

# Деревообрабатывающая промышленность

1988  
9

# НОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ, РАЗРАБОТАННЫЕ В НПО «СЕВКАВПРОЕКТМЕБЕЛЬ»

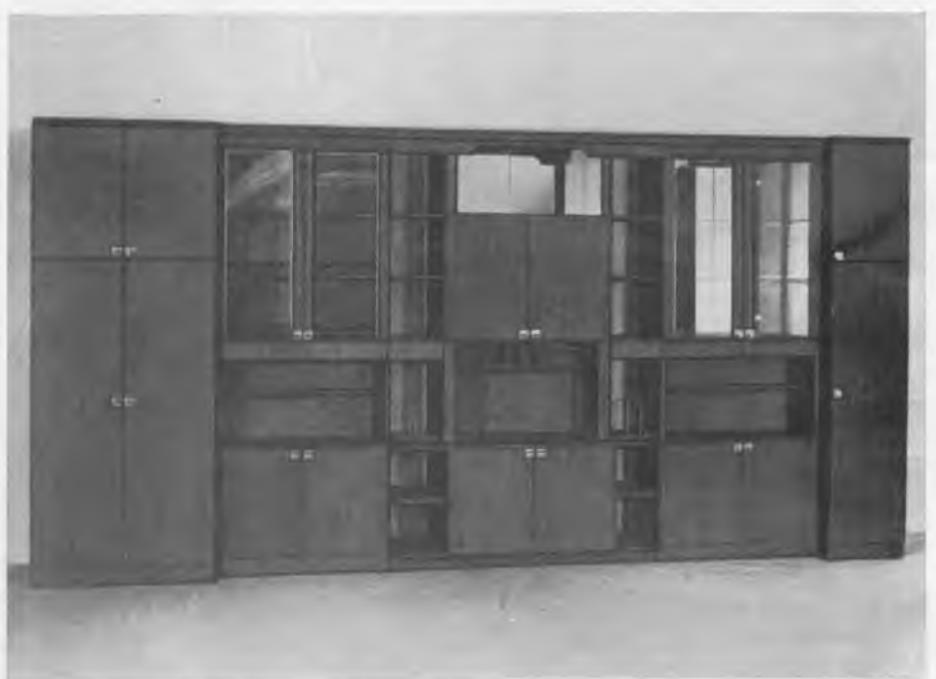
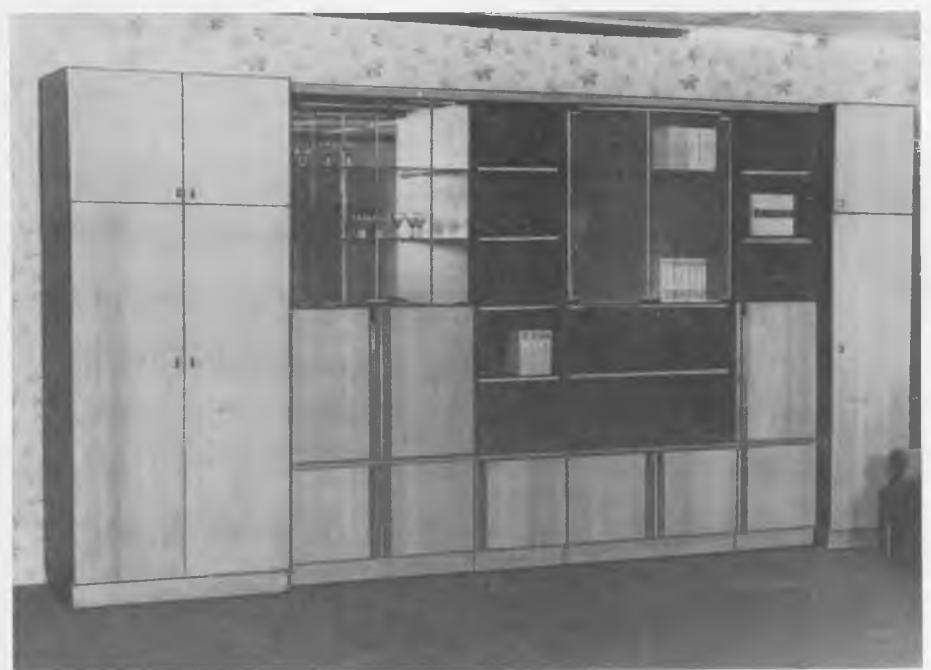


Рис. 1. Набор корпусной мебели «Девиз»



Вологодская областная универсальная научная библиотека  
Рис. 2. Набор корпусной мебели «Контраст»

Научно-производственное объединение «Севкавпроектмебель» разработало проекты новых видов продукции.

«Девиз» (рис. 1) — набор корпусной мебели (проект 150.90017.00.00.00, автор Т. Д. Новик). Мебель с элементами секционно-стеллажной конструкции. Центральная часть набора соединяется со шкафами горизонтальными щитами, образующими открытые отделения без задних стенок. Отличительными особенностями набора являются чередование открытых отделений с отделениями за стеклянными и щитовыми дверями и выступающей в центральной части набора нижней секции с заоваленными углами горизонтальных щитов и полок; исключение сдвоенных вертикальных стенок в центральной части набора; оформление набора карнизом, декоративными брусками и профильными раскладками из древесины.

Набор «Девиз» оснащен комплектующими изделиями: кассетами для пластинок, магнитофонных лент, емкостями для обуви, подставками для верхнего ряда книг. Опытные партии набора выпускаются экспериментальной мебельной фабрикой НПО «Севкавпроектмебель».

«Монолог» — набор корпусной мебели (проект 150.90020.00.00.00, автор Т. Д. Новик). Набор представлен шкафами различного функционального назначения и разработан в расчете на большое количество вариантов компоновочных решений. Особенностью набора являются декоративное оформление фасадных поверхностей профильными раскладками из древесины; оформление верхней части изделий декоративными брусками; повышенная комфортабельность за счет ящиков и других элементов внутреннего оборудования: кассет для обуви, пластинок, магнитофонных лент и др.; использование улучшенной лицевой фурнитуры. Набор планируется к выпуску на ПМДО «Армавир» в IV квартале 1988 г.

«Контраст» (рис. 2) — набор корпусной мебели (проект 150.90021.00.00.00, автор Т. Д. Новик) состоит из изделий различного функционального назначения: шкафов для посуды, книг, одежды, многоцелевого назначения. Архитектурно-художественное своеобразие набора «Контраст» придают контрастное цветовое решение, достигнутое за счет выполненных с сохранением натурального цвета древесины фасадных поверхностей в сочетании с тонированным под темный орех корпусом; декоративное оформление фасадных поверхностей вертикально расположенными профильными раскладками (древесина, металл) и специальными ручками.

В. П. Падченко (НПО «Севкавпроектмебель»)

# Деревообрабатывающая промышленность

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

МОСКВА, ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

ОСНОВАН В АПРЕЛЕ 1952 г.

№ 9

СЕНТЯБРЬ 1988

18 сентября — День работников леса

Наука и техника

УДК 674.053:621.933.6

## Новые конструкции лесопильных рам

М. Н. ЧЕБУРАКОВ — Минстанкпром

Основное оборудование лесопильных предприятий — лесопильные рамы (далее лесорамы), на которых распиливают свыше 90 % перерабатываемого в стране пиловочного сырья. Четыре предприятия Минстанкпрома (Вологодский, Даниловский и Тарбагатайский заводы деревообрабатывающих станков и Новозыбковский станкостроительный завод) ежегодно выпускают свыше 5 тыс. одноэтажных и 320 двухэтажных лесорам. Разработку новых моделей и их совершенствование осуществляет Вологодское ГКБД. Теоретические и экспериментальные работы выполняются в научно-исследовательских организациях Минлеспрома СССР и в учебных заведениях — УЛТИ (Свердловск), ЦНИИМОДе (Архангельск), в Кировском политехническом (Киров) и Сибирском технологическом институтах (Красноярск), в Минском филиале Всесоюзного научно-исследовательского института подшипниковой промышленности и др.

Станкостроителям и специалистам лесопильной промышленности предстоит решить задачу ускорения научно-технического прогресса в отрасли и прежде всего — оснащения предприятий одноэтажными и двухэтажными лесорамами. В первую очередь необходимо в 1,5—1,6 раза повысить их производительность, обеспечить их надежную и долговечную работу. С этой целью станкостроители взяли курс на обновление выпуска лесорам, замену устаревших моделей более совершенными.

В настоящее время практически во всех выпускаемых моделях процесс распиловки оптимизирован за счет применения новых, более совершенных механизмов резания, с качанием пильной рамки и непрерывно-переменной подачей материала. Даниловским ЗДС осваивается выпуск одноэтажной двухша-

тунной лесорамы Р63-6, которая заменяет модель Р63-4А. В новой раме применен механизм резания с качанием пильной рамки в направлении подачи распиливаемого материала (рис. 1). «Каплевидная» замкнутая траектория движения пил в сравнении с прямолинейной позволяет: при пиления снизить основные параметры сил резания на 5—80 % за рабочий и на 5—26 % за холостой ход пильной рамки; уменьшить мощность электродвигателя при резании на 5—23 % за рабочий и на 7—31 % за холостой ход пильной рамки; значительно повысить устойчивость пил, снизить амплитуду колебаний станины и шероховатость поверхности на один класс.

Производственные испытания лесорамы Р63-6 показали ее достаточную надежность. Ее производительность по сравнению с базовой моделью Р63-4А (имеющей прямолинейную траекторию движения пильной рамки и такие же основные параметры — ход, частоту вращения коленчатого вала, просвет) увеличилась более чем на 30 %.

Этим же заводом осваивается серийный выпуск вертикальной лесорамы РК63-2 (рис. 2) для продольной распиловки коротких бревен и брусьев длиной 1—4 м. Ее конструктивная особенность — применение оригинального механизма качания пильной рамки, позволяющего исключить скобление задних граней зубьев пил по дну пропила во время холостого хода, и, как следствие, снизить силы резания, повысить устойчивость и долговечность инструмента. Новая модель заменила старую (РК-63).

Тарбагатайский ЗДС освоил серийных выпуск новой лесорамы РТ-40 для продольной распиловки брусьев на тарные дощечки толщиной 6 мм и более (рис. 3). Принятая в ней двух-

шатунная система обеспечивает повышенную надежность и долговечность механизма резания, который выполнен с кача-

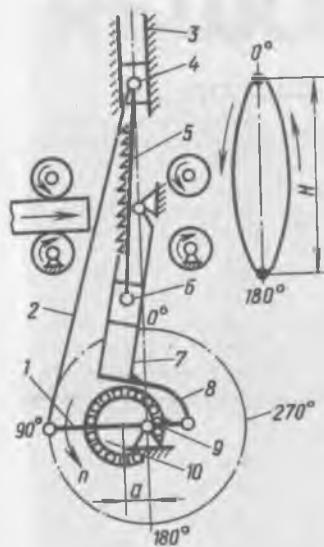


Рис. 1. Кинематическая схема механизма резания лесопильной рамы Р63-6:

1 — крючок; 2, 9 — шатуны; 3, 7 — верхние и нижние направляющие; 4, 6 — ползуны; 5 — пильная рамка; 8 — кронштейн; 10 — эксцентрик

нием пильной рамки, что снижает силу резания, а это, в свою очередь, повышает устойчивость пил, позволяет уменьшить их толщину, улучшает качество поверхности распила. Производительность модели РТ-40 по сравнению с выпускавшейся ранее РТ-36 увеличена на 63 %, надежность и долговечность механизма резания повышена в 1,5 раза. Удельная масса снижена на 25 %, удельная энергоемкость — на 5 %. Вдвое сокращена численность обслуживающего персонала. Выход тарных дощечек на 10—15 % больше, чем изготавливавшихся на круглопильном станке. Лесорама данной модели может быть встроена в механизированные и полуавтоматизированные линии по изготовлению деталей деревянной тары.

На Вологодском ЗДС «Северный коммунар» осваиваются новые двухэтажные лесорамы моделей 2Р75-3 и 2Р75-4, производительность которых повышена благодаря увеличению хода пильной рамки до 700 мм и использованию работающей синхронно с механизмом резания непрерывно-переменной подачи. В пильных рамках моделей 2Р75-3 и 2Р75-4 используются материалы повышенной удельной прочности, более мощный привод пиления. Все это обеспечило повышение производительности против моделей 2Р75-1 и 2Р75-2 на 40 %.

Следует отметить, что новые машины оснащаются высокопроизводительным окорорамным оборудованием. Созданы семь новых моделей окорорамного оборудования для рам 2Р75-3 и 2Р75-4, впереди- и позадирамный конвейеры ВК-63 и ПК-63 — для коротышевой рамы РК63-2.

Вторая задача, которую решают станкостроители, — повышение надежности и долговечности лесопильного оборудования в 1,5—2 раза. Все выпускаемые лесопильные рамы — высокоскоростные.

Изыскиваются пути диагностики технического состояния лесопильных рам и рамных пил, разрабатываются приборы для этой цели, исследуются перспективные конструкции механизмов резания лесопильных рам и т. д. Большое значение имеет повышение надежности и долговечности шатунных подшипников (до 7000 ч). Минским филиалом ВНИИП разработаны подшипники с расчетной долговечностью 7000 ч, опытная партия которых изготовлена на Втором ГПЗ. Такие подшипники используются в моделях 2Р75-3 и 2Р75-4.

Ведется работа по упрочнению пильных рамок, созданию магнитных направляющих, короткозамкнутого привода, по обеспечению снижения шума и вибрации лесорам в пределах санитарных норм.

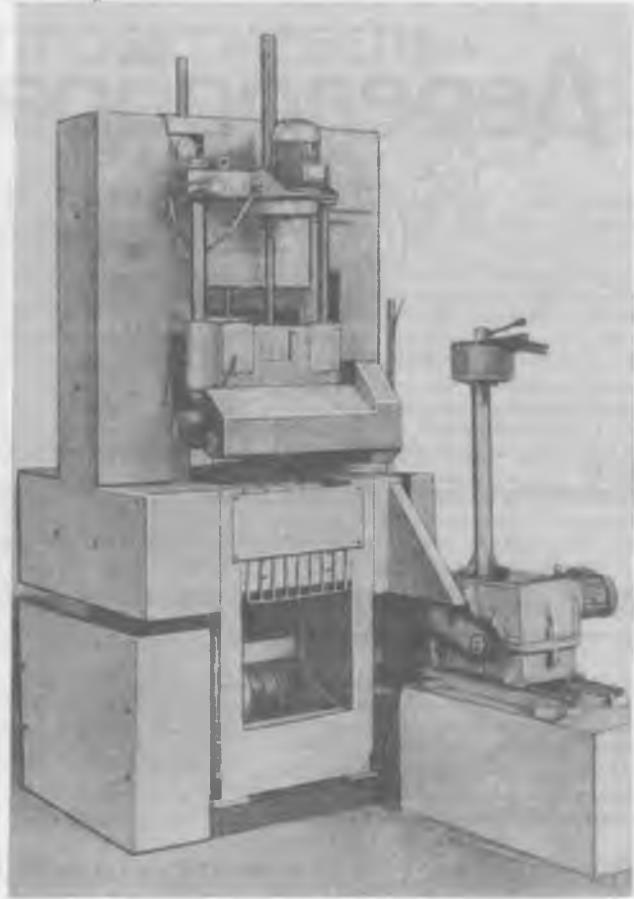


Рис. 2. Коротышевая лесопильная рама РК63-2

В решении этих вопросов наряду со станкостроителями участвуют, как сказано выше, и организации других ведомств. Над повышением долговечности лесопильных рам работают в Уральском лесотехническом институте (УЛТИ), где создан один из первых в стране полигонов для их испытания. Здесь на кафедре деталей машин под руководством доц. Л. А. Шабалина проведены исследования надежности механизмов резания ряда моделей одноэтажных и двухэтажных лесопильных рам, износостойкости ползунов пильных рамок, долговечности мотылевых подшипников, захватов рамных пил и т. д.

