и переподготовки. Положительно может быть оценена постановка работы с кадрами в объединениях «Владимир-мебель», «Шатура», «Электрогорскмебель», «Речицадрев» и ряде других.

Однако наряду с этим следует отметить и крупные недостатки в деятельности отделов кадров на наших предприятиях. Так, на ответственных участках производства зачастую оказываются руководители, которые отстали от жизни, дела не знают, неинициативны, не желают и не умеют творчески подойти к решению насущных задач, предпочитая следовать «по наезженной колее». Много у нас и таких руководителей, которые полагают, что основные задачи сотрудников отделов кадров — заниматься лишь наймом и увольнением, контролировать своевременную явку сотрудников на работу, готовить отчеты, оформлять приказы о поощрениях и наказаниях, направлять людей на сельхозработы, плодово-овощные базы и т. д. Отделам кадров в ряду подразделений аппарата управления часто отводится вспомогательная, третьестепенная роль. Комплектование этих отделов ведется по остаточному принципу. На недооценку их роли на предприятии указывает и то, что заработная плата и система премирования работников отделов кадров организованы также по остаточному принципу.

С таким положением дел мириться нельзя. Главенствующая роль человеческого фактора в решении многих вопросов развития производства, экономики и социальной сферы требует повышенного внимания к работе с кадрами, качественно нового подхода к работникам этих подразделений. В нынешних условиях широк круг их обязанностей:

подбор, расстановка и повышение квалификации рабочих, служащих и ИТР;

профориентация школьников, подготовка и трудовое воспитание молодых рабочих, организация общего и специального образования рабочих кадров, работа с ПТУ;

ускорение профессиональной и морально-психологической адаптации молодых рабочих и специалистов в коллективе; всестороннее изучение деловых и личностных качеств ру-

ководителей, ИТР и служащих, организация их аттестации;

формирование резерва и выдвижение кадров;

участие в реализации социальных программ трудового коллектива, совершенствование его социальной структуры;

прогнозирование кадровой ситуации и др.

Для успешного осуществления всех этих функций работники кадровой службы должны обладать разносторонними знаниями. Итоги работы предприятий во многом зависят от уровня работы с людьми, и успешное выполнение производственных заказов и заданий требует дальнейшего повышения уровня работы с кадрами.

Что для этого нужно? Из большого числа нерешенных вопросов хотелось бы выделить главные.

Одним из основных следует считать вопрос об уровне квалификации работников кадровых служб предприятий. Достаточным и соответствующим требованиям дня его назвать нельзя. На это со всей очевидностью указывают демографические данные слушателей ВИПК в группах начальников, старших инженеров и инженеров отделов кадров предприятий всех подотраслей нашей промышленности, которые в 1988 и 1989 гг. повышали свою квалификацию в нашем институте. Данные таковы. Число начальников отделов кадров с высшим образованием составило 35 %, со средним специальным — 54, общим средним — 11 %. С образованием, соответствующим профилю предприятия, где они работают — 13 %, гуманитарным (в том числе юридическим) — 9 %. Средний возраст — 44 года, средний стаж работы в данной должности — 4 года. Членов и кандидатов в члены КПСС — 74 %. Мужчин — 26 %, женщин — 74 %. Число старших инженеров и инженеров отделов кадров с высшим образованием составило 27 %, со средним специальным — 23, общим средним — 50, с образованием по профилю предприятия — 30, с гуманитарным (в том числе юридическим) — 2 %. Средний возраст — 36 лет, стаж работы в должности (в среднем) — 4,5 г. Членов и кандидатов в члены КПСС — 24 %. Мужчин — 12 %, женщин — 88 %.

Среди начальников отделов кадров деревообрабатывающих и мебельных предприятий есть медсестры, товароведы, механики литейной промышленности, специалисты — швейники,



льского хозяйства и др. Многие инженеры и старшие инженеры ОК являются учителями физвоспитания, иностранных языков, штурманами воздушного транспорта, техниками горного дела, бухгалтерами и т. д. Таким образом, многие из них не имеют должного образования и не знают отрасли, в которой работают. Думается, что прежде всего для работников отделов кадров предприятий необходимы высшее и среднее специальное образование по профилю предприятия, юридическое или педагогическое образование, опыт работы в отрасли. Нужды им и специальные знания по законодательным дисциплинам, социальной психологии, теории управления, социологии и др. Сейчас же в «кадрах» один из самых низких процент должностных лиц с высшим образованием и самый высокий — не имеющих специального образования и опыта работы в отрасли.

Нельзя, к сожалению, не отметить, что групп начальников и сотрудников ОК, повышавших в последние годы в нашем отраслевом ИПК свою квалификацию, было слишком мало. Достаточно сказать, что в 1989 г. таких слушателей было всего около 50 чел., а в 1990 г. представлены заявки на учебу всего для 82 чел. Этого совершенно недостаточно, если учесть как потребность отрасли, так и возможности института. Следовало бы придерживаться правила назначать на должность руководителя отдела кадров только лиц, имеющих удостоверение об окончании курсов начальников ОК в ИПК отрасли. Основопологающим следует считать профессиональную подготовку работников отделов кадров.

Повышая требования, предъявляемые к сотрудникам ОК, необходимо решить и проблему резерва кадров для этого подразделения. Данная проблема в отрасли решается более или менее удовлетворительно, но это не относится к резерву специалистов на должности начальников ОК предприятий и производственных объединений: в 1988 г. прошли подготовку в ИПК 15 чел., в 1989 г. — около 30 чел. В связи с этим подготовке резерва на должности руководителей ОК сле-

дует уделить особое внимание.

Необходимо учитывать и тот факт, что работники отделов кадров предприятий относятся к категории служащих с весьма невысокой заработной платой, в связи с чем специалисты высокой квалификации в отделах кадров работать не желают и здесь не задерживаются. Вот почему требует решения и вопрос об их материальной заинтересованности, о соответствии размера заработной платы и премий объему и значению выполняемых работ.

Создалась странная ситуация: во всех НИИ отрасли решаются и исследуются самые различные проблемы техники, технологии, экономики, организации труда, но нет ни одного подразделения, цель которого — изучать и обобщать опыт работы с кадрами, создавать научно обоснованные методики, рекомендации, положения и другие документы. Достаточно сказать, что на предприятиях отрасли редко можно встретить всесторонне продуманные и четко сформулированные должностные инструкции для работников ОК, в которых были бы записаны не только их обязанности, но и права и ответственность. В НИИ отрасли должны быть без промедления созданы подразделения (или на первых порах группы ученых), занимающихся кадровой тематикой.

Делу распространения передового опыта сослужили бы систематические проводимые кустовые и региональные встречи и совещания работников отдела кадров, кратковременные тематические семинары и инструктажи. Кроме того, следовало бы ввести в отраслевых журналах и газете «Лесная промышленность» рубрики «Работа с кадрами».

Устранение перечисленных (и не упомянутых, но наверняка имеющих) недостатков в работе отделов кадров на предприятиях отрасли несомненно поможет лучше и с большей отдачей решать стоящие перед этими важными подразделениями в структуре управления предприятий ответственные задачи.

## Новые книги

**Проблемы эффективности использования трудовых и производственных ресурсов:** Сб. науч. тр. / ВНИПИЭИлеспром. — М., 1989. — 112 с. Цена 1 р. 40 к.

В сборник включены статьи, посвященные внедрению коллективного и арендного подряда на предприятиях отрасли, вопросам организации труда, социологической работы и введению новых условий оплаты труда рабочих на предприятиях Минлеспрома СССР. Для научных и инженерно-технических работников организации и предприятий лесного комплекса.

**Проблемы развития отраслевого лесного комплекса:** Сб. науч. тр. / ВНИПИЭИлеспром. Юбилейный выпуск 1969—1989 гг. — М., 1989. — 142 с.

Собраны труды, отражающие развитие отраслей лесного комплекса, состояние научно-технического прогресса в

них, проблемы эффективности новых форм организации труда. Рассмотрены перспективы социального развития производственных коллективов. Для научных и инженерно-технических работников организаций и предприятий лесного комплекса.

**Эргономика и научно-технический прогресс в лесной промышленности и лесном хозяйстве /** 19—21 июня 1989 г. / Тезисы докладов Всесоюзного науч.—техн. совещания. — М., 1989. — 154 с.

Представлены тезисы докладов по вопросам повышения безопасности оборудования лесозаготовительных и лесопильных предприятий, физиологической оценки условий труда водителей лесных машин, тракторов и рабочих лесопильно-деревообрабатывающих предприятий, а также профилактики профессиональных заболеваний рабочих

предприятий лесной и лесопильно-деревообрабатывающей промышленности. Для инженерно-технических работников предприятий лесной и деревообрабатывающей промышленности и лесного хозяйства.

**Амалицкий В. В., Бондарь В. Г., Войкин А. С.** Анализ конструкций, исследования точности и динамических характеристик станков: Практикум для выполнения лабораторных работ по курсу «Теория и конструкции деревообрабатывающих машин» / МЛТИ. — М., 1989. — 92 с. Цена 30 к.

Дано описание исследования динамической характеристики жесткости деревообрабатывающих машин. Представлены лабораторные работы по динамике, точности и стабильности деревообрабатывающего оборудования. Для студентов лесотехнических вузов.

УДК 674.055:621.922.024:[674.05]

## Станок для обрезки шлифовальной шкурки

Н. Л. КОЛОКОЛЬЦЕВ — ЦНИИМОД, А. К. ПЕТРОВ — ПМО «Калининград» (ТНПО «Севзапмебель»)

Отечественная промышленность производит шлифовальную шкурку в рулонах на тканевой основе по ГОСТ 5009—82, который допускает минимальную ширину рулона 725 мм. Но эксплуатируемые на предприятиях станки ШЛПС работают с шлифовальной лентой шириной 150 мм, поэтому стандартные рулоны приходится разрезать.

На Калининградской мебельной фабрике разработан и изготовлен станок для данной операции. Конструкция станка позволяет использовать его в одиночном или проходном вариантах.

Обслуживается станок одним рабочим.

### Краткая техническая характеристика станка

Производительность при ширине рулона 1000 мм и $u=30$ м/мин, м <sup>2</sup> /ч	1800
Размеры раскраиваемой шлифовальной шкурки:	
длина, м	50—100
ширина, мм	620—1250
Режущий инструмент	Ножи промышленные (ГОСТ 6567—75)
Установленная мощность, кВт	0,6
Габаритные размеры станка, мм:	
длина	1200
ширина	1200
высота	800
Масса, кг	250

Общий вид станка с приспособлениями для обрезки шлифовальной шкурки показан на рис. 1, а его схема на рис. 2.



Рис. 1. Общий вид станка для обрезки шлифовальной шкурки

Станок состоит из приспособления для закрепления и центровки раскраиваемого материала 1, прижимного вальца с резиновым покрытием 2, штатива с установленными на нем ножами 3.

Штатив и прижимной валец установлены на коромысле таким образом, что при подъеме вальца штатив с ножами опускается. Подъем и опускание производятся пневмоцилиндром 6.

В станке имеются также вальцы подачи 5, механизм привода 7 (электродвигатель  $P=0,6$  кВт,  $n=1400$  мин<sup>-1</sup>, червячный редуктор РЧМ-80,  $z=1:4$ ), рабочий стол 4 и накопитель для готовой ленты 8.

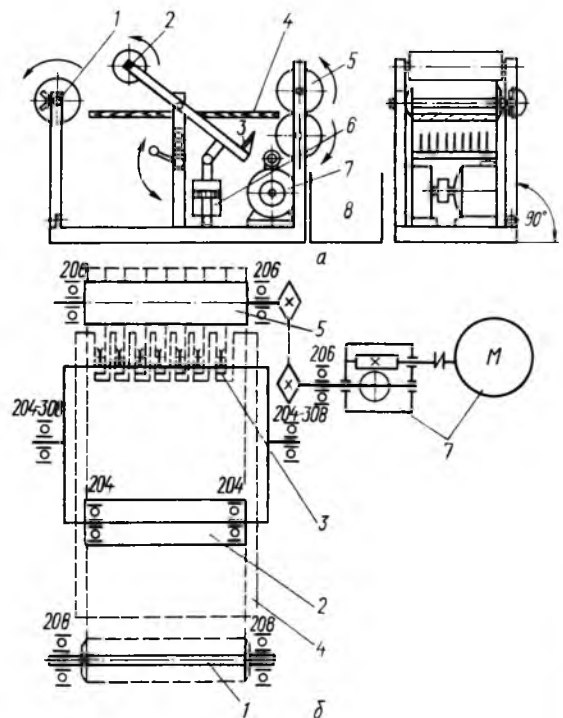


Рис. 2. Схема станка для обрезки шлифовальной шкурки (а); кинематическая схема (б)

Работает станок так. На валу закрепляется рулон шлифовальной шкурки, для чего необходимо раскрепить поддерживающую вал стойку, петлей соединенную со станиной. Оба центрующих фланца закреплены на валу шпонками. С помощью пневмоцилиндра 6 поднимается прижимной валец. при этом ножи опускаются под стол 4. После указанных операций нужно заправить ленту в прижимные валцы подачи 5 (для этого нужно включить и выключить механизм привода). Затем с помощью пневмоцилиндра опускается прижимной валец 2, при этом ножи поднимаются в рабочее положение, прорезая ленту. Таким образом станок приведен в рабочее состояние. Можно включить подачу, и разрезанная лента будет падать в накопитель.

На рис. 3 приведена схема пневмопривода механизма подъема и опускания прижимного вальца с ножами.

Такой станок с высокими показателями точности и каче-

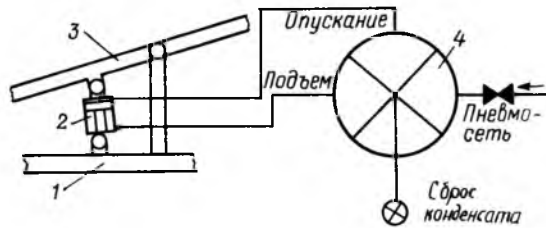


Рис. 3. Схема пневмопривода механизма подъема и опускания прижимного вальца с ножами:

1 — станина; 2 — пневмоцилиндр; 3 — коромысло; 4 — золотник

ства обрезки шлифовальной шкурки и довольно высокой производительностью может быть изготовлен на любой машиностроительной базе.

## Информация

УДК 674:685

## Лыжи на международной выставке «Спорт-90»

Шестая международная выставка спортивного инвентаря и оборудования для его производства «Спорт-90» была проведена в конце января сего года в Москве на ВДНХ СССР. Ее организаторы — В/О «Экспоцентр» Торгово-промышленной палаты СССР и Госкомспорт СССР.

В последние годы во всем мире немало сделано для увеличения производства спортивного инвентаря, снаряжения, оборудования. Бурное развитие спорта, увеличение числа занимающихся физической культурой, растущие темпы потребления спортивного инвентаря, совершенствования станочного парка и оборудования для его производства.

За время, прошедшее после выставки «Спорт-86», отечественной промышленностью освоены новые виды спортивных товаров и среди них немало важное значение имеют такие их виды, как беговые и горные лыжи, лыжные палки, хоккейные клюшки, парусные доски и другие изделия для занятий физкультурой и спортом.

В международном смотре «Спорт-90» приняли участие фирмы, предприятия и организации из 13 стран: Австрии, Великобритании, Индии, Испании, Ита-

лии, Канады, СССР, США, Финляндии, Франции, ФРГ, Швейцарии и Югославии.

Советский раздел на выставке отражал реально сложившуюся ситуацию с выпуском спортивных товаров в стране. Следует заметить, что число наименований изделий, служащих человеку для занятий физкультурой и спортом, составляет около четырех тысяч. С одной стороны — новые хозяйственные структуры в виде совместных предприятий, научно-производственных кооперативов и объединений, с другой — слабое материально-техническое обеспечение и даже отсутствие требуемых материалов, таких как лаки, краски, эмали, ткани и другие полимерные и химические материалы, а также многих видов технологического оборудования. Именно отсутствие последнего (а оно у нас не производится) не дает возможности отечественным предприятиям создавать конкурентоспособные спортивные изделия.