На лесопильных предприятиях Минлеспрома СССР осуществлен сбор данных о долговечности основных узлов и механизмов лесопильных рам, проанализированы причины отказов их отдельных элементов. На основании анализа этих данных сформулированы основные направления повышения долговечности лесорам, разработаны рекомендации по совершенствованию отдельных механизмов, которые успешно реализуются станкостроителями (в частности, по совершенствованию приводов механизмов подачи и резания, замене плоских ремней на клиновые, по повышению прочности зубчатых колес в коробках передач и т. д.).

В УЛТИ исследованы методы снижения колебаний станин и фундаментов, улучшения шумовых режимов. Не случайно поэтому местом проведения в 1987 г. всесоюзного семинара «Повышение надежности и производительности лесопильных рам» стал УЛТИ. На семинаре, в котором приняли участие специалисты 22 организаций, было сделано около 40 докладов (в том числе 11 — специалистами этого института) об актуаль-

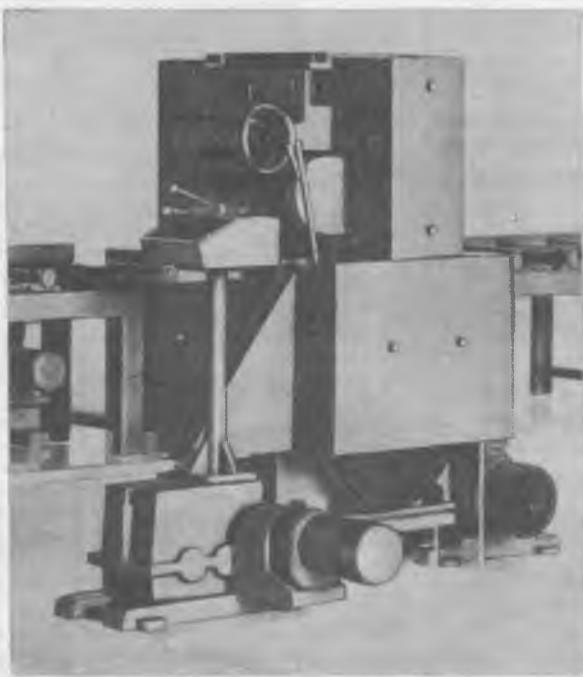


Рис. 3. Тарная лесопильная рама РТ-40

УДК 674.053:621.933.61

## Новая тарная лесопильная рама

А. В. ЛИНЬКОВ, А. П. ГОЛОВАЧЕВ — Вологодское ГКБД, Л. А. ШАБАЛИН, канд. техн. наук, В. С. БЕЛОШЕЙКИН — УЛТИ

Вологодское ГКБД за последние годы разработало ряд моделей лесопильных рам, у которых пилы движутся по замкнутой траектории. Экспериментальная оценка эффективности таких станков была выполнена в УЛТИ. Этими исследованиями доказано, что замкнутая траектория движения пил значительно снижает силы скобления и резания за холостой и рабочий ход, повышает устойчивость пил, уменьшает шероховатость поверхности, мощность, расходуемую на резание, и нагрузки в приводах механизма резания и подачи. Производственные испытания крупных опытных партий таких лесопильных рам подтвердили их повышенную производительность и достаточную надежность механизмов.

При создании новой модели тарной лесопильной рамы РТ-40 были использованы конструктивные решения, примененные и опробованные в одноэтажной лесопильной раме Р63-6.

Механизм резания (МР) новой тарной лесопильной рамы РТ-40 выполнен по двухшатунной схеме (рис. 1), в которой шатуны 4 прикрепляются к верхней поперечине пильной рамки (ПР) 7 и пальцам кривошипа 9, размещенным на маховиках-противовесах 3, 10, соединенных между собой коренным валом (КВ) 11. Верхние ползуны 6 ПР перемещаются по неподвижным вертикальным направляющим, а нижние ползуны 5 размещены в направляющих качалки 8, соединенной посредством кронштейна 14 и рычага 12 с эксцентриком 13, размещенным на КВ. Ползуны выполнены с возможностью поворота относительно ПР, центры их шарниров движутся: нижних — по замкнутой, а верхних — по прямолинейной траектории. По эквидистантным замкнутым траекториям (рис. 1, б) с различной амплитудой горизонтального смещения движутся и зубья

ных задачах совершенствования лесопильных рам. Были намечены дальнейшие пути их совершенствования, повышения надежности и производительности, улучшения виброактивных и шумовых свойств, повышения качества пиломатериалов.

Специалисты полагают, что для повышения производительности двухэтажных лесорам целесообразно исследовать применение механизма качания пильной рамки. Это позволит получить экспериментальные данные, необходимые для использования в проектных работах при создании нового оборудования. В зарубежной практике, например фирмой «Мюллер» (ФРГ), уже получены практические результаты по применению качания пильной рамки в механизме резания двухэтажных лесопильных рам. Аналогичные работы нужно провести в Вологодском ГКБД. Они, несомненно, должны получить развитие в отечественной практике.

Ждут решения вопросы снижения толщины рамных пил (достигнутые 1,4 мм на модели РТ-40 — не предел), установления оптимальных параметров лесопильных рам, определяющих их производительность (высота хода пильной рамки, число двойных ходов в минуту, скорость подачи), которые регламентированы ГОСТ 10294—75 и 10295—75, нуждающимися, кстати сказать, в пересмотре по причине их несоответствия современным требованиям.

Жизнь требует создания экспериментальных баз, лабораторий, испытательных полигонов для всесторонних испытаний отдельных узлов и элементов лесорам с целью отработки оптимальных вариантов.

Реализация намеченных мер совместными усилиями организаций Минстанкпрома, Минлеспрома СССР и вузов будет способствовать дальнейшему совершенствованию важнейшего лесопильного оборудования.

пил. Наибольшая амплитуда горизонтального качания  $a_{\max}$  у эксцентрика на оси КВ. Вращение маховиков 3, 10 и кривошипов осуществляется электродвигателем 1 через плоскоременную передачу 2.

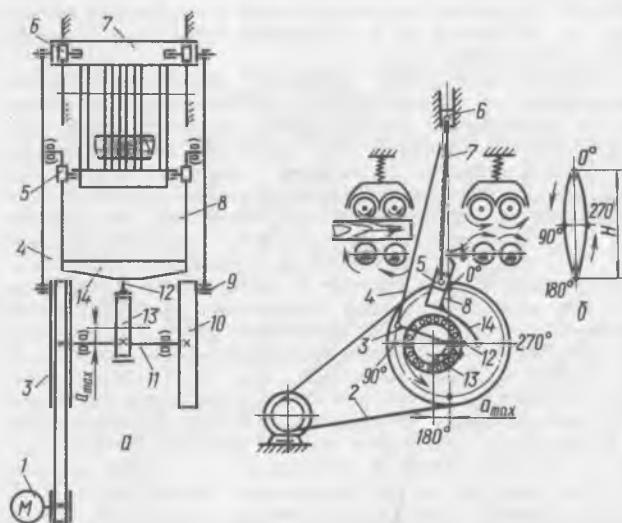


Рис. 1. Кинематические схемы механизма резания тарной лесопильной рамы РТ-40 (а) и форма замкнутой траектории движения зубьев пил (б)

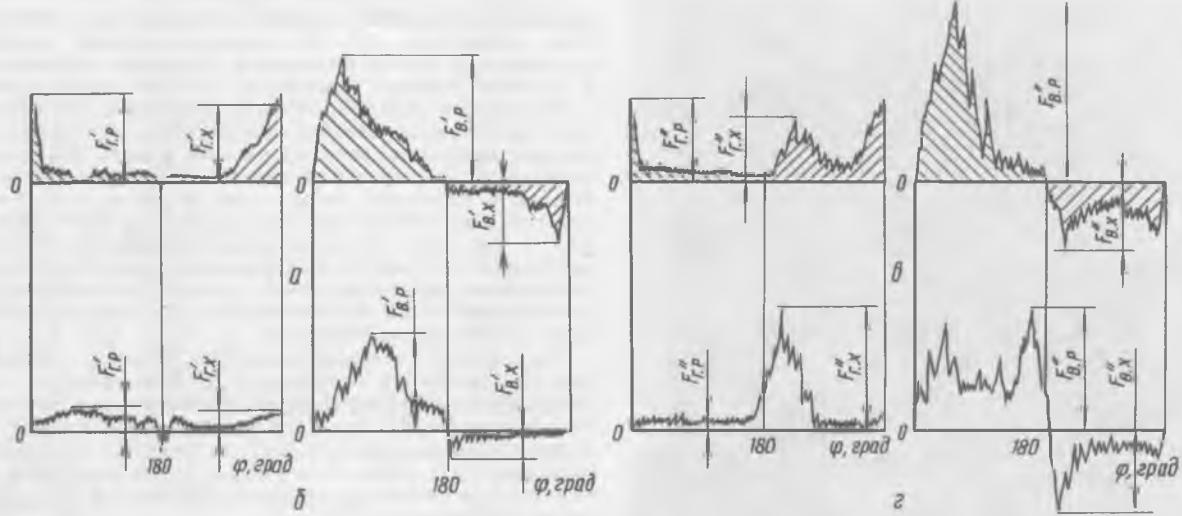


Рис. 2. Осциллограммы горизонтальных и вертикальных составляющих сил резания для замкнутой (а, б) и прямолинейной (в, г) траекторий движения пил с уклонами 0 (а, в) и 6 мм (б, г)

Механизм подачи (МП) выполнен по традиционной схеме с приводом вращения на четыре комплекта верхних и нижних вальцов от двухскоростного электродвигателя через трехскоростную коробку передач.

Основные параметры лесопильной рамы РТ-40: ход ПР и частота вращения кривошипов соответственно 250 мм и 500 мин<sup>-1</sup>; наибольшее число пил 20; скорость подачи на двойной ход ПР (посылка) от 2 до 21 мм; мощность электродвигателя МР 37 кВт; высота распиливаемого материала от 40 до 120 мм.

В период производственных испытаний опытных образцов РТ-40 в УЛТИ были выполнены комплексные экспериментальные исследования динамической нагруженности, напряженно-деформированного состояния, колебаний большинства элементов механизмов резания и подачи новой лесорамы, а также проведены в сравнительном аспекте измерения у нее силовых и энергетических параметров для двух траекторий движения пил — замкнутой и прямолинейной. Последняя получилась путем отсоединения кронштейна 14 от рычага 12 и стопорения качалки 8 в вертикальном положении.

В статье приводятся сведения, касающиеся только вертикальных и горизонтальных составляющих сил резания (в дальнейшем — сил резания), мощности электродвигателя МР и колебаний сил натяжения пил на уровне их нижних захватов. В качестве оценочных показателей приняты: для сил резания — экстремальные значения горизонтальных и вертикальных составляющих за рабочий  $F_{r,p}$ ,  $F_{v,p}$  и холостой  $F_{r,x}$ ,  $F_{v,x}$  ход ПР, их средние значения  $F_{r,c,p}$ ,  $F_{v,c,p}$ ,  $F_{r,c,x}$ ,  $F_{v,c,x}$  за указанный период; для мощности — максимальные  $P_{max}$ , и средние  $P_c$  значения за двойной ход ПР; для колебаний усилий натяжения пил — абсолютные значения прироста усилия натяжения пил  $\Delta F_{n,n}$  вблизи верхней (ВМТ) и снижения его значения  $\Delta F_{n,n}$  вблизи нижней (НМТ) мертвых точек МР. При этом средние значения показателей получались делением площади под осциллограммой на длину ее абсциссы. Показатели, относящиеся к замкнутой траектории, имеют обозначения со штрихом, а к прямолинейной траектории — с двумя штрихами. Нуль градусов на осциллограммах соответствует ВМТ.

Силы резания осциллографировались с помощью стенда, подобная конструкция которого описана в работе Виноградова В. Ф., Шабалина Л. А., Сорокина В. И., Лебедева Л. Л. «Стенд для измерения сил резания в лесопильных рамках» (Экспресс-информация НИИмаш. Дерево-

обрабатывающее оборудование. 1981. № 2. С. 9—12). Колебания усилий натяжения пил измерялись с помощью протарированных по нагрузкам тензодатчиков, наклеенных по оси с двух противоположных сторон центральных и крайних в поставе пил на уровне их нижних захватов. Мгновенная мощность электродвигателя МР осциллографировалась, а ее среднее значение фиксировалось еще и по ваттметру.

Распиливались сосновые брусья высотой 40, 80, 120 мм. Образцы выпиливались из свежесрубленного дерева, имели разброс механических свойств  $\pm 10\%$  и влажность  $38 \pm 5\%$ . Число пил в опытных распиловках принималось 4, 8, 12, 16. Угловые параметры разведенных зубьев соответствовали ГОСТ 10482—74. Шаг зубьев, величина их развода на сторону, толщина пил соответственно 16; 0,5; 1,4 мм. Уклон пил принимался 0; 2; 4; 6 мм. Величина посыпки изменялась от 2 до 21 мм. Влияние вида траектории на исследуемые параметры оценивалось при распиловке одного и того же образца.

На рис. 2 приведены фрагменты осциллограмм сил резания для двух траекторий и двух уклонов пил. Здесь же проставлены и их оценочные показатели.

Как видно, при замкнутой траектории наибольшие вертикальные составляющие сил резания возникают при углах поворота кривошипов  $\varphi = 45\ldots 90^\circ$  (рис. 2, а и б), т. е. когда скорость движения пил  $v_n$  значительна или же максимальна (при  $\varphi = 90^\circ$  и  $\varphi = 270^\circ$   $v_n = \text{max}$ ). Максимумы у горизонтальных составляющих сил резания наблюдаются в ВМТ и при  $\varphi = 90^\circ$ . Причем эти силы в НМТ могут иметь и отрицательное значение, что соответствует самозатягиванию распиливаемого материала при отходе зубьев пил от дна пропила.

Следует особо сказать об уклоне пил, который имеет важное значение для обеих траекторий. Для пил, установленных с нулевым уклоном, наблюдается значительное увеличение горизонтальных составляющих в начале рабочего и в конце холостого хода ПР. С увеличением уклона пил (до определенного значения) все показатели сил резания существенно снижаются. Более интенсивное снижение — у замкнутой траектории. Сказанное подтверждается графиками изменения показателей сил резания (рис. 3, а и б), построенными по результатам распиловки 16 пилами трех серий образцов высотой 40, 80, 120 мм с постоянными посыпками соответственно 14; 7; 4 мм. Для уклонов пил от 0 до 4 мм характерно резкое снижение показателей сил резания, осо-

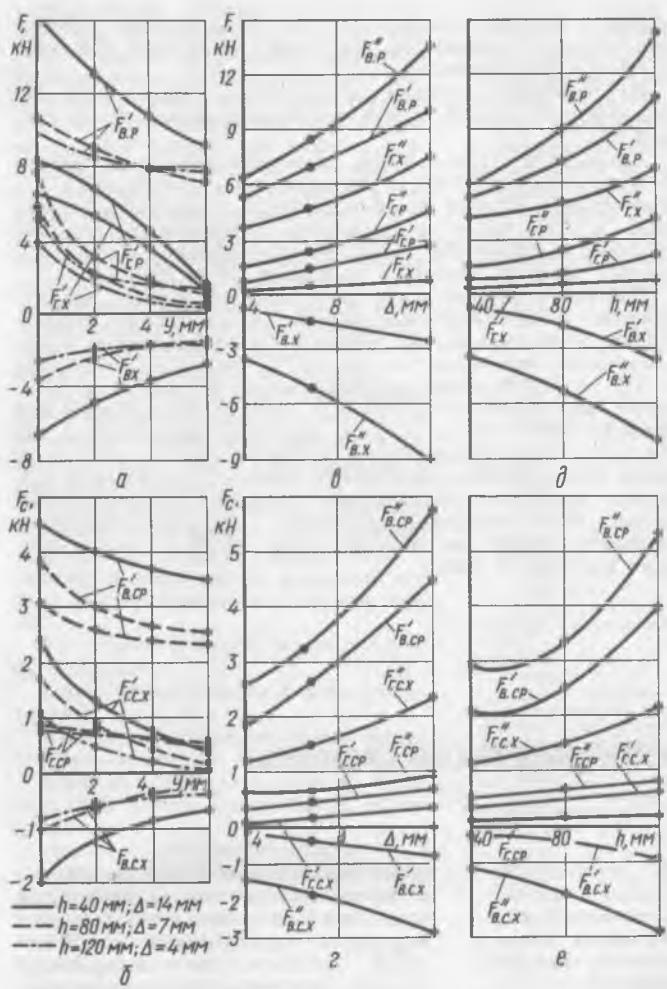


Рис. 3. Графики изменения сил резания в зависимости от уклона пил (а, б), посылки (в, г) и высоты пропила (д, е)

бенно их экстремальных значений за рабочий и холостой ход ПР (рис. 3, а). При уклоне пил от 4 до 6 мм темп снижения практически всех показателей сил резания, особенно их средних значений (рис. 3, б), заметно уменьшается.

Приведенные данные показывают, что для лесорамы РТ-40, у которой при эксплуатации не предусмотрено смещение пил относительно вертикальной оси, их уклоны в пределах от 4 до 6 мм будут наивыгоднейшими для всех посылок и высот пропила. Пиление при двух уклонах пил 0 и 6 мм показало следующие преимущества последнего: уменьшение горизонтальных и вертикальных составляющих сил резания соответственно в 4–8 раза и в 1,5–2,5 раза; снижение их средних значений соответственно на 30–80 % и на 20–60 %. Пиление с уклонами пил больше 6 мм приводит к потере рабочего хода ПР.

На рис. 3, в–е приведены сравнительные графики изменения показателей сил резания для двух траекторий в зависимости от посылок и высоты пропила. При этом графики, построенные для замкнутой траектории, соответствуют уклону пил 6 мм, а графики для прямолинейной траектории построены при наивыгоднейшем уклоне пил  $Y=0,6\Delta$ . Как видно, во всем диапазоне изменяемых параметров  $\Delta$  и  $h$  по-

казатели сил резания значительно меньше у замкнутой траектории.

В качестве интегральных показателей эффективности той или иной траектории пиления могут быть также максимальная и средняя мощность электродвигателя МР, затрачиваемые на преодоление сил инерции, трения и резания. Исследования показали, что и лесопильной раме РТ-40 присуща пульсация мощности как на холостом режиме работы, так и в период пиления. При этом частота пульсаций равна удвоенной скорости вращения кривошипов.

На рис. 4 приведены графики изменения максимальной и средней мощности электродвигателя МР в зависимости от уклона пил для замкнутой траектории (рис. 4, а) и сравнительные графики изменения параметров мощности для двух траекторий (рис. 4, б и в) при наивыгоднейших уклонах пил: 6 мм — для замкнутой и 0,6Δ — для прямолинейной.

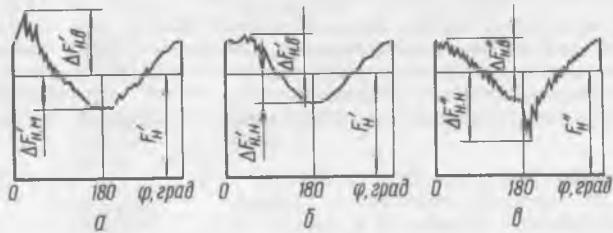


Рис. 4. Графики изменения показателей мощности электродвигателя МР в зависимости от уклона пил (а), посылки (б), высоты пропила (в)

Эти графики подтверждают необходимость установки пил в новой лесопильной раме с уклонами 4–6 мм и преимущество замкнутой траектории. Замкнутая траектория уменьшает также и колебания усилий натяжения пил, которые вызваны деформациями элементов ПР и в основном знакопеременными вертикальными составляющими сил резания. На рис. 5 приведены фрагменты осциллограмм изменения первоначального усилия натяжения  $F_n$  наиболее нагруженной центральной в поставе пилы на уровне ее нижнего захвата. На холостом режиме работы и при пиления вбли-

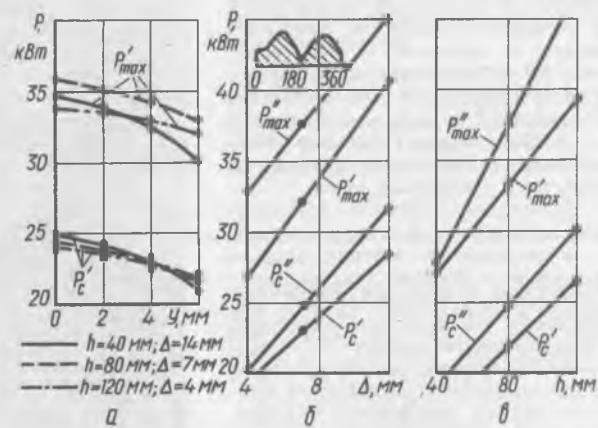


Рис. 5. Осциллограммы колебаний усилия натяжения центральной в поставе пилы при замкнутой (а, б) и прямолинейной (в) траекториях:  
а — нулевой уклон пил; б — уклон пил 6 мм; в — то же, 0,6Δ

Вид траектории	$\Delta F_{\text{и.в}}$				$\Delta F_{\text{н.н}}$			
	Уклоны пил, мм							
	0	2	4	6	0	2	4	6
Замкнутая	2,20	1,05	0,80	0,75	0,80	0,75	0,70	0,70
Прямолинейная	0,95	—	0,75	—	1,05	—	1,25	—

зи верхней и нижней точек МР наблюдается соответственно рост и снижение этого усилия на величину  $\Delta F_{\text{и.в}}$  и  $\Delta F_{\text{н.н}}$ . Их абсолютные значения в кН для двух траекторий и различных уклонов пил приведены в таблице (результаты получены при распиловке серии образцов высотой 80 мм с постоянной посылкой 7 мм).

Данные таблицы свидетельствуют, что при уклоне пил 4 мм прирост усилий натяжений пил вблизи ВМТ имеет примерно один и тот же уровень для обеих траекторий. Однако при этом уклоне у замкнутой траектории величина снижения усилия натяжения пил в НМТ меньше на 44 %, чем у прямолинейной. Поэтому и устойчивость пил, имеющих одинаковое первоначальное натяжение, будет выше при замкнутой траектории. Это подтвердили и эксперименты, в которых не было зафиксировано потери устойчивости пил во всем диапазоне исследованных посылок. В то же

время в опытных распиловках по прямолинейной траектории потеря устойчивости пил происходила при посылках в 1,3—1,4 раза меньших.

Из сказанного напрашивается вывод о возможности использования в новой тарной лесопильной раме и более тонких пил.

Длительные (1,5—2 года) производственные испытания опытных лесорам РТ-40 (в Читинской обл. и Эстонской ССР) подтвердили высокую их эффективность, надежность элементов, в том числе и механизма реверсивного горизонтального колебания ПР. Повышенные колебания в приводе МР первых образцов лесорам в настоящее время устраниены.

Межведомственная комиссия в сентябре 1987 г. приняла решение о промышленном выпуске новых тарных лесорам РТ-40, у которых по сравнению с базовой моделью РТ-36 следующие преимущества: на 25 % увеличено число пил в ПР; на 68 % выше производительность как из-за мощности электродвигателя, так и в связи с уменьшением сил резания; на 9—18 % меньше удельная энергоемкость при пиления; выше устойчивость пил; примерно на один класс ниже шероховатость поверхности пропилы; существенно возросла надежность механизмов, особенно механизма резания. Все сказанное позволило Главдревстанкому включить тарные лесопильные рамы РТ-40 в план серийного выпуска на 1988 г.

УДК 674.093.26-791.8

## Установка для сортировки большеформатной фанеры

Б. Г. ЛАПИН — Зеленодольское ПКТБ НПО «Научфанпром»

Для облегчения и повышения производительности труда рабочих на участке сортировки фанеры научно-производственным фанерным объединением (НПО «Научфанпром») создана установка СБФ 687 для сортировки большеформатной фанеры 2440×1220 мм. Конструкторская документация разработана Зеленодольским ПКТБ объединения.

Установка выдержала приемочные испытания в производственных условиях на фанерно-спичечном комбинате «Байкал» и принята Минлеспромом СССР к постановке на производство. В процессе испытаний выявилась необходимость повысить надежность ряда узлов, а также улучшить эстетические качества как отдельных механизмов, так и установки в целом.

К настоящему времени конструкторская документация откорректирована, а технические условия прошли регистрацию в органах Госстандарта.

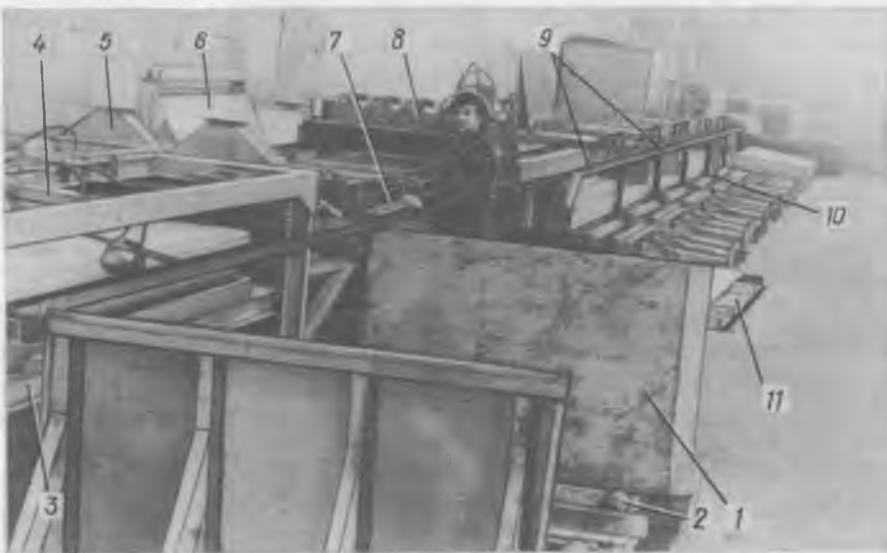
Конструктивно установка СБФ 687 аналогична конструкции установки СФ 540, созданной раньше. Ее узлы и механизмы, покупные изделия и использованные материалы максимально унифицированы по отношению к сортировочной установке СФ 540.

Новая установка включает в себя (см. рисунок): направляющие стенки 1, подъемный стол 2 с приемным роликовым конвейером, подъемный стол 3 для сортируемой фанеры, питатель 4, очи-

стительные щетки 5 (пневмотранспорт на рис. отсутствует), кантователь 6, пульт-шкаф управления 7, маркировщик 8, сортовые секции 9, устройство 10 для вывоза стоп из сортовых секций, стол 11 для поддонов.

Направляющие стенки служат для грубой ориентации стопы фанеры от-

носительно питателя 4. Подъемный стол с приемным роликовым конвейером принимает подаваемую стопу фанеры и передает ее на подъемный стол 3, который автоматически поддерживает верхний лист стопы на заданном уровне. Питатель ориентирует верхний лист фанеры относительно продольной оси



Установка для сортировки большеформатной фанеры СБФ 687

сортировочной установки и подает его через очистительные щетки на кантователь, который по команде оператора переворачивает и укладывает лист фанеры на прежнее место. Конструктивно кантователь выполнен так, что над поверхностью фанеры нет никаких элементов, которые могли бы хоть частично закрывать ее от визуального осмотра контролером (оператором). Кантователь может привести лист фанеры в наклонное положение, в случае необходимости его ремонта шпатлевкой.

Маркировщик автоматически наносит штамп на оборотную сторону листа фанеры в соответствии с ГОСТ 10.55—71, штамп — быстроъемный, сменный.

Шесть сортовых секций 9 укладывают листы фанеры в стопы. Они снабжены роликовым конвейером, механизмами формирования стоп и сигнализацией о заполнении секций.

Сортировочная установка СБФ 687 снабжена устройством учета количества листов фанеры, находящихся в каждой сортовой секции в данный момент и отсортированных в течение смены.

На установке выполняются следующие операции:

подача стопы фанеры в зону ориентации;

ориентация, полистная подача в кантователь и очистка фанеры от пыли;

контроль оператором качества лицевого слоя фанеры и качества ее склейивания;

переворот (кантование) листа;

осмотр оператором оборотного слоя листа фанеры, определение его сорта и адресование в сортовую секцию путем нажатия соответствующей кнопки на пульте управления;

маркировка листа фанеры;

транспортирование листа фанеры в зону сортовых секций;

укладка листа фанеры в адресуемую сортовую секцию;

вывоз стопы фанеры из сортовой секции.

Обслуживает установку один оператор.

Установка работает следующим образом. Стопу фанеры автогрузчиком или каким-либо другим грузоподъемным транспортным средством подают на приемный роликовый конвейер. Нажа-

тием на пульте управления кнопки загрузки подъемный стол с роликовым конвейером опускается вниз, конвейер занимает наклонное положение и стопа фанеры подается на наклонный роликовый конвейер подъемного стола 3.

Нажатием кнопки подъема стол 3 поднимается, его конвейер становится в горизонтальное положение. Верхний лист фанеры, воздействуя на конечный выключатель, останавливает подъем, базируется питателем 4 и подается через очистительные щетки на кантователь.