Свою продукцию — лыжи спортивные, беговые, горные, охотничьи, туристские как клеевые, так и пластиковые, а также хоккейные клюшки представили на выставке известные советские предприятия: Нововятский лыжный комбинат, Сортавальский мебельно-лыжный комбинат, деревообрабаты-

вающий комбинат «Вийснурк», ПМО «Новгород», Мукачевская экспериментальная лыжная фабрика, выпускающая часть продукции по лицензии австрийской фирмы «Фишер».

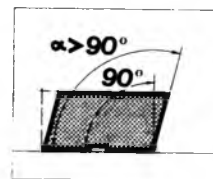


Рис. 1. Лыжи для конькового хода

Эстонский кооператив «Десурек» рекламировал лыжи для конькового хода (рис. 1), которые обладают рядом новых качеств: травмобезопасностью, эффективностью скольжения. У этих лыж новая форма верхней и боковых (несколько скошенных) поверхностей. Благодаря этому векторы сил лыжника при отталкивании совмещаются с векторами равнодействующей сил реакции трассы в одну продольную плоскость. Это исключает воздействие на стопу



Рис. 2. Пилорама DNG-170

Толщина рамной пилы, мм	0,9
Длина хода, мм	240
Число ходов в минуту	396
Скорость бесступенчатой подачи, м/мин	0—2
Давление сжатого воздуха, ати	6—10
Габаритные размеры пилорам, мм:	
длина	1800
ширина	800
высота	1700
Установленная мощность, кВт	15
Масса, кг	2080

Диаметр отверстия для отсоса (2 точки) опилок на пилораме составляет 100 мм, а скорость движения воздуха 15—20 м/с.

На рис. 2 показаны схема пилорамы DNG-170 (вид сбоку и с торца).

А/О «Макрон» предлагала посетителям выставки подробно изложенные в проспектах новейшие технологии и методы изготовления современных деревянно-пластиковых лыж. Специалисты могли здесь получить исчерпывающие сведения о поставляемом фирмой комплекте оборудования для лыжной фабрики, изготовления стеклоламинатов, организации контроля качества и отделки выпускаемых лыж, особенностях использования древесины в лыжном производстве.

А/О «Карху-Титан» изготавливает пластиковые лыжи под известным товарным знаком «Карху». Эти лыжи могут быть двух конструкций: «Карком» и «Карбокс». «Карком» — это лыжи для туристов. Их изготавливают из стекловолокна с полиуретановым наполнением методом заливки. Повышенная прочность изделия достигается тем, что средний участок лыжи сделан более жестким, чем носок и задник, которые обладают равной прочностью. Конструкция «Карбокс» применяется для беговых лыж. Сердцевина лыжи — из пенополиуретана, ее облекают боковое усиление из авиационной фанеры, стекловолоконный ламинат, полиуретановая верхняя поверхность, боковое покрытие из эпоксидной смолы.

С обширной гаммой шлифовальных станков, предназначенных для отделки лыж, посетители выставки «Спорт-90» познакомила западногерманская фирма «Рейхман», успешно работающая над совершенствованием технологии шлифования. Станки компактные, скорость шлифования легко и бесступенчато регулируется. Например, комбинированный ленточный станок TSM-EZ массой в 600 кг имеет размеры 1400×1080×1300 мм. Мощность электродвигателя шлифования 3,3 кВт, электродвигателя подачи — 0,37 кВт, размер контактных валцов 300×150 мм, диаметр шлифовального каменного диска 300 мм, размер шлифовальной ленты 2000×150 мм, мощность установки охлаждения 1,1 кВт, размеры отдельной ленты для шлифования боковых поверхностей лыжи 1200×20 мм.

Шестая международная выставка

лыжника поперечных скручивающих моментов, которые могут привести к травме, увеличивает длину и скорость скольжения на каждой лыже, особенно на подъемах, снижает утомляемость спортсмена при прохождении дистанции. Новая конструкция лыж обеспечивает увеличение площади соприкосновения с трассой в геометрической прогрессии от величины заглупления и даже на мягкой лыжне создает хорошее скольжение. На жесткой трассе спортсмену приходится прилагать значительно меньше усилий для поддержания устойчивого положения. Испытания новых лыж мастерами спорта подтвердили перечисленные преимущества новой конструкции. Для изготовления лыж конькового хода не требуется дополнительного оборудования, незначительно изменяется и себестоимость продукции. Новая конструкция лыж патентуется в Норвегии, Швеции, Финляндии, Франции, ФРГ и других государствах.

Финское А/О «Макрон» демонстрировало технологию изготовления кроссовых лыж, клюшек для хоккея с шайбой и мячом, а также лопастей ве-

сел. Оборудование предназначено для производства деревянных и пластиковых лыж. Благодаря регулировке температуры плит клеильных прессов можно применять клеи различных марок. На стенде А/О «Макрон» была установлена малогабаритная пилорама DNG-170, предназначенная для получения из бруса тонких деревянных дощечек и шпона, которые не требуют дополнительного строгания и нуждаются лишь в шлифовании. Для смены рамных пил (их максимальное число может достигать 20) требуется всего 3—4 мин. Один рабочий может обслуживать несколько установок одновременно. Пилорама обладает автоматической централизованной системой смазки.

#### Техническая характеристика пилорамы DNG-170

Высота пропила, мм (макс.)	140—170
Ширина пропила, мм (макс.)	150
Длина обрабатываемой детали, мм (мин.)	324
Толщина получаемого шпона, мм (мин.)	1,5

## КОХТЛА-ЯРВЕСКИЙ ЦЕНТР

### НТТМ «МЫТЕ» ПРЕДЛАГАЕТ

Известно, что каждый миллиметр накипи на поверхности нагрева котла (бойлера) уменьшает его КПД на 1—3 %. Предлагаемая установка «Котлоочистка-1» решает проблему ускоренной химической очистки от накипи котлов малой и средней мощности (например, ДКВР, ДЕ, КЕ, бойлеров).

Эксплуатация установки безопасна для персонала.

Приобретя необходимую документацию, заказчик без труда сможет своими силами изготовить установку. Она проста в исполнении и не содержит дефицитного оборудования. В ней используется нетрадиционный источник энергии для циркуляции.

Несколько таких установок уже работают в СССР. Они зарекомендовали себя с отличной стороны в жилищно-коммунальном хозяйстве, потребительской кооперации, агропромышленном комплексе.

В пакет документации по установке, разработанной Центром НТТМ «Мыте», входят: комплект чертежей, инструкции по эксплуатации и технике безопасности, инструкция по проведению химических анализов и расчетов, технологические карты процесса очистки котлов и бойлеров различных типоразмеров.

Оплата по договорной цене. Общая цена определяется по соглашению сторон — в зависимости от полноты комплекса услуг, а также желания приобрести право на массовый выпуск установок.

**За более подробной информацией обращайтесь по адресу:**

**202020, Эстонская ССР, г. Кохтла — Ярве, РУС, а/я 15. Центр НТТМ «Мыте».**

# Новое Положение о системе управления охраной труда в лесной промышленности

Министерством лесной промышленности по согласованию с ЦК профсоюза утверждено новое «Положение о системе управления охраной труда в лесной промышленности» взамен частично устаревшего ОСТ 13-171—83 «ССБТ. Управление охраной труда в лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности».

Положение содержит 8 приложений (в стандарте их было 14), в числе которых:

- положение о службах охраны труда и техники безопасности министерств союзных республик, объединений и предприятий;
- типовое положение об обязанностях в области охраны труда работников министерств союзных республик и объединений;
- типовое положение об обязанностях, правах и ответственности в области охраны труда работников предприятий и др.

Согласно Положению предприятия с учетом местных условий имеют право вносить в систему управления охраной труда отдельные уточнения.

С введением нового Положения в действие утрачивают силу приложения № 2 и 3 к приказу Минлесбумпрома СССР от 11 ноября 1984 г. № 349 и Типовое положение о правах, обязанностях и ответственности в области охраны труда руководителей и инженерно-технических работников производственных объединений, предприятий и организаций Минлесбумпрома СССР, утвержденное 6 декабря 1982 г., а также отменяется ОСТ 13-171—83.

С учетом нового документа на местах должны уточняться Положения о службах охраны труда и техники безопасности и должностные инструкции работников подразделений и служб.