вается в секцию. При заполнении сортовой секции фанерой срабатывает сигнализация, извещающая об этом оператора.

Устройство для вывоза стоп из сортовых секций работает как и подвижная рама роликового конвейера, расположенного в сортовой секции. Рама приводится в наклонное положение при помощи сжатого воздуха. Управляется оператором с пульта управления.

После того, как осмотренный лист фанеры покинет кантователь, на него автоматически подается очередной лист. Далее процесс повторяется.

Описанная установка для сортировки фанеры по сравнению с лучшими зарубежными образцами имеет ряд преимуществ: на кантователе отсутствуют какие-либо выступающие части над осматриваемой фанерой, а это упрощает работу оператора; установка стабильно может сортировать сильно покоробленную фанеру; позволяет производить ремонт фанеры шпатлевочными составами.

Внедрение установок для сортировки фанеры, в том числе формата 1525×1525 мм, в производство ликвидирует тяжелый монотонный труд рабочих, так как процесс сводится к нажатию кнопок на пульте управления; одна установка позволяет высвободить трех человек; учет объема отсортированной фанеры автоматизируется.

На базе сортировочной установки СФ 540, предназначеннной для фанеры форматом 1525×1525 мм, Зеленодольским ПКТБ разработана конструкторская документация на модель левого исполнения. Эта модель является зеркальным отражением основного (правого) исполнения.

Изготовление сортировочных установок СФ 540 и СБФ 687 поручено Жешартскому экспериментальному механическому заводу и Ленинградскому опытно-механическому заводу по заявкам предприятий.

Стоимость установки СФ 540 составляет 40 тыс. р. Конструкторская документация находится в Зеленодольском ПКТБ (422520, Татарская АССР, г. Зеленодольск, Школьный переулок, 4-а).

## Новые книги

Лотова Л. И. Анатомия коры хвойных / Отв. ред. В. Н. Тихомиров. / АН СССР. Моск. о-во испытателей природы.— М.: Наука, 1987.— 152 с. Цена 2 р. 40 к.

Освещены особенности строения коры как сложного тканевого комплекса древесных растений. Подробно описано анатомическое строение коры хвойных пород. Для лесоводов, ботаников, а также для занимающихся разработкой методов утилизации коры.

Отраслевая система унификации. Гнутоклееные и плоскоклееные детали / ВПКТМ.— М., 1987.— 89 с. Цена 27 к.

Приведены основные размеры гнутоклеенных деталей из шпона, гнутоклеенных и плоскоклеенных стульев, гнутоклеенных и плоскоклеенных деталей в изделиях детской мебели. Для инженерно-технических работников, проектирующих новые изделия мебели с применением таких деталей.

Нормативы численности вспомогательных рабочих в производстве древесностружечных плит / Центр. бюро нормативов по труду при НИИтруда.— М., 1986.— 56 с.— Цена 15 к.

В сборник включены нормативы численности слесарей-ремонтников, электромонтеров, электрогазосварщиков, пилоточей, контролеров деревообрабатывающего производства. Для применения на предприятиях ДСП независимо от их ведомственной подчиненности.

# Отверждение карбамидоформальдегидных олигомеров кремнефтористым аммонием

Н. Н. ФИРСОВ — ПО «Стройдеталь»

При разработке технологии производства биозащищенных плит большое значение имеет правильный выбор антисептиков и способов их введения. Для биозащиты древесностружечных плит могут применяться те же антисептики, что и для защиты натуральной древесины. Из всех испытанных способов их введения по влиянию на биостойкость лучшими являются опрыскивание влажной стружки раствором, нанесение порошка на влажную стружку и введение порошкообразного антисептика в смолу [1]. Практически все исследованные антисептики в той или иной мере снижают качественные показатели плит [1, 2, 3].

Высоким биозащитным свойством обладает кремнефтористый аммоний (КФА), при содержании которого в плитах 0,6—0,85 % массы сухой древесины обеспечивается необходимая биостойкость плит [1, 2]. Характеристика кремнефтористого аммония технического  $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$  — согласно ТУ 113-08-582—85 приведена ниже:

Массовая доля, %:	Не менее 95
кремнефтористого аммония . . . . .	Не менее 95
нерасторожимого остатка . . . . .	Не более 2
Содержание свободной кремнефтористоводородной кислоты, % . . . . .	Не более 0,2

Технический кремнефтористый аммоний пожаро- и взрывобезопасен, корродирует черные металлы и по ГОСТ 12.1.007—76 относится к умеренно токсичным соединениям (2-й класс опасности).

Целью данной работы было исследовать эффективность введения КФА в структуру плиты при использовании его в качестве катализатора отверждения карбамидной смолы КФ-МТ [4]. С учетом растворимости КФА в воде при различных температурах были изучены три способа введения КФА в смолу: в виде порошка, в виде насыщенных растворов при 20 °C (15 %-ная концентрация) и при 50—60 °C (22—25 %-ная концентрация).

Концентрация рабочих kleевых растворов  $K_{\text{см}}$  смолы КФ-МТ после добавления водного раствора КФА в общем случае определяется выражением

$$K_{\text{см}} = \frac{100PK}{A(100-K) + 1,5PK},$$

где  $P$  — расход абс. сух. смолы, % массы сухой древесины;  $K$  — концентрация вводимого в смолу раствора кремнефтористого аммония;

$A$  — количество (по сухому остатку) вводимого КФА по отношению к массе сухой древесины, %.

В табл. 1 приведены расчетные значения концентраций kleевых растворов для древесностружечных плит в зависимости от количества вводимого в пресс-массу (смолу) антисептика и расхода смолы.

Продолжительность желатинизации связующего при 100 °C, очевидно, зависит от способа и количества вводимого КФА, что подтверждается данными табл. 2.

Жизнеспособность связующего также в значительной мере зависит от его температуры и способа введения КФА. Данный вывод подтверждается результатами эксперимента (табл. 3), в которой приведена кинетика изменения вязкости смолы КФ-МТ с КФА (4 % массы сухой смолы). В эксперименте в качестве критерия жизнеспособности принята кинетика изменения вязкости связующего. Снижение жизнеспособности объясняется повышением растворимости КФА в воде с повышением температуры и, как

Таблица 1

Расход смолы, % сухой древесины	Температура КФА, °C	Концентрация КФА, %	Количество вводимого КФА, % сухой древесины			
			0,6	0,7	0,85	1,0
8	20	15	51,9	50,1	47,6	45,3
	40	20	55,6	54,1	51,9	50,0
	60	25	58,0	56,7	55,0	53,3
	10	20	54,3	52,7	50,5	48,4
	40	20	57,5	56,2	54,3	52,6
	60	25	59,5	58,5	57,0	55,6
12	20	15	56,1	54,6	52,6	50,7
	40	20	58,8	57,7	56,0	54,5
	60	25	60,6	59,7	58,4	57,1
14	20	15	54,7	56,1	54,2	52,5
	40	20	59,8	58,8	57,4	56,0
	60	25	61,4	60,6	59,4	58,3

Таблица 2

Количество сухого КФА, % массы сухой смолы	Способ введения КФА в смолу	Продолжительность желатинизации при 100 °C, с	
		20 °C	60 °C
2	Водный раствор 15 %-ной концентрации при температуре КФА 20 °C	67	
3	То же	58	
4		56	
5		54,5	
2	Водный раствор 25—22 %-ной концентрации при температуре КФА 60 °C	65	
3	То же	57	
4		55	
5		53	
2	Порошкообразный при температуре КФА 20 °C	63	
3	То же	55	
4		52	
5		50	

Примечание. Продолжительность желатинизации смолы с 1 % хлористого аммония составила 62 с.

Таблица 3

Время, ч, после смешивания	Вязкость kleевого раствора по ВЗ-1, с								
	при 20 °C		при 25 °C		при 30 °C				
	15 %	22 %	Порошок	15 %	22 %	Порошок	15 %	22 %	Порошок
1	4	5,6	12	4,2	5	9,5	4,5	4,7	9
2			17		5,4	11			
3						6		5,2	13
4	5	7	20		6	15		8,7	27
5			24		7	19,5	63,5	115	121
5,5							113		
7			30	24	11	68			
8			35		27	86			
9			42	43	67				
10	7	9	50	60	99				
13	10	20	97	95					
17	32	50							
18	44	102							
20	107								

Примечание. В процентах указана концентрация раствора.

следствие, снижением рН водного раствора КФА и связующего в целом.

Адгезионную способность карбамидного связующего в зависимости от способа и количества вводимого КФА исследовали путем испытания kleевых соединений массивной древесины дуба, полученных по методике ГОСТ 15613.1—84. Прочность kleевых соединений, отверженных КФА, МПа, приведена в табл. 4.

Таблица 4

Способ введения КФА в смолу	Количество КФА, % сухой смолы					
	1	2	3	4	5	6
15 %-ный раствор	5,9	6,1	6,3	6,0	5,6	5,3
22 %-ный раствор	5,9	6,0	5,7	5,4	5,2	4,9
Порошок	5,9	5,8	5,4	5,1	4,8	4,7

Результаты испытаний свидетельствуют, что прочность склеивания максимальна при отверждении смолы КФ-МТ 15 %-ным водным раствором КФА в количестве (по сухому веществу) 3—4 %. Прочность kleевых соединений с порошкообразным отвердителем минимальна, что объясняется возникающими дефектами структуры полимера. Однако при введении в смолу небольших количеств КФА (менее 1,25 % массы сух. смолы) прочность различается незначительно и практически не зависит от способа введения КФА.

Для изучения влияния способа введения КФА и его сравнения с другими катализаторами в лабораторных условиях прессовали в течение 10 мин при 160 °C и удельном давлении 2,5 МПа однослойные древесностружечные плиты толщиной 20 мм и расчетной плотностью 750 кг/м<sup>3</sup>. Расход смолы составил 16 %. Результаты испытаний полученных плит по методикам ГОСТ 10632—77, 10633—78, 10634—78 и 10635—78 приведены в табл. 5. Из табл. 5 следует, что плиты с 15 %-ным водным раствором КФА по физико-механическим свойствам не уступают тем, что получены с применением в качестве отвердителя хлористого аммония, персульфата аммония, а по некоторым свойствам даже превосходят их.

Таблица 5

Физико-механические свойства плит	Древесностружечные плиты			
	контрольные с отвердителем		биозащитные с отвердителем КФА в виде	
	хлористым аммонием	персульфатом аммония	порошка	водного раствора
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	754	764	734	754/763
Предел прочности, МПа:				
при нагреве	27,4	28,5	25,8	28,3/29,1
на отрыв-пласты	0,47	0,54	0,43	0,48/0,54
Водопоглощение, %	48,5	40,8	52,5	47,5/41,3
Разбухание, %	11,8	9,0	13,1	11,3/8,9
Биозащищенность (потеря массы), %	48,5	48,5	4,4	3/2,8
Количество сухого отвердителя в пресс-массе, % сухой смолы	1	0,6	4	4/4

Примечание. В числителе — концентрация раствора 22 %, в знаменателе — 15 %.

Из табл. 5 следует, что эффективным катализатором карбамидоформальдегидных связующих можно считать водный раствор КФА 15—22 %-ной концентрации, выполняющий одновременно и роль антисептика.

При исследовании влияния кремнефтористого аммония на токсичность карбамидного связующего установлено, что содержание свободного формальдегида в смоле КФ-МТ и КФЖ значительно снижается. Это объясняется наличием

двух аммонийных групп в молекуле КФА, а также растворимостью формальдегида в воде, облегчающей их взаимодействие.

В табл. 6 приведены показатели выделения формальдегида из связующего и из готовых плит в зависимости

Таблица 6

Отвердитель	Содержание CH <sub>2</sub> O в смоле (на сухие вещества), %	Выделение CH <sub>2</sub> O из смолы при отверждении, мг/100 г смолы	Содержание CH <sub>2</sub> O в плитах, мг/100 г плиты, через		
			5 сут	1 мес	3 мес
Аммоний:					
контрольный	1	0,27	0,46	51,0	54,1
хлористый	2	0,20	0,32	44,8	32,8
кремнефтористый (15 %-ный раствор)	3	0,12	0,21	29,4	28,7
	4	0,04	0,12	10,1	23,1
				50,3	16,4
				33,8	12,7
				23,6	10,0

от количества КФА в смоле: из осмолянных древесных частиц ( $P=16\%$ ); при отверждении связующего; из готовых плит в зависимости от количества введенного КФА 15 %-ной концентрации, определенные по методикам [5, 6, 7]. При связующем, отвержденном КФА, формальдегида из осмолянных древесных частиц выделяется в 2—3 раза меньше, как и при отверждении в процессе горячего прессования. Плиты с КФА по международной классификации токсичности относятся к классу Е-2.

Исследованиями установлено, что водный раствор КФА 15 %-ной и 22 %-ной концентрации при получении биозащищенных древесностружечных плит может выполнять роль эффективного отвердителя карбамидных смол. Результаты экспериментов подтверждены опытно-промышленной выработкой плит на КФА и внесены в технологическую инструкцию по выпуску биозащищенных древесностружечных плит.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. РАЗИНЬКОВ Е. М. Биозащита древесностружечных плит. Экспресс-информация // Плиты и фанера.— М.: ВНИПИЭИ-леспром, 1982.— Вып. 10.
2. Шварцман Г. М. Производство древесностружечных плит.— 3-е изд., перераб.— М.: Лесная пром-сть, 1977.— 162 с.
3. РАЗИНЬКОВ Е. М. Влияние консервирующих составов на физико-механические свойства древесностружечных плит // Деревообраб. пром-сть.— 1978.— № 11.— С. 4—5.
4. Шварцман Г. М., Двойрина Г. Я., Новикова Г. В. Влияние водорастворимых антисептиков на некоторые свойства связующих на основе карбамидоформальдегидных смол: Сб. тр. ЦНИИФ.— Л., 1980.— С. 157—165.
5. Рекомендации по методикам испытаний древесностружечных плит для строительства.— М.: ЦНИИСК имени В. А. Кучеренко, 1985.— С. 31—40.
6. Доронин Ю. Г., Кондратьев В. П. Карбамидоформальдегидные смолы для производства малотоксичных древесностружечных плит: Обзор. информ.— М.: ВНИПИЭИ-леспром, 1987.— С. 16—20.
7. Инструкция по определению формальдегида в древесностружечных плитах перфораторным методом.— Бала-баново, 1987.

# ВНИМАНИЕ: АННОТАЦИИ ТАБЛИЦ СТАНДАРТНЫХ И РЕКОМЕНДУЕМЫХ СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ О СВОЙСТВАХ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Государственная служба стандартных справочных данных (ГСССД) в соответствии с ГОСТ 8.310—78 и 8. 344—79 проводит аттестацию данных о свойствах важнейших материалов и веществ, широко применяемых в народном хозяйстве, на категории стандартных справочных данных (ССД) и рекомендуемых справочных данных (РСД). Таблицы ССД утверждены Госстандартом СССР и обязательны к применению в народном хозяйстве. Таблицы РСД аттестованы Всесоюзным научно-исследовательским центром по материалам и веществам Госстандарта СССР и рекомендуются к применению в народном хозяйстве.

1. Таблицы ССД «Древесина. Физико-механические свойства малых чистых образцов» (№ ГСССД 69—84).—М.: Изд-во стандартов, 1986.

В таблицах, которые разработаны ЦНИИМОДом (разработчики А. М. Боровиков, Г. А. Чубисова, Л. В. Кот), приведены физико-механические свойства древесных пород (дифференцированно по географическим районам): плотность; коэффициенты разбухания; пределы прочности; ударная вязкость при изгибе; твердость; модуль упругости при статическом изгибе и др. Показатели свойств даны при нормализованной влажности (в соответствии с ГОСТ 16483.0—78 и СТ СЭВ 387—76) и выражены в системе СИ. Для характеристики изменчивости показателей приведены коэффициенты вариации, даны примеры расчетов с использованием таблиц ССД.

2. Таблицы ССД «Древесина. Базисная плотность древесины балансов хвойных и лиственных пород» (№ ГСССД 104—87).—М.: Изд-во стандартов, 1987.

В таблицах, разработанных ЛТА имени С. М. Кирова, ВНПО «Бумпром», СибНИИЦКом (разработчики В. Н. Крылов, А. Х. Ошакев, О. И. Полубоярин-

нов, Р. Б. Федоров, Л. К. Молотков, В. Ф. Крыжановский, А. В. Бейтельман, Г. А. Мехнин), приведены средние значения базисной плотности балансовой древесины, используемой в качестве сырья для целлюлозно-бумажной промышленности. Балансы разделены на две категории качества: к первой отнесен 1, 2 и 3-й сорта, ко второй — 4-й сорт. В каждой категории значения плотности сгруппированы по диаметрам балансов. Точность определения составляет 3 %. Данные таблиц районированы и выражены в системе СИ в соответствии со СТ СЭВ 1052—78.

Таблицы ССД продаются в магазине стандартов по адресу: 127410, Москва, Путевой проезд, 2, а также в магазинах стандартов других городов.

3. Таблицы РСД «Фанера и древесные слоистые пластики. Показатели физико-механических свойств малых образцов».—М., 1986.—27 с.—Деп. во ВНИИКИ 20.04.87, № 353.

В таблицах, разработанных НПО «Научфанпром» (разработчики В. И. Броун, Е. Г. Борщевская) по результатам испытаний малых чистых образцов материалов, выпускаемых предприятиями Минлеспрома СССР, систематизированы данные о физико-механических свойствах фанеры и древесных слоистых пластиков. Регистрационный номер таблиц ГСССД Р153—86.

4. Таблицы РСД «Древесина. Листственные породы. Физические, механические и технологические свойства малых чистых образцов».—М., 1986.—12 с.—Деп. во ВНИИКИ 24.08.87, № 398.

В таблицах, разработанных УкрНИИМОДом (разработчики Е. И. Катаева, В. Р. Радкевич, В. М. Харченко, И. М. Полищук, О. А. Исакова, Ф. Д. Гоц, Н. Т. Козленко), приведены средние расчетные данные показа-

телей физико-механических и технологических свойств древесины дуба черешчатого, бук лесного, граба обыкновенного, ясения обыкновенного, березы бородавчатой, тополя черного, осины, ольхи черной, клена платановидного и липы сердцевидной, произрастающих на европейской территории СССР. Для расчета использованы результаты испытаний, проведенных в УкрНИИМОДе. Испытания проводились в соответствии с требованиями ГОСТов. В одну таблицу включены свойства физические, в другую — механические, в третью — технологические. Регистрационный номер таблиц ГСССД Р202—87.

5. Таблицы РСД «Древесина. Усредненные показатели физико-механических свойств малых чистых образцов для распространенных пород и ориентировочные показатели для редких пород».—М., 1987.—63 с.—Деп. по ВНИИКИ

В таблицах, которые разработаны ЦНИИМОДом (разработчики А. М. Боровиков, Г. А. Чубисова, Л. В. Кот), содержатся средние значения показателей физико-механических свойств древесины различных пород. Данные относятся к древостоям эксплуатационного возраста и II—III бонитетов. Таблицы разработаны на основе РТМ—62 с учетом результатов исследований, выполненных после 1962 г. сотрудниками ЦНИИМОДа и других организаций. Средние арифметические значения показателей приведены при влажности 12, 30 % и более. Для пересчета показателей к другой влажности в приложении к таблицам приведены расчетные коэффициенты. Для характеристики изменчивости показателей в приложении приведены коэффициенты вариации. Там же даны примеры расчетов с использованием таблиц. Регистрационный номер таблиц ГСССД Р237—87.

## Новые книги

**Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сб. Е 40. Изготовление строительных конструкций и деталей. — Вып. 3. Деревянные конструкции и детали / Госстрой СССР.—М.: Стройиздат, 1987.—48 с. Цена 25 к.**

Приведены нормы на механизированную обработку пиломатериалов, изготовление и сборку элементов зданий и сооружений, антисептирование и огнезащиту древесины. Для применения в строительно-монтажных, ремонтно-строительных и приравненных к ним организациях.

**Сделайте сами в квартире и на даче. / Пер. с чеш. и словац. Р. Н. Горской под ред. Е. К. Гай.—2-е изд.—М.: Стройиздат, 1987.—287 с. Цена 90 к.**

Даны рекомендации по строительству и оборудованию квартиры и дачи собственными силами. Описаны также оборудование и инструменты для домашней мастерской. Для широкого круга читателей.

**Воевода И. Н., Петров А. П. Территориальные отраслевые комплексы. На примере лесной промышленности и лесного хозяйства.—Новосибирск: Наука,**

Сиб. отд-ние, 1987.—288 с. Цена 3 р. 60 к.

Рассмотрены основные вопросы планирования и организации отраслевых промышленных комплексов с учетом различий в природных и экономических условиях, экономическая эффективность функционирования лесных комплексов при разных формах их организации. Обоснованы оптимальная структура и размещение деревообрабатывающих производств. Для работников плановых, научных и проектных учреждений.

УДК 674.021.002.56

## Непрерывное измерение влажности древесной стружки в пневмопроводе

Ю. И. МЕРЕМЬЯНИН — Воронежский лесотехнический институт

Для комплексной автоматизации сушки древесных материалов необходимо совершенствовать существующие и разрабатывать более эффективные методы контроля их влажности, обеспечивающие точность и непрерывность измерения.

Непрерывное измерение влажности при сушке уменьшает расход тепловой и электрической энергии на единицу продукции, улучшает управление режимом сушки. Работа сушилок регулируется главным образом по таким косвенным показателям, как, например, температура сушильного агента, что приводит к отклонению от установленных пределов конечной влажности высушенных материалов.

Деревообрабатывающая промышленность нуждается во влагомерах, непрерывно измеряющих влажность материала с необходимой точностью и с минимальным запаздыванием. Известные способы определения влажности древесной стружки в технологическом потоке основаны на измерении какого-либо физического параметра, зависящего от влажности. Наибольшее применение получил метод измерения диэлектрических характеристик древесной стружки [1]. Его можно реализовать в устройстве, представляющем собой установленный в технологическом потоке электрический измеритель емкости, конструктивно выполненный в виде датчика, в который вмонтированы электроды. О величине влажности древесной стружки судят по измеряемой емкости конденсатора, между обкладками которого находится измеряемая стружка. Однако этот способ недостаточно точен: существенную погрешность в результат измерения вносит степень уплотнения древесной стружки в датчике.

В настоящее время подготовлен к серийному выпуску инфракрасный влагомер стружки. Его хорошие метрологические характеристики достигаются значительным усложнением схемы, удорожающим производство. Так, по данным завода-изготовителя, стоимость одного серийного инфракрасного влагомера ВДС-201 для древесной стружки составляет 1200 р. К тому же используемые в них дорогостоящие оптические приборы плохо работают в условиях запыленности, повышенной влажности, загазованности, что характерно для деревообрабатывающих производств.

Следует отметить, что все вышеперечисленные влагомеры предназначены для ленточных конвейеров и не приспособлены для измерения влажности древесной стружки в пневмопроводе.

В Воронежском лесотехническом институте разработаны способ и устройство для непрерывного измерения влажности древесной стружки, движущейся в пневмопроводе (рис. 1 и 2). Они позволяют повысить точность измерения, так как исключают влияние колебаний плотности потока движущейся древесной стружки на результат измерения [2].

Поток измеряемой древесной стружки 1 (см. рис. 1) движется в пневмопроводе 3, проходит сквозь датчик — совокупность цилиндров 4. Между внутренними цилиндрами установлена монтажная прокладка 5. На поверхности 1 (см. рис. 2) каждого из цилиндров нанесены в виде колец электроды 2, подключенные к клеммам 3 источника постоянного высокого напряжения. Древесная стружка налипает на поверхности цилиндров слоями 2 (см. рис. 1). На входе и выходе датчиков — совокупности цилиндров 4 установлены датчики давле-

ния воздуха 6, соединенные с измерителем разности давлений воздуха 7, проградуированным в единицах влажности.

Реализуется рекомендуемый способ с помощью предлагаемо-

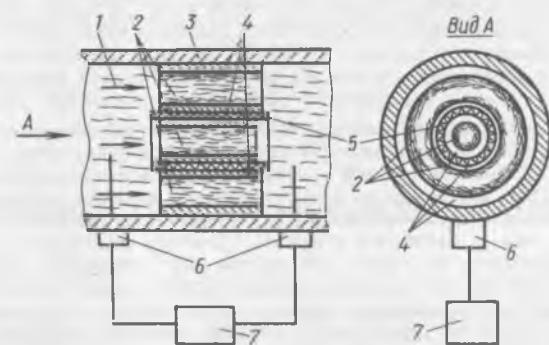


Рис. 1. Схема устройства для измерения влажности древесной стружки

го устройства следующим образом: На кольцевые электроды от источника стабилизированного постоянного высокого напряжения подается напряжение порядка нескольких киловольт. При этом на поверхностях цилиндров, составляющих датчик, между электродами образуется электрическое поле высокого напряжения. Поток древесной стружки в пневмопроводе проходит сквозь датчик — совокупность цилиндров, т. е. попадает в электрическое поле. Под его действием часть древесной стружки будет притягиваться к поверхностям цилиндров и налипать на них слоями.

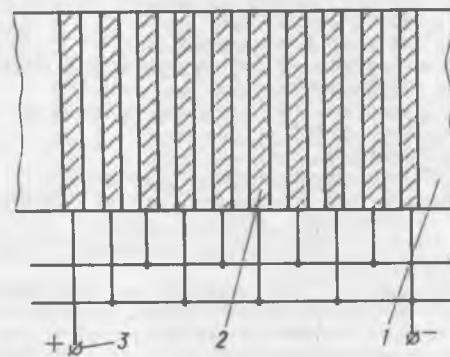


Рис. 2. Развертка боковой поверхности одного из цилиндров, coaxialno установленных в устройстве

Сила притяжения частиц стружки  $F$  к поверхностям цилиндров согласно известной [3] формуле равна:

$$F = 0,5(\epsilon_1 - \epsilon_2)E^2,$$

где  $E$  — напряженность электрического поля;

$\epsilon_1$  — диэлектрическая проницаемость древесной стружки;

$\epsilon_2$  — диэлектрическая проницаемость материала, из которого сделаны цилиндры.

Отсюда видно, что сила притяжения прямо зависит от диэлектрической проницаемости материала, находящегося в зоне действия электрического поля высокого напряжения, т. е. древесной стружки. Диэлектрическая проницаемость древесины порядка 2—4 единиц, а воды — 81 единица, поэтому чем больше влажность древесной стружки и ее диэлектрическая проницаемость, тем сильнее стружка будет притягиватьсь к поверхностям цилиндров.

При этом чем толще будут слои стружки, налипающие на поверхности цилиндров, тем в большей степени они будут перекрывать трубопровод-пневмопровод, по которому движется стружка. Это в свою очередь отразится на давлении воздуха в пневмопроводе до датчика и после него. Сигналы с установленных в пневмопроводе датчиков давления воздуха поступают на измеритель разности давлений воздуха. Измеритель, проградуированный в единицах влажности, выдает информацию о влажности измеряемого материала — древесной стружки.

В соответствии с вышеупомянутой формулой для повышения чувствительности измерений силы притяжения частиц древесной стружки, попавшей в зону действия электрического поля высокого напряжения, у материала, из которого изготовлены цилиндры, диэлектрическая проницаемость должна быть меньше, чем у древесной стружки. Поэтому цилиндры следует изготавливать из такого материала, как, например, тefлон.

Известно, что процессы, происходящие в нашем устройстве, подчиняются уравнению Дарси — Вейсбаха [4]. При движении аэросмесей по трубопроводам потери давления складываются из гидравлических сопротивлений от протекания воздушного потока, а также потеря на разгон, перемещение и обтекание твердых частиц воздушным потоком. Это вызвано тем, что скорость движения частиц стружки заметно меньше средней скорости потока. Гидравлическое сопротивление  $P$  от протекания воздуха по трубопроводу определяется по уравнению Дарси — Вейсбаха:

$$P = P_t + P_m = \lambda \frac{L}{D} \gamma \frac{v^2}{2g} + \Sigma \epsilon \gamma \frac{v^2}{2g},$$

где  $P_t$  — потери давления от протекания воздуха по прямолинейным трубопроводам;

$P_m$  — потери давления от протекания воздуха через местные сопротивления (колена, диффузоры, питатели, циклоны и т. п.);

$\epsilon$  — коэффициент местного сопротивления;

$v$  — средняя скорость движения воздуха по сечению трубопровода, м/с;

$D$  — диаметр трубопровода, м;

$\lambda$  — коэффициент аэродинамического сопротивления трубопровода;

$\gamma$  — удельный вес воздуха в сечении трубопровода, кг/м<sup>3</sup>;

$L$  — длина, м;

$g$  — ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

В нашем случае диффузором служит датчик, гидравлическое сопротивление которого зависит от влажности стружки, согласно приведенному уравнению, и будет наблюдаться перепад давления.

Следует отметить, что стружка не задерживается на поверхности датчика: некоторые частицы налипают на поверхности цилиндров, другие отскакивают. Но постоянно поддерживается толщина слоя, характерная для данной влажности стружки (при этом имеется в виду, что величина напряжения на датчике постоянна). При очень малой влажности (меньше 2—3 %) стружка вообще может не

налипать, только с изменением траектории полета снижается ее скорость, а это меняет давление до и после датчика согласно приведенному уравнению Дарси — Вейсбаха.

Все известные способы измерения влажности древесной стружки обладают существенным недостатком, заключающимся в низкой точности измерений из-за влияния на результат измерения колебаний плотности измеряемого материала в технологическом потоке. Это касается как кондуктометрического способа (при котором измеряется электрическое сопротивление потока стружки, проходящей через датчик), так и динамометрического, по которому определяют диэлектрическую проницаемость потока.