## Материал древесина: изделия для дома

УДК 684.43

### Оборудование садовых домиков

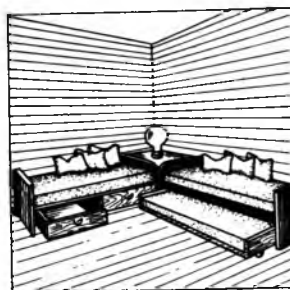
А. А. БАРТАШЕВИЧ — БТИ имени С. М. Кирова

Разнообразие планировки садовых домиков, состава семьи, ее экономических возможностей и другие факторы предопределяют и большое разнообразие интерьеров. Покажем примеры некоторых нетрадиционных приемов их организации.

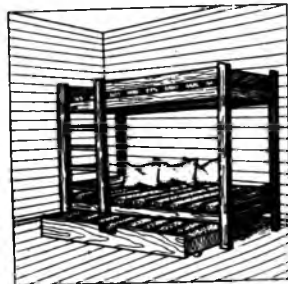
В садовом домике очень важное значение имеет компактность интерьера. Для ее достижения необходимо иметь удобные и негромоздкие спальные места. На рис. 1, а, б приведены варианты решения «проблемы» спальных мест. В первом случае это два стационарных спальных места: под одним из них — выкатные ящики для белья, под другим — дополнительное спальное место, которое можно использовать как резервное. Во втором случае делают двухъярусную кровать с выдвигающимся третьим спальным местом. Такой вариант удобен для детей и рационален с точки зрения оптимального использования ограниченной площади садового домика.

При небольших кухне и общей комнате их можно объединить в одну. В этом случае зоны зрительно разделяются стойкой барного типа (рис. 1, в). Обеденное место является продолжением кухни и хорошо с ней блокируется. Если здесь необходимо спальное место, оно должно быть трансформируемым (диван-кровать, кресло-кровать, раздвижная кушетка), поскольку стационарное спальное место плохо сочетается с «раскрытой» кухней.

Практически все садовые домики имеют зоны или комнаты с наклонными стенами, чего нет в городских квартирах. Оборуду-



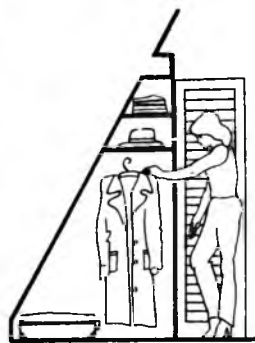
а



б



в



г

Рис. 1. Примеры организации спальных мест (а, б), кухни и общей комнаты (в), оборудования неудобной зоны под крышей (г)

ование таких неудобных зон требует особого подхода. На рис. 1, г показан вариант вычленения неудобной зоны за пределы мансарды. В этом случае она служит хранилищем любого назначения и доступ к ней обеспечивается со стороны вертикальной стены, или с торца.

Интересны варианты, когда для мансарды используется все пространство под крышей. Формы таких мансард хорошо контрастируют с прямоугольными формами комнат первого этажа садового домика и городских квартир, что вносит заметное разнообразие в интерьер и требует соответствующих приемов обустройства мансарды.

На одной стороне неудобной зоны можно устроить открытые полки (рис. 2, а), а на другой — спальное место. В этом случае желательно возвести здесь стенку высотой примерно 1 м, образовавшееся открытое пространство за которой можно оборудовать как небольшую кладовую (рис. 2, в).

Мансарду можно разделить шкафом (рис. 2, б), за которым оборудуют спальное место. Над шкафом можно сделать перекрытие (но не на всю длину мансарды). Получится нетрадиционное и очень интересное решение всего объема.

На садовых участках нередко ставят домики шатрового типа (вигвамы). Оборудовать их можно так же, как мансарды, показанные на рис. 2. Однако если мансарда является лишь шатровым дополнением к первому этажу, то шатровый домик — это весь объем с наклонными стенами, в котором необходимо разместить все функциональные зоны, что сделать весьма непросто. На рис. 3 показан вариант устройства интерьера такого домика.

Общий объем разделен на два эксплуатационных уровня, что позволяет изолировать ночную зону от дневной и рационально использовать все пространство. На верхнем уровне расположены специальные спальные места для четырех человек, на нижнем — общая комната и зона кухни. Здесь можно оборудовать дополнительные трансформируемые спальные места. Если есть отопительная печь, ее можно заблокировать с кухонным отсеком, выведя дымоходную трубу наружу недалеко от примыкания спального места к наклонной стене, что обеспечит удобство спального места.

Все садовые домики имеют лестницы, которые связывают первый этаж с мансардой или чердаком. Наряду с утилитарным назначением лестницы играют важную роль и в эстетическом отношении.

Форма и конструкция внутренних лестниц разнообразны. Конструкция лестниц с прямолинейным маршем (рис. 4, а) проста, такие лестницы легки в изготовлении. Ширина лестницы должна быть не менее 600 мм, высота поручня 900 мм, высота ступеней лучше в пределах 150—180 мм, число их предпочтительнее нечетное. Ступени могут крепиться по-разному.

Наиболее экономно используется площадь домика при устройстве простейших лестниц приставного типа, однако из-за крутого наклона спуск по ним неудобен. В таких случаях лучше лестница типа «утинный шаг» (рис. 4, б). Удобны и винтовые лестницы, особенно если придать оригинальную форму ступеням и перилам (рис. 4, в). Диаметр таких лестниц 1400—1600 мм. Желательно, чтобы ширина ступени у узкого конца была не менее 130 мм.

Внешний и внутренний вид садового домика и облик всего садового участка в значительной мере определяются декоративно-художественным оформлением интерьера и сада.

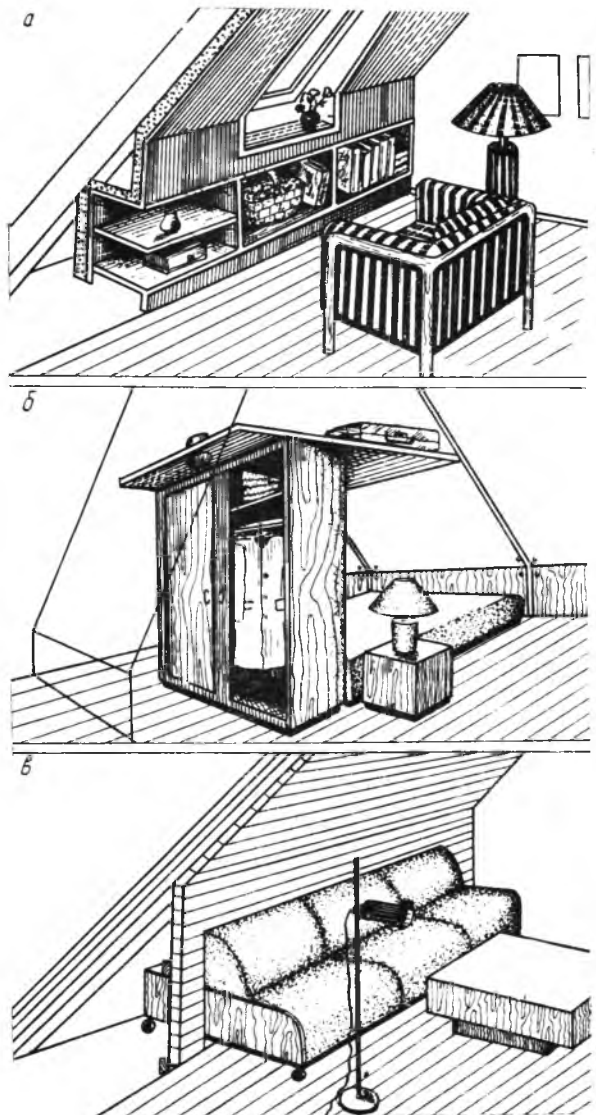


Рис. 2. Варианты оборудования мансард

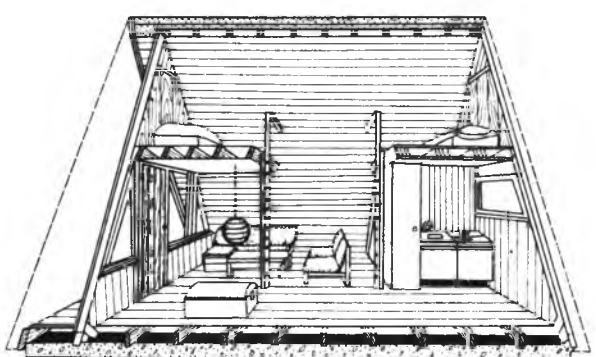


Рис. 3. Вариант организации интерьера домика шатрового типа



Объектами декоративно-художественных работ на садовом участке могут быть элементы декоративного озеленения, цветочные клумбы, подпорные стенки, декоративные бассейны, наружные и внутренние конструктивные элементы домика (окна, двери, ставни, наличники, карнизы, лестницы и т. д.), мебель (в том числе садовая), камин и каминные инструменты, светильники и т. д. Вид и характер художественной обработки конструктивных элементов зависит от их назначения и материала. Например, мебель и деревянные конструктивные детали домика можно украсить резьбой. С каминном хорошо сочетаются кованные и чеканные изделия из металла (щипцы, совок, кочерга и т. д.).