В предлагаемом способе приращение плотности потока древесной стружки в пневмопроводе происходит до и после датчика и не сказывается на разности давлений воздуха, что и обеспечивает точность измерения влажности древесной стружки. Если, например, плотность потока возрастает, то ввиду ничтожной разности между геометрическими размерами датчика и длиной пневмопровода падение давления в результате изменения плотности потока будет одинаковым как до датчика, так и после него. А потому и разность давлений воздуха до датчика и после него, по которому судят о влажности древесной стружки, не изменится.

Это же можно рассмотреть и на примере приведенного уравнения Дарси — Вейсбаха, откуда, видно, что гидравлическое сопротивление зависит от удельного веса воздуха в сечении трубопровода, который, фактически являясь плотностью потока, существенно влияет на изменение гидравлического сопротивления. Однако поскольку приращения плотности потока до и после датчика равны, то будет одинаково и приращение — изменение гидравлического сопротивления. В предлагаемом нами способе, построенном на измерении разности давлений до и после датчика, приращение (изменение гидравлического сопротивления, вызванное приращением плотности потока) не будет сказываться на этой разности, ибо приращения гидравлического сопротивления компенсируются. Разность давлений до и после датчика будет зависеть только от величины изменения гидравлического сопротивления, вызванного налипшими на поверхности цилиндров слоями измеряемой древесной стружки, что в свою очередь зависит от содержания воды в стружке, т. е. от ее влажности.

Касаясь влияния на результат измерения фракционного состава стружки, следует отметить, что крупная фракция, налипая на электроды, образует более шероховатую поверхность, чем мелкая, и, следовательно, создает большее сопротивление потоку. Поэтому при измерении влажности древесной стружки различных фракций необходимо калибровать влагомер для каждой фракции.

Влажность древесной стружки разных фракций, идущих на производство древесностружечных плит (обладающей стандартными размерами), измеряли в пневмопроводе — трубе из стеклотекстолита диаметром 250 мм. Датчик, через который пропускали поток древесной стружки, представлял собой совокупность коаксиально установленных цилиндров. Один цилиндр диаметром, равным диаметру трубы пневмопровода, устанавливали впритык к внутренней поверхности его трубы. Два других цилиндра имели диаметры 210 и 170 мм. Для большей точности измерения на поверхности цилиндров, изготовленных из тefлона (материала с малой диэлектрической проницаемостью), были нанесены медные электроды. На двух этих цилиндрах электроды имелись как на внешней, так и на внутренней поверхности. На первом же цилиндре электроды наносили только на его внутреннюю поверхность. Все электроды были в виде колец, ширина кольцевой полосы составляла 6 мм, расстояние между полосами — 14 мм. Электроды были подключены к источнику стабилизированного варисторами постоянного напряжения в 2,5 кВ.

Следует отметить, что использование внутренних цилиндров позволило увеличить площадь взаимодействия частиц стружки с электродами, что повышает точность измерения, а это особенно важно при измерениях малых влажностей.

Давление воздуха в пневмопроводе, по которому двигалась древесная стружка, измеряли до и после датчика. По различности показаний судили о влажности древесной стружки, проходящей по пневмопроводу. Результаты измерений подвергались статистической обработке (согласно ГОСТу на измерения древесных материалов). Среднее квадратическое отклонение не превышало 0,5, а показатель точности — 1,9 %.

Как следует из описания, устройство для измерения влажности древесной стружки в пневмопроводе не содержит дорогостоящих деталей и узлов. Поэтому даже при единичном, несерийном его изготовлении обойдется не дороже 200 р., что примерно в 5—6 раз дешевле, например, инфракрасного влагометра.

Статистически обработанные данные приведены ниже:

Давление воздуха до (в числителе) и после (в знаменателе) датчика, МПа	0,27/0,25	0,32/0,23	0,35/0,20	0,37/0,17
Разность давлений, МПа	0,02	0,09	0,15	0,20
Измеренная (в числителе) и действительная (в знаменателе) влажность древесной стружки, %	2,7/2,3	3,8/4,2	4,9/4,5	5,8/6,3
Абсолютная погрешность измерений, %	0,4	0,4	0,4	0,5

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Л. В. Леонов. Технологические измерения и приборы в лесной и деревообрабатывающей промышленности.— М.: Лесная пром-сть, 1984.

2. А. с. 1317359 СССР МКИ<sup>4</sup> Г01N 33/46. Способ непре-

рывного измерения влажности древесной стружки и устройство для его осуществления. / Ю. И. Меремяин // Открытия. Изобрет.— 1987.— № 22.

3. Ф. Тенесеску, Р. Крамарюк. Электростатика в технике (пер. с румын.).— М.: Энергия, 1980.

4. В. В. Коробов. Пневматический транспорт и погрузка технологической щепы.— М.: Лесная пром-сть, 1974.

УДК 662.53.054.4:66.047.354

## Сушка спичек в сверхвысокочастотном электромагнитном поле

Г. И. ТОРГОВНИКОВ, М. П. НОВИКОВ, В. З. ДУБИНИН

Термообработка спичек с нанесенной зажигательной массой называется сушкой условно, так как кроме удаления влаги из головок происходят физические и химические процессы, сложность которых обусловлена большим количеством разнообразных компонентов, входящих в состав спичечных головок.

Продолжительность сушки составляет 35—40 мин.

Попытки ускорить процесс применением конвективных способов сушки не имели успеха из-за возникающих дефектов — вспучивания, «оклеивания» (выхода клея на поверхность спичечной головки и образования kleевой пленки), а также из-за ухудшения качества и снижения прочности головок. Чтобы интенсифицировать процесс, была исследована возможность использования для сушки сверхвысокочастотного (СВЧ) электромагнитного поля.

Влага в СВЧ диапазоне обладает аномально высоким коэффициентом поглощения энергии электромагнитного поля. Головка спички изготавливается из влажной массы, и находящиеся в ней молекулы воды активно поглощают СВЧ энергию, что способствует быстрому удалению влаги. Входящие в состав зажигательной массы kleевые белки также активно взаимодействуют с СВЧ полем, что положительно влияет на процесс сушки, снижая вероятность «оклеивания». Таким образом, создаются условия для более быстрого удаления влаги.

Мощность  $N$ , Вт/м<sup>3</sup>, выделяющаяся в спичечной головке под действием электромагнитного поля, выражается известной формулой

$$N = 5,55 \cdot 10^{-11} f \epsilon' \operatorname{tg} \delta E^2, \quad (1)$$

где  $f$  — частота, Гц;  $\epsilon'$  — относительная диэлектрическая проницаемость материала;  $\operatorname{tg} \delta$  — тангенс угла потерь материала;  $E$  — напряженность электрического поля, В/см.

Ослабление напряженности электрического поля по мере его проникновения в материал определяется по формуле

$$E = E_0 e^{-\frac{a}{x}}, \quad (2)$$

где  $a$  — коэффициент затухания;  $x$  — глубина (от поверхности);  $e = 2,72$ ;

$$a = \frac{2\pi}{\lambda_0} \sqrt{\frac{1}{2} \epsilon' (\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \delta} - 1)}, \quad (3)$$

где  $\lambda_0$  — длина волны в свободном пространстве.

Из формулы (1) видно, что с увеличением частоты интенсивность нагрева возрастает прямо пропорционально частоте, но снижается равномерность нагрева, поскольку коэффициент затухания  $a$  повышается, как видно из формул (2) и (3). Поэтому наиболее подходящую частоту выбирают в диапазоне между возможной интенсивностью

и допустимой неравномерностью нагрева, а определяется она технологическими требованиями.

Из разрешенных для промышленного использования диапазонов частот электромагнитного поля наиболее приемлемы для сушки спичек 0,915; 2,4; 5,8 и 22,1 ГГц. Эффективность преобразования энергии переменного электромагнитного поля в тепло, выделяемое в материале, определяется также коэффициентом потерь  $\epsilon'' = \epsilon' \operatorname{tg} \delta$ . На частоте 2,4 ГГц при начальной влажности зажигательной массы 30—35 % в диапазоне 20—60 °C ее коэффициент потерь находится в пределах 0,8—0,4. Высушенная масса имеет значительно более низкий коэффициент потерь (около 0,05). При ориентации вектора напряженности электрического поля параллельно волокнам древесины коэффициент ее потерь в 1,4—2 раза выше, чем при поперечной ориентации, поэтому при ориентации вектора напряженности электрического поля параллельно спичке в древесине будет выделяться соответственно в 1,4—2 раза больше энергии. Кроме того,  $\epsilon''$  древесины существенно меняется с изменением температуры.

Учитывая сказанное, весьма затруднительно теоретически определить параметры сушки спичек в электромагнитных полях, обеспечивающие высокое качество, поскольку на процесс влияют факторы, связанные с внешним и внутренним тепло-, массопреносящим, а также с изменением диэлект-

Температура воздуха, °С	Скорость движения воздуха, м/с	Относительная влажность воздуха, %	Средняя электрическая напряженность поля, В/см, по ступеням		Продолжительность обработки, с		
			I	II	I	II	Общая
<b>Спички с головками из стандартной массы БЭФ</b>							
20—22	0,6—1,0	32—35	90—100	230—250	180—200	10—15	190—215
20—22	0,6—1,0	32—35	90—100	160—180	150—160	40—45	190—205
<b>Спички с головками на основе костного клея жирностью 2,75 %</b>							
20	0,8—1,0	40	> 55—60	85—90	180—210	180—210	360—420

рических свойств зажигательной массы и древесины во время обработки. Специалисты ЦНИИМЭ и ВНИИдрева экспериментально изучали процесс сушки спичек с применением энергии СВЧ электромагнитного поля. Опыты проводились в волноводных камерах СВЧ установки максимальной мощностью 2,5 кВт, работающей на частоте 2,4 ГГц. Такая частота была выбрана потому, что это наиболее высокая частота, на которой работают мощные СВЧ генераторы, доступные для промышленного использования в настоящее время.

Процесс сушки спичек изучали при изменении электрической напряженности поля от 45 до 250 В/см, продолжительности обработки 20—540 с, температуре окружающего воздуха 20 °С, относительной влажности 32—40 % и скорости потока воздуха 0,6—1 м/с. Ориентация вектора напряженности электрического поля была параллельна спичке. Спички высушивались до влажности головок 3—3,5 %.

Для опытов использовались спички с головками из зажигательной массы на основе животного клея по рецептуре Балабановской экспериментальной фабрики. Изготавливали их вручную из парафинированной соломки формата 3/4 сечением 1,9×1,9 мм, а затем устанавливали по 20 шт. в отверстия с шагом 7 мм на специальных планках или на двух дисках (по 500 шт. в каждом) и помещали в волноводную камеру СВЧ установки.

Опытным путем определяли режимы сушки в СВЧ поле, соответствующие технологическим требованиям<sup>1</sup>, затраты СВЧ энергии и необходимую мощность. Изучали возможность получения головок из зажигательной массы на основе клея высокой жирности.

Затраты СВЧ энергии  $Q$  на сушку определяли по формуле

$$Q = \int_0^t (P_{\text{обш}} - P_{\text{тр}} - P_{\text{пр}}) d\tau, \quad (4)$$

где  $P_{\text{обш}}$  — общая подаваемая мощность;  $P_{\text{тр}}$  — мощность, отраженная материалом и камерой;  $P_{\text{пр}}$  — мощность, прошедшая в оконечную нагрузку;  $P_{\text{погл}}$  — мощность, поглощаемая в процессе сушки;  $t$  — продолжительность сушки.

Мощность, поглощаемая спичечными головками, определяли по разности мощностей, поглощенной 1000 спичек и 1000 соломок.

Путем многочисленных опытов было установлено, что на первом этапе сушки спичек с головками из стандартной зажигательной массы средняя напряженность электрического поля на частоте 2,4 ГГц не должна быть выше 100 В/см. При более высокой напряженности головки всучиваются. На втором этапе напряженности может быть повышена до 230—250 В/см, что сокращает продолжительность сушки без ущерба качеству спичек.

Энергия поля должна быть не выше 60 В/см, на втором — не выше 90 В/см. Длительность ступеней процесса примерно одинакова и в сумме составляет 6—7 мин.

Головки спичек из зажигательной массы с клеем повышенной жирности, полученные при СВЧ сушке, характеризовались нормальным (без вспышек и отлетания шлака) зажиганием, устойчивым переходом пламени с головки на соломку и устойчивым горением. Средняя прочность посадки головок на соломке составила 3,7 кг.

Следует отметить, что найденные двухступенчатые режимы сушки спичек не являются наилучшими. Более рациональны бесступенчатые режимы с изменениями напряженности электрического поля, соответствующими оптимальным условиям сушки. Но такие режимы трудно осуществить практически. Двухступенчатые же легко реализуемы.

Опытами установлено, что 1000 спичек при частоте 2,4 ГГц и ориен-

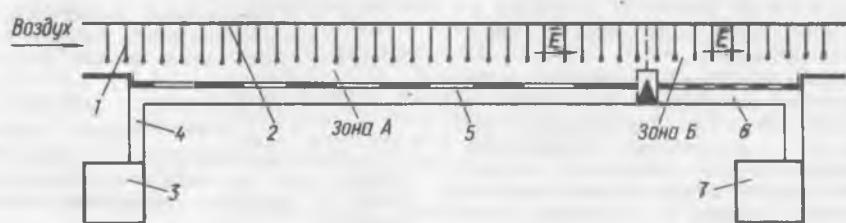


Схема устройства СВЧ сушки для спичек

В таблице приведены режимы сушки в СВЧ поле при частоте 2,4 ГГц, обеспечивающие требуемое качество спичек. Продолжительность сушки спичек с головками из стандартной зажигательной массы в сравнении с традиционным способом сокращается с 35—40 до 3—3,5 мин.

При сушке спичек с головками из зажигательной массы на основе костного клея жирностью 2,75 % процесс должен быть более мягким (см. табл.). На первом этапе напряженность элек-

трического поля параллельно спичке в процессе сушки поглощает от 290 до 110 Вт СВЧ мощности при средней электрической напряженности поля 90 В/см, а 1000 спичечных головок поглощает 70—20 Вт. Следовательно, наибольшая часть энергии поглощается древесиной. Чтобы повысить эффективность использования СВЧ энергии, целесообразно ориентировать вектор напряженности электрического поля перпендикулярно спичке. В этом слу-

<sup>1</sup> Типовые технологические режимы производства спичек / Союзнаучплитпром. — Балабаново, 1977. — 184 с.

чае меньшая доля энергии будет расходоваться на нагрев древесины, так как коэффициент ее потерь при поперечной ориентации вектора напряженности электрического поля относительно волокон в 1,4—2 раза ниже, чем при продольной. Снижению затрат энергии также способствует концентрация СВЧ поля в области головок, поскольку при этом меньшая доля энергии расходуется на нагрев древесины.

Схема устройства СВЧ сушильной камеры для спичек приведена на рисунке. Спички 1 планочным конвейером 2 после окунания в зажигательную массу поступают в зону А, а затем — в зону Б. От СВЧ генераторов 3 и 7 по волноводам 4 и 6 через щели 5 СВЧ энергия подается в зоны А и Б. Средняя напряженность электрического поля в зоне А составляет 90—100 В/см, в зоне Б — 150—160 В/см при частоте 2,4 ГГц. Вектор Е поля электрической напряженности ориентирован перпендикулярно волокнам древесины спички. Через сушильную камеру воздух подается со скоростью 0,6—1 м/с. Длину зон А и Б и скорость движения конвейера

выбирают такой, чтобы длительность прохождения спичек через сушильную камеру была достаточна для их высыпания (для стандартных спичек 3—3,5 мин). При их поступлении в зону СВЧ обработка клей, входящий в состав зажигательной массы, застуживает, влага нагревается, испаряется, мигрирует из внутренних слоев на поверхность, откуда уносится потоком воздуха.

Управлять процессом можно, изменяя напряженность электрического поля и параметры воздуха.

Экономический эффект от применения СВЧ энергии для сушки спичек достигается благодаря повышению производительности, уменьшению массы оборудования, сокращению эксплуатационных расходов и площадей, занимаемых оборудованием, снижению требований к жирности клея (экономия от использования более дешевого клея жирностью 2,75 % составит от 550 до 1000 р. на 1 т клея).

При производительности спичечного автомата 40—46 усл. ящиков/ч требуемая мощность СВЧ генератора при частоте 2,4 ГГц составит 15—18 кВт. Общая длина сушильной части пла-

ночного конвейера 10—12 м. У существующих автоматов она равна примерно 80 м.

Масса спичечного автомата СпА-3 составляет 21 т, а при использовании СВЧ сушильной камеры масса автомата аналогичной производительности (36 усл. ящиков/ч) будет равна 11—13 т.

## Выводы

Экспериментальные работы по использованию СВЧ энергии для интенсификации процесса сушки спичечных головок показали, что продолжительность сушки можно сократить с 35—40 до 3—3,5 мин, не снижая потребительских качеств спичек. Определены рациональные двухступенчатые режимы сушки спичек. Применение СВЧ сушки позволяет существенно снизить требования к качеству одного из компонентов зажигательной массы — костному клею, повысив его допустимую жирность с 0,5 до 2,75 %.

Проведенные исследования свидетельствуют о высокой эффективности применения СВЧ энергии для сушки спичек и дают основание для разработки промышленной установки.

УДК 674.053:621.933.61:621.316

## Схема ограничения загрузки главного привода лесопильной рамы

Б. В. ГРИНБЕРГ, А. А. ЛАРИОНОВ, кандидаты техн. наук, Е. К. ПОПОВ — Белорусский технологический институт

В лесопильных рамках привод подачи работает на постоянном токе в связи с необходимостью плавно регулировать скорость подачи в достаточно широком диапазоне (по исследованиям БТИ имени С. М. Кирова — в диапазоне 1:7). Скорость подачи определяется диаметром и породой древесины. От скорости подачи, в свою очередь, зависит степень загрузки главного двигателя лесопильной рамы. При эксплуатации этот двигатель нередко выходит из строя по причине резких бросков тока, вызванных повышенной подачей.

В связи с этим была разработана электронная схема ограничения тока главного привода (рис. 1). Работает она так. Трансформаторы тока  $TA1$ ,  $TA2$ ,  $TA3$  контролируют ток статора двигателя главного привода. Напряжение, снимаемое с резисторов  $R1$ ,  $R2$ ,  $R3$ , выпрямляется диодами  $VD1$ — $VD6$  и после фильтра  $R4$ — $C1$  сравнивается с задающим напряжением, пропорциональным номинальному току двигателя и устанавливаемым потенциометром  $R5$ . Питание схемы сравнения выполняется от вывода 9.

Если отрицательный сигнал в точке 8 ниже зоны чувствительности усилителя  $DA1$  (регулируемой потенциометром  $R9$ ), т. е. ток двигателя главного привода меньше нижнего предела допустимого значения, в схему управления двигателем подачи никакой коррекции не поступает, величина подачи определяется положением движка задающего потенциометра  $R15$ .

В этом случае с выхода усилителя 16 снимается полное напряжение (+10 В).

При увеличении нагрузки главного привода ток его возрастает и, если он оказывается выше нижнего предела допустимого значения, в точке 8 отрицательный сигнал схемы сравнения уменьшает сигнал, подаваемый на вход  $DA1$ . Это уменьшает сигнал на выходе усилителя, что вызывает снижение управляющего напряжения, снимаемого с задатчика  $R15$ . Двигатель подачи снижает частоту вращения.

Если нагрузка главного привода продолжает увеличиваться и достигает верхнего предела допустимого значения, отрицательный потенциал после резистора  $R6$  становится равным положительному потенциалу источника питания, напряжение на выходе  $DA1$  снижается до нуля. Двигатель подачи останавливается.

При резких кратковременных бросках тока главного двигателя сигнал схемы сравнения может даже превысить напряжение источника. Для предотвращения реверса двигателя подачи на выход  $DA1$  включен диод  $VD9$ , который однозначно определяет полярность выходного сигнала, поступающего на задающий потенциометр  $R15$ .

В данном случае напряжение с выхода потенциометра  $R15$  снималось в схему импульсно-фазового управления тиристора-

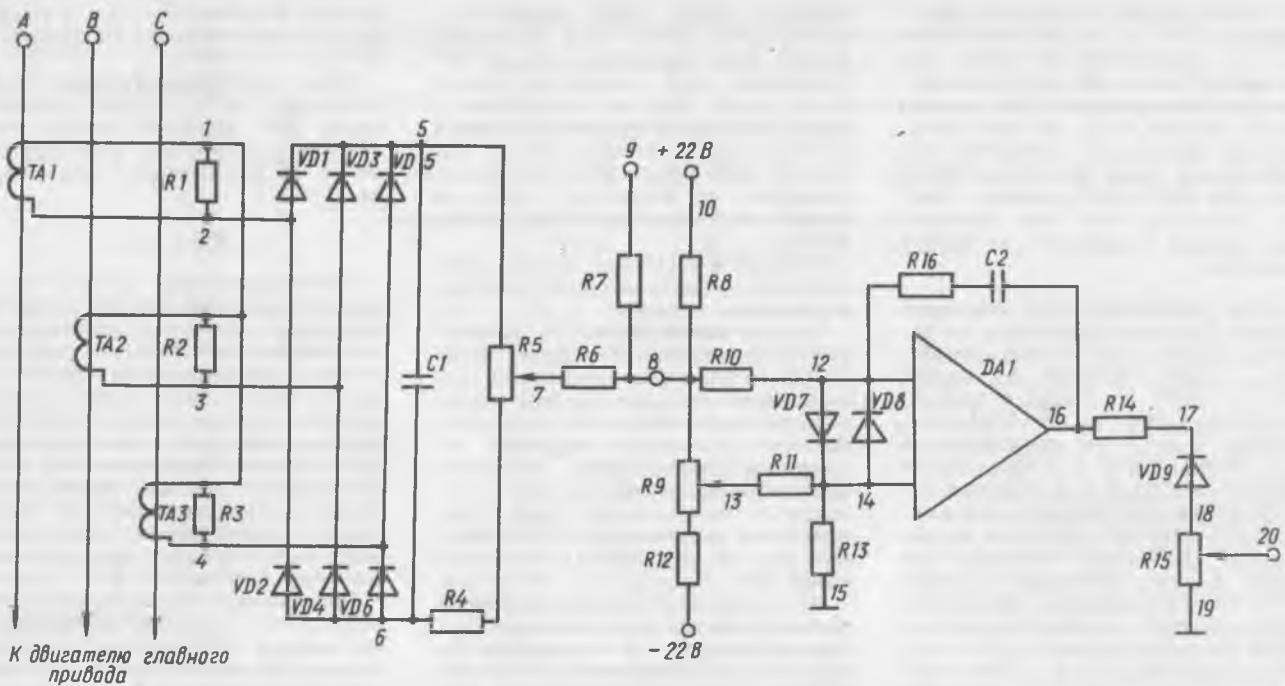


Рис. 1. Электронная схема ограничения тока главного привода

*TA1, TA2, TA3* — трансформаторы тока в цепи главного привода; *R1, R2, R3* — нагрузка вторичных обмоток трансформаторов тока; *VD1...VD6* — диоды выпрямления сигнала загрузки главного двигателя; *R4, C1* — слаживающий фильтр; *R5* — задатчик тока; *R6, R7, R8, R10...R14* — подстроечные резисторы; *R9* — регулятор чувствительности усилителя *DA1*; *R15* — задатчик скорости подачи; *VD7, VD8* — шунтирующие диоды; *VD9* — запирающий диод сигнала обратной полярности

ми, регулирующими напряжение на зажимах якоря двигателя подачи. Но эта же схема годится для любого другого варианта регулируемого привода подачи.

Структурная схема тиристорного привода подачи лесопильной рамы, в котором реализуется ограничение загрузки главного привода, показана на рис. 2. Здесь обозначены:  $M$  —

электродвигатель подачи ПБСТ 62 У4, 220 В, 7,2 кВт, 1500 мин<sup>-1</sup>; ТП — тиристорный преобразователь ЭТ6; ДТ — датчик тока; ДС — датчик скорости; РТ, РС — регуляторы тока и скорости;  $U_{\text{то}} = f(n)$  — узел зависимого токоограничения;  $U_{\text{огр}} = f(U_c)$  — узел ограничения минимального угла управления; ЗС — задатчик скорости (см. Р15 на рис. 1); ЗТГ —

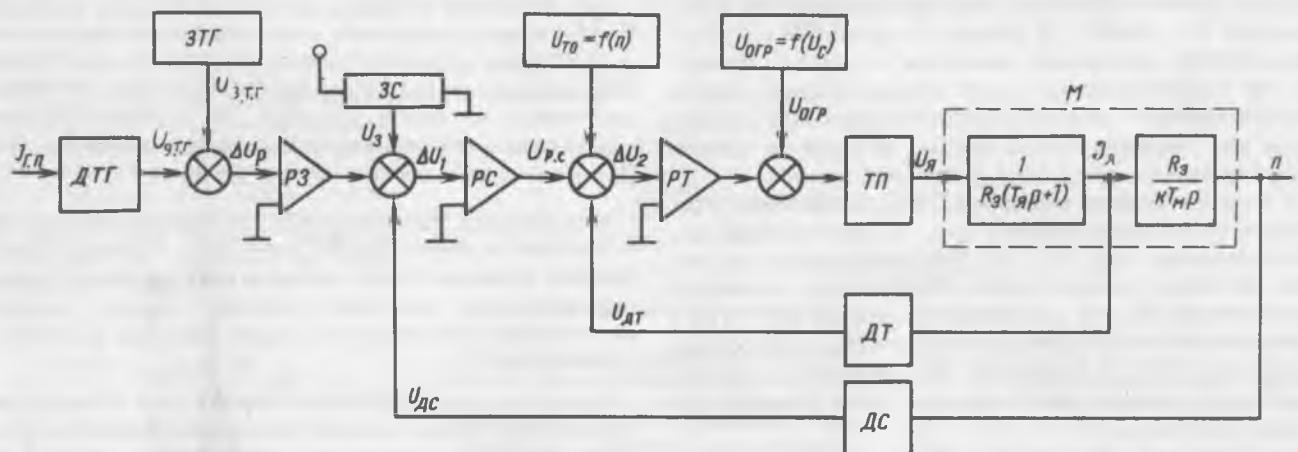


Рис. 2. Структурная схема тиристорного привода подачи лесопильной рамы

ДТГ, ЭТГ — датчики и задатчик тока главного привода  $I_{\text{пр}}$ ;  $U_{\text{пр}}$ ,  $U_{\text{зат}}$  — их выходные сигналы;  $\Delta U_1 = U_{\text{зат}} - U_{\text{эт}}$ ; РЗ, РС, РТ — регуляторы загрузки, скорости, тока;  $U_{\text{рс}}$  — выходной сигнал регулятора скорости; ЗС — задатчик скорости,  $U_9$  — его выходной сигнал; ДТ, ДС — датчики тока  $I_1$  и скорости пологающего привода;  $U_{\text{дт}}$ ,  $U_{\text{дс}}$  — их выходные сигналы;  $\Delta U_2 = U_3 - U_{\text{дс}}$ ;  $\Delta U_3 = U_{\text{рс}} - U_{\text{дт}}$ ;  $U_{\text{то}} = f(n)$  — узел зависимости от скорости токогенерации;  $U_{\text{огр}} = f(U_{\text{с}})$  — узел ограничения минимального угла управления тиристорами в функции напряжения сети  $U_{\text{с}}$ ;  $U_{\text{огр}}$  — его выходное напряжение; ТП — тиристорный преобразователь; с выходным напряжением  $U_{\text{дт}}$ ; М — двигатель подачи;  $T_{\text{я}}$ ,  $T_{\text{м}}$  — его электромагнитная и электромеханическая постоянные времени;  $R_0$  — эквивалентное сопротивление якорной цепи; р — оператор Лапласа.

задатчик тока главного привода (см. R5 на рис. 1), ДТГ — датчик тока главного привода (см. трансформаторы тока ТА1—ТА3 на рис. 1); сигнал регулятора скорости  $\Delta U_1 = U_3 - U_{\text{д.с.}}$ ; сигнал регулятора тока  $\Delta U_2 = U_{\text{pc}} - U_{\text{д.т.}}$ ;  $\Delta U_p = U_{\text{д.т.г.}} - U_{\text{э.т.г.}}$ .

$U_y$  — напряжение на выходе тиристорного преобразователя;  $I_y$  — ток якоря;  $n$  — частота вращения электродвигателя;  $R_s$  — эквивалентное сопротивление якорной цепи;  $T_y$  — электромагнитная постоянная времени якорной цепи;  $T_s$  — электромеханическая постоянная времени электродвигателя подачи;  $J_{\text{пп}}$  — ток двигателя главного привода.

Схема ограничения мощности главного привода испытана на лесопильной раме РД75-6.

Рассмотренная система не только обеспечивает защиту главного двигателя от перегрузки, но и позволяет выровнять нагрузочную диаграмму главного привода, снизить неравномерность частоты его вращения и благодаря этому повысить КПД и качество распила.

В предложенной схеме использована аппаратура: ТА1—ТА3 — трансформаторы тока 0-66 300/5 0,55 В·А; диоды VD1—VD6 — ГД 107 А; VD7—VD9 — КД 509 А; резисторы R1—R3 — СП 50 Вт, 21 кОм; R5 — СП 1 Вт, 1 кОм; R8 — МЛТ-0,25 — 51 кОм; R9 — МЛТ-14 — 1 Вт 22 кОм; R10, R13 — МЛТ-0,25 — 15 кОм; R11 — МЛТ-0,25 — 150 кОм; ДА1 — микросхема K553УД2. Остальные приборы подбираются по конкретным условиям.

## ВНИМАНИЮ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СЛУЖБ!

ВНИПИЭИлеспром в 1989 г. может оказывать деревообрабатывающим предприятиям на хоздоговорной и платной основе следующие информационные услуги:

подготовку аналитических обзоров и экспресс — информации по отечественным и зарубежным источникам в соответствии с тематикой заказчика (1500—2000 р. за выпуск);

подготовку аналитических справок по тематике заказчика (700—1000 р. за выпуск);

ксерокопирование разделов доклада о наиболее важных отечественных и зарубежных достижениях в области науки, техники и производства в деревообрабатывающей промышленности (100 р.);

ксерокопирование разделов доклада о техническом уровне деревообрабатывающей промышленности (100 р.);

комплексный договор, включающий подготовку аналитических справок по тематике заказчика (три выпуска), ксерокопирование докладов о достижениях и техническом уровне, информация по системе дифференцированного обеспечения руководства (12 выпусков), ориентировочная стоимость договора 2,5—3,5 тыс. р.