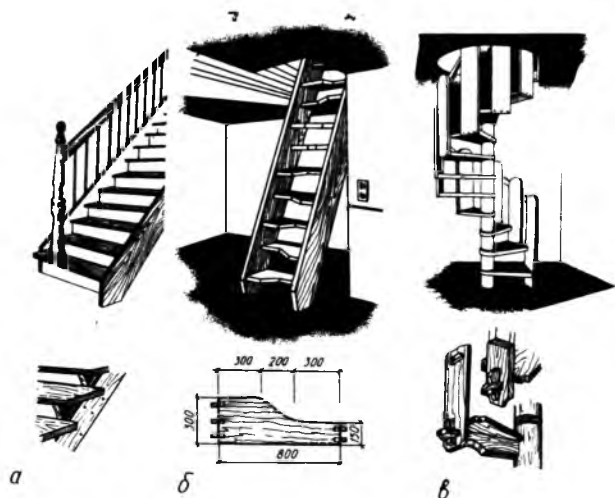


Рис. 4. Конструкции лестниц

Как отремонтировать старую мебель? Если в садовый домик перевозится старая мебель из городской квартиры, ее предварительно необходимо отремонтировать, поскольку после длительной эксплуатации она, как правило, имеет много дефектов. Это повреждение защитно-декоративных и облицовочных покрытий, ослабление и разрушение соединений и узлов, механические повреждения, поломка деталей, фурнитуры.

Для ремонта местного отслаивания шпона в дефектном месте делают подрез, вводят клей и прижимают его приличным молотком (если клей холодного склеивания) или

горячим утюгом. Трещины, вмятины, сколы, царапины, вырывы ремонтируют шпатлевками или вставками из шпона на клею.

Для снятия старых разрушенных покрытий из нитроцеллюлозных лаков на поверхность наносят смывку СМ-1, СМ-2, БЭМ-2 или «Автосмывку» из расчета 300 г/м<sup>2</sup>, накрывают пленкой и выдерживают 10—15 мин. При этом лак размягчается и снимается шпателем. Затем растворителем № 646 с поверхности смывают остатки лака.

Чтобы снять старые покрытия из полиэфирных лаков, расход смывки требуется увеличить до 500 г/м<sup>2</sup>, при этом надо наносить ее в два приема и каждый раз выдерживать по 30 мин. Остатки лака смывают уайт-спиритом.

Полиэфирные покрытия можно снимать и тепловым способом, для чего следует положить на поверхность четыре слоя марли, смоченной водой, поставить на них горячий утюг и выдержать 5—8 мин. Тогда покрытие размягчается и счистить его сравнительно легко. После снятия старых лакокрасочных покрытий изделия отделяют заново. Предварительно поверхности можно окрасить.

Устраняют загрязнение и восстанавливают блеск на нитроцеллюлозных покрытиях освежающими составами «Вициполитура», «Ритс», «Суба», а мелкие трещины и царапины — «Средством по уходу за матированной мебелью».

Помутнение, пожелтение, пятна, царапины на поверхностях, покрытых нитроцеллюлозными лаками, устраняют круговыми движениями тампона, смоченного разравнивающей жидкостью РМЕ или жидкостью НЦ-213. Царапины и шагреня сначала шлифуют шкуркой № 5, 4, увлажненной уайт-спиритом (до удаления дефектов), а затем тампоном, смоченным жидкостью РМЕ или НЦ-213, лакокрасочное покрытие разравнивают до получения глянцевої поверхности.

Устранение загрязнения и восстановление глянца на полиэфирных покрытиях осуществляют различными освежающими составами. Их наносят тонким слоем и выдерживают: при применении «Автополитуры», «ВЭФ» 1—2 мин, «Автобальзама», «Глобы», «Лучистый-1» — 15—20 мин. После выдержки поверхность протирают сухой и чистой шерстяной ветошью и полируют фланелевым тампоном до появления блеска. Глубокие царапины, проколы сначала устраняют путем шлифования, а затем отделяют. Неглубокие царапины шлифуют, после чего на поверхность наносят полировальную пасту № 291 и полируют. Следы пасты удаляют доводочно-полировальным составом.

Ослабленные соединения в изделиях следует подтянуть, помятые и изношенные детали заменить.

## Новые книги

**Кузнецов В. М.** Изучение принципа работы и расчет функциональных механизмов автоматизированного деревообрабатывающего оборудования: Учеб.

пособ. По дисциплине «Оборудование и инструменты предприятий лесопромышленного комплекса» (Для студентов специальности 21.03). / МЛТИ.— М., 1989.—92 с. Цена 30 к.

Освещены практические работы по расчету функциональных механизмов автоматизированного деревообрабатывающего оборудования. Для студентов лесотехнических вузов.

УДК 674.8:662.818.6

## Кому продавать топливные брикеты?

Наши брикеты из древесных отходов перестали покупать в капиталистических странах. Причина — понижение цены на нефть до 100—120 р. за тонну. После теплой прошлой-летней зимы нет возможности продать брикеты даже за низкую цену. До появления на них спроса на предприятиях необходимо обкатать оборудование и проанализировать экономическую деятельность цехов.

На внутреннем рынке продать неупакованный брикет по 42 р. за тонну (см. «Оптовые цены на лесопроизводство», прейскурант 07—03) невозможно, так как 1 т кусковых отходов производства можно купить за 3—6 р. Не приходится рассчитывать и на железнодорожников: торфяные брикеты дешевле.

Тем, кто собирается создавать брикетные цехи, надо иметь в виду, что себестоимость упакованного брикета из сухого сырья будет 45—50 р., из влажного она составит 80—90 р.

Наша страна совсем не имеет связей с зарубежными изготовителями брикетов: их представителей на свои конференции не приглашаем, не ездим к ним сами.

Английскими предпринимателями было предложено создать в нашей республике совместное предприятие. То количество брикетов, которое может продать сегодня наша республика (около 12000 т), английского покупателя не устраивает. По его калькуляции, при таких объемах каждая тонна принесет 7 фунтов убытка. Стартовая цифра должна быть 100 тыс. т в год при регулярных рейсах судов в маленькие порты Англии, однако сегодня регулярное транспортирование может обеспечить лишь «Совтрансавто». Если учесть рассредоточенность цехов и то, что каждый брикетный цех является частью мебельного предприятия, передать его во владение совместного предприятия практически невозможно. Тем более, что значительных валютных поступлений такое мероприятие не сулит.

Как видно из информационных материалов, многие страны часть своих потребностей покрывают за счет собственного производства. Например, в Швеции только предпринимателями, входящими в «Энергетическую группу», изготавливаются 200 тыс. т брикетов в год, но при этом не обходятся без содействия правительства. Государство за счет снижения налогов создает благоприятный режим. «Энергетическая группа» включает в себя изготовителей брикет-

ного и энергетического оборудования, работающего на брикете.

Выставку «Лесдревмаш-89» посетили предприниматели, которые хотели купить наши брикеты, однако никто не позаботился об организации деловой встречи продавца и покупателя. Представитель фирмы «Пини+Кай» (Австрия) предлагал купить свой комплект экструзионного оборудования, сопровождаемый контрактом на брикет, однако цена комплекта была велика, а цена брикета сравнительно мала. Вот почему воспользоваться посредничеством этой фирмы вряд ли возможно, хотя сырьё у нас хоть отбавляй. Кто возьмется за такое дело, вынужден будет брать валютный кредит, будет платить высокие проценты.

На наш комбинат приезжают многие, интересующиеся производством брикетов, в том числе и кооператоры, желающие заработать валюту и, кроме сырья, больше ничем не располагающие. За 80-е годы наш комбинат посетили представители примерно 400 организаций. Письменных и телефонных запросов было еще больше. Каждому надо было все показать и рассказать. Некоторые организации купили чертежи, но ни одна не приступила к изготовлению прессов. Это означает, что доступ к технической документации еще не побуждает людей к внедрению новшеств.

На данном этапе нам выгоднее всего отходы использовать в котельных и для подстилки на молочных фермах, т. е. традиционным способом. Тем не менее, если есть надежный покупатель брикетов, из сухой стружки брикеты делать выгодно.

Руководители предприятий, располагающих около 600 м<sup>2</sup> свободной площади и не менее 10 тыс. м<sup>3</sup> древесных отходов в год, при желании наладить выпуск топливных брикетов могут получить у нас консультацию по положению на рынке и по техническим вопросам. **Наш адрес: 232800, Вильнюс, пр. Саванорю, 178, мебельный комбинат «Вильнюс». Тел. 66-72-56.**

**А. А. Шюпшинкас** (мебельный комбинат «Вильнюс»)

Л. Г. Шодз, Л. В. Дудина, В. М. Миросник в своей статье «**Отвердители эпоксидных олигомеров типа ЭПАМ**» общаются о способе получения отвердителя на основе аминированного АО типа ЭПАМ. С этой целью газообразный аммиак пропускают через 30—50 %-ный раствор ЭО в смеси кетон — бутанол со скоростью примерно 0,55 см<sup>3</sup>/с. Авторы приводят результаты спектральных исследований кетимина на основе эпоксидианового олигомера ЭД-20, аммиака и ацетона. Исследования позволили установить, что полученный материал перспективен и им можно заменять традиционные аминные отвердители в составе антикоррозийных эпоксидных эмалей.

Н. Н. Борисова, Б. П. Воробьев, Н. Л. Архипова, Н. И. Егорова, М. Г. Саликов в статье «**Аэрозольное средство «Биокор» для защиты материалов и изделий от биоповреждений**» сообщают о результатах нанесения цинки на поверхность материала или изделия, в частности деревянной тары, для защиты ее от биоповреждений при хранении и транспортировании. Рассмотрен метод нанесения с использованием аэрозольных средств. Этот метод, по утверждению авторов, имеет ряд преимуществ перед другими методами. Так, нет необходимости в разборке и сборке изделий (следовательно, сокращается продолжительность операции), не требуется никакого специального оборудования, сокращается расход растворителя и др. Авторы отмечают, однако, что наличие в составе средства «Биокор» этилацетата вызывает некоторое подрастворение поверхности (например, поликарбоната и полистирола), вследствие чего может появиться некоторая белесоватость. В связи с этим они предлагают предварительно проверить действие «Биокора» в малозаметном месте изделия.

*Лакокрасочные материалы.* — 1989. — № 5.

**Лабораторная установка для исследования процесса очистки сточных вод моделирует работу напорной пульсационно-сорбционной колонны ПСК-Н.** Установка состоит из напорной колонны (имеющей бункер с сеткой, сливной штуцер, пульсационную камеру), блока для подачи воды и сорбента, блока управления и системы трубопроводов с электрозарядной арматурой. В процессе работы установки контролируется концентрация загрязнений в исходной и очищенной воде. (Информлисток Пермского ЦНТИ № 590—88).

**Магазин поштучной подачи заготовок**

**из стопы.** Магазин поштучной подачи плоских заготовок из стопы на последующую технологическую операцию состоит из держателя стержней, стержневого толкателя, груза, гибкого элемента, планки зажима с винтом, кассеты с заготовками, захвата заготовок (типа вакуумного присоса), откидного упора, рычага торможения, упора выключателя. Внедрение магазина поштучной подачи заготовок из стопы способствует повышению производительности и надежности подачи плоских деталей. (Информлисток Псковского ЦНТИ № 241—88).

**Устройство для розлива лакокрасочных жидкостей.** Устройство представляет собой блок подготовки воздуха, в который входит редуктор, фильтр, вентиль и манометр. Подключается оно к воздушной магистрали. Редуктором устанавливается необходимое давление, которое контролируется манометром. Кран управления обеспечивает поступление воздуха в емкость с лакокрасочной жидкостью. Производительность устройства 50 л/мин. Устройство позволяет перекачивать лакокрасочные жидкости из больших емкостей на высоту до 3 м. (Информлисток Омского ЦНТИ № 282—88).

**Сушильная камера.** Она служит для сушки изделий после нанесения лакокрасочных покрытий. Камера представляет собой теплоизолированный корпус, внутри которого установлены нагнетательные воздуховоды равного сопротивления. Воздуховоды снабжены в нижней части отводами равного сопротивления с щелевыми насадками. Вентиляция — вытяжная, теплоноситель — нагретая до 125°C вода. Внедрение сушильной камеры способствует повышению на 15—30 % производительности операции, уменьшению расхода потребляемой энергии (на 3—5 %), металла (на 3 %), теплоизоляционного материала (на 15 %). Годовой экономический эффект 33 тыс. р. (Информлисток Курганского ЦНТИ № 262—88).

**Способ очистки сточных вод, содержащих фенол.** В фенолсодержащую воду добавляют кремнекислый натрий в количестве 1,3—1,7 кг/м<sup>3</sup> исходной воды (разбавленной в соотношении 1 : 10). Раствор перемешивают с помощью концентрированного раствора щелочи, добавляя формалин и при температуре 90—95°C выдерживают в течение 2 ч. Очищенный раствор содержит до 50 мг/л остаточного фенола. Экономический эффект от внедрения данного способа составляет 2,1 тыс. р. в год. Способ защищен авторским свидетельством № 1289828. (Информлисток Ка-

лужского ЦНТИ № 350—88).

*Местный производственный опыт в промышленности.* — 1989. — № 6.

В ЦНИИ механической обработки древесины (Архангельск) под руководством доцента, автора 45 изобретений Г. Ф. Прокофьева создан **станок для обработки древесины.** В мировом станкостроении аналогов ему нет. Станок защищен несколькими авторскими свидетельствами. Он повышает производительность труда, качество пиломатериалов и долговечность пил. Позволяет использовать пилы, зубья которых оснащены твердым сплавом. Сконструирован он так, что бесконечная пильная лента приводится в движение небольшими фрикционными колесиками. Благодаря этому снижен уровень шума при работе станка. Станок — экспериментальный, испытан в лаборатории и на производстве, результаты испытания хорошие.

*Изобретатель и рационализатор.* — 1989. — № 7.

**Аппарат для нанесения лакокрасочного материала** создан в Экспериментально-конструкторском и технологическом институте автомобильной промышленности (авторы О. Н. Копыл, П. М. Олехов, В. К. Тарноружский). Аппарат состоит из распылителя, ресивера, сообщающего их трубопровода и устройства для магнитной обработки. Аппарат снабжен насосом, дополнительным трубопроводом и вентиляцией, образующими с ресивером рециркуляционный контур, а также отводным трубопроводом с вентилем, который соединяет рециркуляционный контур с распылителем. Благодаря аппарату расширяются технологические возможности и увеличивается степень обработки лакокрасочного материала магнитным полем.

**Устройство для поштучного отделения заготовок от стопы** разработано в Специальном конструкторско-технологическом бюро аналитического приборостроения (авторы З. М. Баскин, Е. М. Баскин). Устройство состоит из траверсы и привода вертикального перемещения, захватных органов в виде эластичных манжет, гидроприводов захватных органов (они выполнены в виде гидроцилиндров, корпуса которых шарнирно соединены с манжетами, а штоки образуют над- и подштоковые полости и жестко соединены с траверсой), перепускного клапана, гидроаккумулятора и гидромагистрали.

*Открытия. Изобретения.* — 1989. — № 30.

# ВНИМАНИЮ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ!

Значительно облегчить сбор и погрузку различных отходов производства — кусковых, сыпучих, металлической стружки, боя стекла и других — Вам помогут саморазгружающиеся контейнеры типа КС.

Выгрузка содержимого контейнера осуществляется с помощью электро- или автопогрузчика.

Подъемный механизм автопогрузчика поднимает контейнер на требуемую высоту, на которой контейнер раскрывается, образуя при этом необходимый зев и угол для высыпания отходов в транспортное средство.

Конструкция контейнера защищена авторским свидетельством СССР.

Разработаны и изготовлены два типа контейнеров: КС-1 емкостью  $0,5 \text{ м}^3$  и КС-1М емкостью  $0,62 \text{ м}^3$  (последний имеет складные наращенные борта).

## Техническая характеристика контейнеров КС-1 и КС-1М

Максимальный угол наклона при разгрузке, град	45
Габаритные размеры, мм:	
ширина	1300
длина	800/1020
высота	800
Емкость, $\text{м}^3$	0,5/0,62
Масса, кг	300

Годовой экономический эффект от внедрения одного контейнера типа КС составляет 700 р.

За дополнительной информацией обращаться по адресу: 380054, Тбилиси, ул. Гаприндаули, 2. НИПКИлеспром. Тел. 34-28-25.

## Новые книги

Грузинш И. В. Пенопласты из глицеридов / Ин-т химии древесины. — Рига: Зинатне, 1988. — 184 с. Цена 1 р.  
В монографии изложены теорети-

ческие основы использования глицеридов в качестве гидроксилсодержащего сырья для получения пенополиуретанов и пенополиизоциануратов. Освещены физико-химические свойства глицеридов, процессы их синтеза и методы их очистки. Разработана технологи-

ческая схема получения теплоизоляционных материалов, сырьем для которых служат продукты глубокой деструкции отходов древесины. Для научных и инженерно-технических работников, занимающихся вопросами химической переработки древесины.

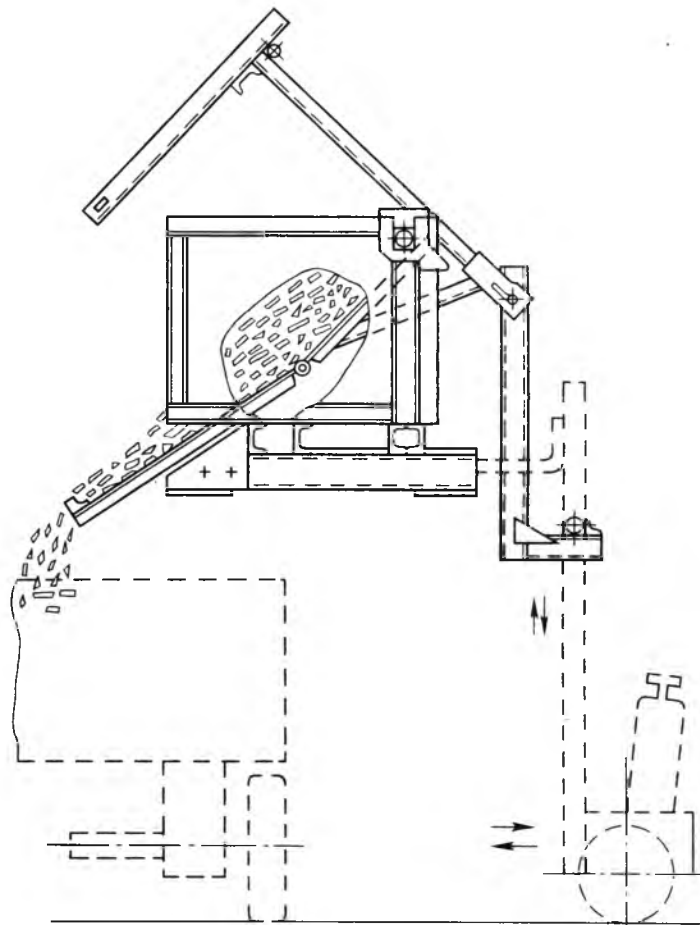


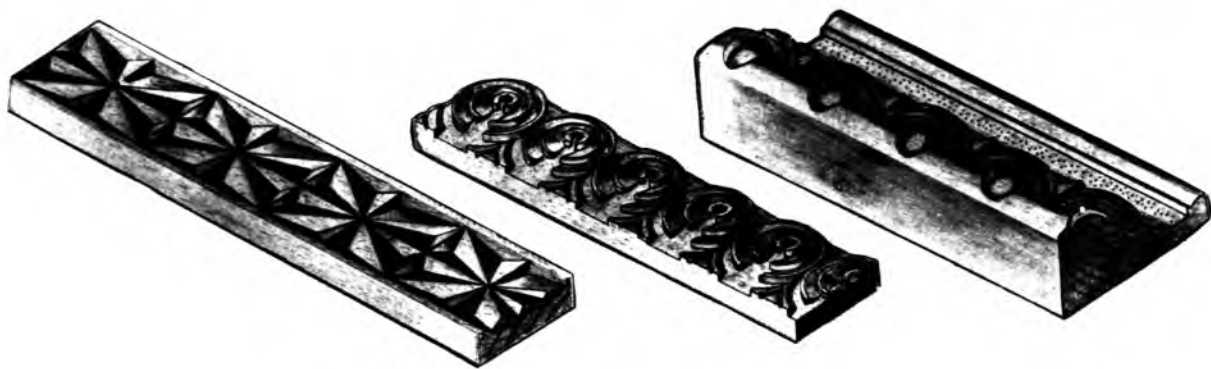
Схема саморазгружающегося контейнера типа КС

По желанию потребителей могут быть разработаны и изготовлены контейнеры различной емкости.

# ВНИМАНИЮ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ МЕБЕЛЬНОЙ И МЕСТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ!



Автоматический станок САНО для нарезания орнамента



Варианты нарезаемого орнамента

Декоративная отделка фасадов и деталей мебели значительно повышает ее эстетические и художественные достоинства. Добиться успеха в изготовлении высококачественной мебели вам поможет автоматический станок САНО для нарезания орнамента, созданный в Тбилисском научно-исследовательском и проектно-конструкторском ин-

ституте лесной промышленности ТНПО «Грузлеспром».

Переналаживаемый многошпиндельный станок САНО с механическим программным управлением позволяет декорировать погонажные изделия из древесины твердых и мягких пород разнообразным орнаментом.

Высокопроизводительный станок тре-

## Техническая характеристика станка САНО

Размеры обрабатываемых заготовок, мм:	
длина	300—2000
ширина	30—100
толщина	10—30
Производительность, м <sup>2</sup> /ч	2,4
Число шпинделей	6—24
Частота вращения шпинделя, мин <sup>-1</sup>	12 000—18 000
Занимаемая площадь (при 24 шпинделях), м <sup>2</sup>	12
Потребляемая мощность, кВт	12
Масса станка, кг	3200

ует минимальных затрат на обслуживание. Он обеспечивает стабильное качество выпускаемой продукции независимо от сложности нарезаемого орнамента, отличается простотой разработки механических программ и переадаптации при изменении вида орнамента.

Расчетный годовой экономический

эффект от применения станка превышает 750 тыс. р.

В зависимости от ассортимента выпускаемой мебели и сложности орнамента станок может быть выполнен в одно-, двух-, трех- и четырехмодульном варианте (модуль — шесть инструментальных головок).

Комплектация станка механическими

программами и инструментом для изготовления — по договору с заказчиком.

За дополнительной информацией заинтересованным организациям следует обращаться по адресу: 380054, г. Тбилиси, ул. Гаприндаули, 2 ТНИПКИЛеспром, тел. 34-28-25, 34-03-42.

## Содержание

### НАУКА И ТЕХНИКА

Рыжунин С. Н., Шалаев В. С., Звягина Г. И., Марьинский Н. И. Возможные направления совершенствования технологии пилопродукции . . . . .	1
Сжиба А. В. Комплектное оборудование для отделки мебельных щитовых деталей . . . . .	5
Остроумов И. П. Новая методика определения расчетных технических посылок . . . . .	8
Марков О. В., Бирюков В. И. Оценка работы устройств для очистки щепы от инородных примесей . . . . .	11
Романчевский И. И., Заверюха С. Г. Схема автоматической регулировки для влагомера ВДС-201 . . . . .	13
Меремьянин Ю. И. Влагомер для древесной стружки в потоке . . . . .	14
Дегтерев П. П. Терморadiационные характеристики клевого покрытия ленты клеевой на бумажной основе . . . . .	16

### ЭКОНОМИТЬ СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ, ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

Глузман Р. А. Древесные отходы — в дело . . . . .	19
Маланичева В. В. Установка для сжигания древесной пыли . . . . .	20

### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

Колывагин А. А. Экономный раскройный алгоритм (ЭРА) . . . . .	21
---	----

### ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

Бекетов В. Д. Анализ эффективности производства и применения конструкционных древесных материалов . . . . .	22
Павлуцкий А. В. Совершенствование форм и методов планирования производства и распределения лесопромышленной продукции . . . . .	25
Санин В. Ф. О разработке планово-расчетных цен при внутривладельческой аренде . . . . .	27

### ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Залесов Л. В., Карасев Е. И., Анохин А. Е. Экологические аспекты производства древесностружечных плит на линиях с сетчатыми поддонами . . . . .	28
---	----

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, УПРАВЛЕНИЕ, НОТ

Ковальчук Л. М., Гурии О. В., Горяжинова Н. Г. Неразрушающий контроль качества склеивания паркетных досок . . . . .	31
Уфимцева А. И. За качество продукции отвечает каждый исполнитель . . . . .	33
Дмитревский С. М. Больше внимания работе с кадрами на предприятиях . . . . .	34

### ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Колокольцев Н. Л., Петров А. К. Станок для обрезки шлифовальной шкурки . . . . .	36
--	----

Лыжи на международной выставке «Спорт—90» . 37  
 Новое Положение о системе управления охраной  
 труда в лесной промышленности . . . . . 40  
 Всем государственным предприятиям и коопера-  
 тивам, имеющим неиспользуемые кусковые  
 древесные отходы, технологическую щепу,  
 стружку и опилки! . . . . . 10  
 Кохтла-Ярвеский центр НТМ «Мыте» предла-  
 гает . . . . . 39  
 Вниманию руководителей предприятий! . . . . 45  
 Вниманию руководителей предприятий мебельной  
 и местной промышленности бытового обслу-  
 живания населения! . . . . . 46

Шюпшинкас А. А. Кому продавать топливные  
 брикеты? . . . . . 43

**КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ**

Новые книги . . . . . 18, 20, 24, 35, 42, 45  
 По страницам технических журналов . . . . . 44

**МАТЕРИАЛ ДРЕВЕСИНА: ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ДОМА**

Барташевич А. А. Оборудование садовых домиков 40

Кожевников И. П. Однокомнатный жилой дом из двух дере-  
 вянных блоков-контейнеров . . . . . 2-я с. обл.  
 Пусть программист распрямит спину . . . . . 3-я с. обл.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

П. П. АЛЕКСАНДРОВ, Л. А. АЛЕКСЕЕВ, В. И. БИРЮКОВ, В. П. БУХТИЯРОВ, В. М. ВЕНЦЛАВСКИЙ, А. А. ДЬЯКОНОВ,  
 А. В. ЕРМОШИНА (зам. главного редактора), Б. Я. ЗАХОЖАЙ, В. А. ЗВЯГИН, В. М. КИСИН, В. А. КУЛИКОВ,  
 Ф. Г. ЛИНЕР, Л. П. МЯСНИКОВ, Ю. П. ОНИЩЕНКО, В. С. ПИРОЖОК, Г. И. САНАЕВ, П. С. СЕРГОВСКИЙ,  
 В. Д. СОЛОМОНОВ, Ю. С. ТУПИЦЫН, В. Г. ТУРУШЕВ, С. М. ХАСДАН, И. К. ЧЕРКАСОВ

Редакторы:  
 В. Ш. Фридман, М. Н. Смирнова, А. А. Букарев, В. В. Веселовская



Технический редактор Т. В. Мохова

Москва, ордена «Знак Почета»  
 издательство «Лесная промышленность», 1990

Сдано в набор 21.02.90. Подписано в печать 26.03.90. Т-06265. Формат бумаги 84×108 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,04. Усл. кр.-отт. 10,08. Уч.-изд. л. 7,14. Тираж 7614 экз. Заказ 299. Цена 65 коп.

Адрес редакции: 103012, Москва, К-12, ул. 25 Октября, 8. Тел. 923-87-50, 925-35-68

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат Государственного комитета СССР по печати.  
 142300, г. Чехов Московской области

ИМБРИС



## ПУСТЬ ПРОГРАММИСТ РАСПРЯМИТ СПИНУ

**Эффективное использование ПЭВМ.** Фирма «Имбрис» (предприятие общественно-государственной системы НТТМ) предлагает общественные программные продукты для персональных ЭВМ. Наша цель — разработать и предложить организациям современный программный продукт, позволяющий эффективно использовать вычислительную технику.

**Широкий выбор программных продуктов.** Предлагаемые программы подобраны так, что последовательно осуществляют следующие функции: облегчают работу, учат, расширяют возможности ПЭВМ, решают специальные задачи и т. д.

**Консультирование в течение года.** Коллектив фирмы укомплектован квалифицированными сотрудниками, имеющими научные степени и публикации, которые каждый вторник и четверг с 9.00 до 18.00 дают необходимую консультацию по эксплуатации приобретенных продуктов. При необходимости наш специалист может выехать на место.

**Выход на внешний рынок.** Фирма «Имбрис» является официальным распространителем программного продукта MICROSOFT(R). Используя продукцию MICROSOFT(R) для создания собственных программ, Вы сможете на законном основании предлагать их на внешний рынок.

**Постоянное обновление.** К уже имеющимся наша фирма разработа-

тывает 25 наименований новых программ для ПЭВМ.

**Сервисные программные продукты.** Клавиатурный драйвер для CGA, EGA, VGA адаптеров с загружающимися фонтами предназначен для перекодирования и создания образов символов и позволяет использовать три различных расположения символов для каждой из четырех таблиц: IBM, MK, стандартной и альтернативной. Преимущества предлагаемого драйвера перед драйвером Beta: неизменяемый объем памяти при смене кодовой таблицы в процессе работы; ввод с клавиатуры символов псевдографики; возможность изменять расположение символов русских букв на клавиатуре; простое переключение режимов. Объем — от 1,5 до 10,5 Кбайт.

LIM — эмулятор для IBM PC/AT, позволяющий программным способом переделать любую часть расширенной памяти выше 1 Мбайта. Таким образом, старые программные продукты «увидят» эту неиспользованную память. Преимущества эмулятора: пользователь сам задает расположение фрагмента памяти, что позволяет избежать конфликта с другими программами, использующими EXTENDED MEMORY. Эмулятор может быть использован для отладки.

**Специальные программы.** Графическая статистическая система DIASTA предназначена для статистической обработки данных и выдачи результатов в графическом

виде на монитор или принтер. Ее преимущества перед BMDP, SAS, SPSS, MICROSTAT: полный объем применяемых статистических средств (описательная статистика, параметрические и непараметрические тесты, категориальный, дисперсионный, регрессионный анализы, анализ временных серий и т. д.); широкий набор меню, подсказок и команд, исполняемых одним нажатием клавиши. Получаемые рисунки и числовые результаты могут быть непосредственно использованы в статьях и отчетах. Компактность — 300 Кбайт оперативной памяти и 100 Кбайт на диске.

**Фирменная продукция корпорации MICROSOFT(R).** Корпорация MICROSOFT(R) начинает осваивать советский рынок, поэтому ряд программных продуктов реализуется на советские рубли. Программный продукт предоставляется в фирменной упаковке и с полной сопроводительной документацией.

**Бесплатно** «Имбрис» может предоставить интересующую Вас информацию в области программных средств.

**Трудоустройство программистов.** «Имбрис» создает информационный банк по специалистам в области программных средств, который будет предложен предприятиям, работающим совместно с инофирмами. Если сведения с Вас поступят в наш банк, Вы будете иметь реальную возможность получить интересную работу.

**Повсеместное использование программных средств — неизбежный и естественный путь прогресса. Сделайте вместе с нами свой первый шаг в мир программных средств!**

**Наш адрес:** Волгоградская областная университетская библиотека, 15/16. Фирма «Имбрис». КМТО «Импульс» Тел. 516-03-84.