С предложениями обращаться по адресу: 127018, Москва, ул. Полковая, 17, ВНИПИЭИлеспром, отдел изучения передового опыта в деревообрабатывающих производствах, т. 289-99-13.

# Опыт внедрения и перспективы развития АСУТП древесностружечных плит

И. Н. АНДРУНЯК, А. И. СТЕПУРА, канд. техн. наук

Первая отечественная АСУТП производства ДСП была разработана Ивано-Франковским ПКТИ Минлеспрома УССР совместно с Киевским институтом автоматики Минприбора и Московским СУ ВО «Союзогрбумпром» и внедрена на Надворнянском лесокомбинате в декабре 1985 г. АСУТП относится к классу многоуровневых автоматизированных систем управления непрерывно-дискретными технологическими процессами со средней информационной мощностью, средним уровнем функциональной надежности и с локально-автоматическим типом функционирования. С внедрением системы предусматривалось увеличение выпуска товарной продукции, снижение расхода связующего, топлива, электроэнергии и повышение коэффициента выхода раскроенных плит с общим годовым экономическим эффектом 255 тыс. р. при единовременных затратах на создание системы 750 тыс. р. Однако намеченные цели не были полностью достигнуты. Ожидаемый народнохозяйственный эффект от тиражирования системы на других производствах ДСП пока не получен. Оказалось, что в целом создание АСУТП плитного производства зависит от ряда научно-технических и организационных проблем.

Фактические и проектные показатели назначения АСУТП производства ДСП на Надворнянском лесокомбинате приведены ниже (в числителе — по проекту, в знаменателе — фактические):

Число:		
подсистем АСУТП	7/(5+6	дополнительных)
отдельных функциональных задач	31/25	
сигналов в АСУТП	255/100	
в том числе:		
аналоговых	99/69	
дискретных	156/29	
число-импульсных	3/2	
управляющих вычислительных комплексов.	6/7	
в том числе:		
СМ-4	1/1	
СМ-1800	2/3	
микроконтроллеров МК49	1/—	
то же МК64	2/3	
Общий объем памяти, Кбайт	256/448	
Число удаленных видеотерминалов	5/4	
Средняя наработка АСУТП на отказ, ч	320/Не установлено	
Средний установленный срок службы, г	6/6	
Среднее время восстановления, ч	2/Не установлено	
Площадь, необходимая для размещения УВК и вспомогательного оборудования, м <sup>2</sup>	100/100	
Стоимость:		
вводимых в действие основных фондов, тыс. р.	391/449	
строительно-монтажных работ, тыс. р.	28,2/28,2	
Годовой экономический эффект, тыс. р.	255/Не подсчитан	
Срок окупаемости, г	2,13/Не определен	
Численность персонала, обслуживающего АСУТП	14/11	

Проектными решениями предусматривалась децентрализованная структура АСУТП, состоящая: на нижнем уровне иерархии управления из подсистем сортировки стружки, ее сушки, дозирования и смешивания со связующим, формирования стружечного ковра, раскroя плит и контроля расхода газа; на верхнем уровне — из информационной подсистемы. Такое решение было обосновано имевшимися в то

время частными критериями управления, соответствующими технологическим участкам производства ДСП. Отсутствие практического опыта в освоении управляющих микро-ЭВМ СМ-1800, поставленных без операционной системы реального времени, и наличие трех организаций-соисполнителей, расположенных далеко друг от друга и от объекта внедрения, привело к тому, что задачи каждой подсистемы решались на своем управляющем вычислительном комплексе (УВК).

На базе микрокалькуляторов «Электроника МК-64» были решены задачи управления сортированием стружки и автоматизированного контроля расхода газа, а на базе СМ-1800 — задача управления формированием стружечного ковра. Информационная подсистема реализована на мини-ЭВМ СМ-4. На той же мини-ЭВМ с использованием алгоритма симплекс-метода для решения задачи линейного программирования реализован расчет рациональных карт раскroя плит на заготовки с учетом комплектаций вагонов и разбивки заказа по декадам.

В процессе эксплуатации АСУТП с использованием концепции мультипрограммирования и резервов машинного времени на СМ-4 дополнительно реализованы задачи учета кадров, материалов на складских помещениях лесокомбината, движения заготовок по сушильному отделению, расчета годовой потребности в энергоресурсах и др. На одной из микро-ЭВМ СМ-1800 дополнительно решены задачи учета производств ДСП и расчета его технико-экономических параметров (выпуск готовой продукции, расход сырья, материалов и топлива).

Однако из-за отсутствия в основном влагомеров и весоизмерительных устройств стружечной массы, а также альтернативных методов непрямых измерений и апробированных алгоритмов управления пока не удалось реализовать подсистемы управления процессом сушки и смешивания стружки со связующим.

Монтаж комплекса технических средств, УВК, местных шкафов с нормирующими преобразователями, датчиками, исполнительных устройств и кабельных линий связи был выполнен силами работников службы КИПиА и лаборатории АСУТП. Такой способ организации монтажных работ обладает рядом преимуществ: обслуживающий персонал АСУТП еще до начала ее функционирования изучает и осваивает комплекс технических средств (КТС), более реально и точно выполняет монтажные работы (так как их выполняют специалисты, знающие технологический процесс и существующие системы контроля и управления). Наконец, в такой ситуации будущие эксплуатационники быстрее и активнее вовлекаются в процессы развития и совершенствования самой АСУТП.

Опыт монтажа и эксплуатации КТС показал, что при создании АСУТП следует особенно учитывать несколько моментов.

1. Выбор места расположения УВК. С одной стороны, имеющиеся в настоящее время мини- и микро-ЭВМ не рассчитаны на работу в производственных условиях и для надежной работы им необходимо создавать определенные условия. С другой стороны, средства АСУТП желательно размещать

как можно ближе к технологическому процессу, а видеотерминалы с клавиатурой должны быть установлены на пультах управления технологическими участками.

2. Измерения в строительной части производственных помещений с целью создать машинный зал и центральный пост управления.

3. Система электроснабжения. Основной источник питания АСУТП нуждается в развязке относительно остальных потребителей электроэнергии. Необходимо предусматривать резервный источник питания, причем переключение с нормального режима электроснабжения на аварийный должно осуществляться автоматически. Выдвигаются повышенные требования к стабилизации напряжения и частоты питающей сети.

4. Установка отопительной, вентиляционной системы и особенно системы кондиционирования воздуха в машинном зале.

5. Заземление УВК, расположенных в машинном зале. Необходимо учитывать систему как рабочего, так и защитного заземлений. Рабочее заземление используется для соединения опорных по напряжению точек для целей вычислительной системы.

6. Сопряжение УВК с датчиками и исполнительными устройствами, включая прокладку кабелей. Здесь наиболее сложной оказалась проблема защиты от электрических помех. Характерным различием между аналоговыми и цифровыми системами управления являются высокая точность и разрешающая способность, свойственные АСУТП. Чтобы использовать преимущества системы, необходимо тщательно контролировать источники возникновения помех. Кроме того, расширенная полоса пропускания частот подсистемы аналогового входа АСУТП делает ее более уязвимой по отношению к ошибкам, вызванным случайным шумом, чем аналоговых систем управления, работающих в полосе более низких частот. Уровень помех, проникающих через внешние линии связи с объектом управления, можно снизить, если рационально монтировать линии связи датчиков с УВК, экранировать линии связи, применять скрученные провода и кабели со скрученными жилами, а также специальные схемные решения. Это, однако, не исключает использования программных методов защиты, реализуемых при разработке алгоритмов, и программ функционирования АСУТП.

7. Метрологическое обеспечение каналов измерения и управления. Оно имеет исключительное значение для эффективного функционирования АСУТП. К сожалению, аттестация каналов измерения на Надворнянском лесокомбинате была выполнена не в полном объеме.

На третьем году создания АСУТП производства ДСП разработчиками была освоена исполнительская мультипрограммная операционная система реального времени МОС РВ, что позволило на УВК СМ-1800: задавать последовательность программ и событий; управлять переходом от одного задания к другому; управлять подсистемами аналогового и дискретного входа и выхода и их взаимодействием; обслуживать прерывание на приоритетной основе; диагностировать аппаратные и программные ошибки и инициировать корректирующие действия.

В состав программного обеспечения микро-ЭВМ СМ-1800 включен машинно-ориентированный язык программирования ПЛ/М.

По разным причинам анализ экономической эффективности и расчет фактического экономического эффекта от внедрения АСУТП после ее годичной эксплуатации на Надворнянском лесокомбинате не выполнялся. Однако целесообразность и экономическая выгода этого мероприятия очевидна. Применение АСУТП обосновано следующими факторами:

на производство ДСП действуют частые и сильные возмущения, вызывающие потери сырья, материалов, энергоресурсов, выпуск бракованной продукции;

производство ДСП характеризуется технологической и до некоторой степени эксплуатационной сложностью (большое число технологических параметров, регламентных ограничений на продукцию, сложная последовательность выполнения операций оператором);

относительно велика мощность завода ДСП (140 м<sup>3</sup> в год)

и высока стоимость готовой продукции, что способствует быстрой окупаемости капитальных вложений;

повышены требования к качеству ДСП в условиях государственной приемки продукции.

Конкретными источниками экономической эффективности АСУТП являются:

повышение качества управления (благодаря способности УВК быстро реагировать на возмущения и вырабатывать управляющие воздействия, чем достигается эффект более плавного регулирования, а следовательно, и поддержание процесса на его оптимальном уровне);

использование перспективных методов управления, которые невозможны на традиционной управляющей технике (например, оперативная оптимизация, регулирование по возмущениям и др.);

рациональное использование УВК в режимах мультипрограммирования, позволяющее решать дополнительные задачи; накопление знаний о технологическом процессе;

своевременное выявление неполадок, диагностирование состояния оборудования и контроль соблюдения техники безопасности.

В настоящее время все больше внимания уделяют оптимальному использованию энергии и сырья с помощью контроля и управления технологическим процессом на УВК зарубежных фирм. Наибольших успехов в этом направлении достигла фирма «Grescon» (ФРГ), которая разработала практически все основные датчики и информационно-измерительные системы для автоматизации производства ДСП. Она предлагает постепенный ввод отдельных локальных систем управления на базе малых вычислительных машин.

Фирма «Schenck» (ФРГ) предложила двухуровневую специализированную систему управления; 50 % оборота этой фирмы идет на создание нового оборудования и математического обеспечения. Приоритет и преимущество фирмы — в использовании весовых ленточных дозаторов и весов, определяющих массу единицы поверхности стружечного ковра.

Наиболее всестороннюю и детально разработанную систему управления на базе УВК производства СССР СМ-1420 «Электроника-60» предлагает финская фирма «Rautie», которая предусматривает десять УВК на отдельных участках и центральную ЭВМ для управления технологическим процессом в целом.

Большого внимания заслуживает универсальная многоуровневая система управления технологическими процессами фирмы «Valmet» (Финляндия).

Система контроля управления производством ДСП, разработанная фирмой «Schauman» (Финляндия), включает сеть контрольно-измерительной аппаратуры для сбора и передачи информации о процессе на главную ЭВМ и подсистему контроля качества, обычно расположенную в лаборатории, с самостоятельной ЭВМ для получения и обработки информации о качестве продукции. Применение системы позволяет уменьшить расход древесины и связующего на изготовление ДСП за счет уменьшения их плотности при сохранении требуемых физико-механических свойств, оптимизировать соотношение древесной стружки и связующего и его рецепт. Система ведет учет расхода сырья, материалов и выпускаемой продукции.

Итальянская фирма «Imal» специализируется на производстве локальных систем контроля и управления производством ДСП.

**Направления дальнейшего развития АСУТП производства ДСП.** В ближайшем будущем УВК будут, очевидно, использовать для управления существующим технологическим оборудованием или внедряться одновременно с модернизацией этого оборудования.

Комплекс технических средств АСУТП должен строиться на базе микро-ЭВМ и встроенных микропроцессоров, что не исключает мини-ЭВМ как УВК верхнего уровня АСУТП.

Структура АСУТП в общем случае должна представлять собой децентрализованную рассредоточенную систему из отдельных локальных подсистем. Предложенная структура позволяет каждой подсистеме функционировать независимо одна

от другой и осуществлять поэтапную разработку и внедрение новых подсистем. В то же время в состав АСУ должна входить центральная мини-ЭВМ для решения более сложных (например, оптимизационных) задач верхнего уровня. Структура управления производством ДСП в целом должна включать также логико-дискретное управление электроприводами механизмов с помощью современных программируемых командоиздатчиков.

При создании АСУТП главное — разработать ее математическое обеспечение, на которое, как показала практика, будет приходиться подавляющая часть всех затрат.

Необходимо продолжить начатые в Московском лесотехническом институте исследования по разработке функции цели управления АСУТП в виде обобщенного экономического критерия и установлению его зависимости от режимных параметров технологического процесса. Реализация управления производством ДСП по экономическому критерию позволит превзойти современный мировой уровень автоматизации производства ДСП.

Перспективным направлением можно считать использование методов множественной регрессии для получения оценки параметров производства ДСП или показателей качества готовых плит, не доступных оперативному контролю. При этом следует смело использовать информацию непрямых измерений при условии, что они хорошо коррелированы с интересующими нас параметрами процесса или показателями плит.

С целью повышения эффективности АСУТП алгоритмы

управления технологическими участками должны предусматривать динамическую оценку параметров состояния. Рекуррентные алгоритмы динамической оценки позволяют получить оптимальные оценки параметров при наличии неконтролируемых случайных возмущающих воздействий на объект управления (например, изменение породного, фракционного состава сырья, параметров окружающей среды и т. п.), шумов измерительной аппаратуры и неадекватности самых детерминированных моделей.

С учетом дискретного характера цифровой обработки информации при использовании УВК наиболее приемлемой формой математического описания динамики объекта управления производства ДСП должны стать разностные уравнения или дискретные передаточные функции.

В целом ожидаемый экономический эффект от внедрения АСУТП может быть достигнут только при синтезе современных самооптимизирующих цифровых адаптивных систем управления, предусматривающих непрерывную параметрическую идентификацию объектов управления. Другими словами, ожидаемый эффект от внедрения современной управляющей вычислительной техники может быть достигнут при условии создания современного математического обеспечения, которое позволило бы использовать преимущество этой техники.

Для оперативного создания АСУТП производства ДСП целесообразно сосредоточить все функции разработки системы (начиная с математического обеспечения и кончая внедрением КТС и отладкой программного обеспечения у заказчика) в одной организации, сдающей систему заказчику «под ключ».



## СТРАХОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ОТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

В общеобразовательных школах нашей страны проводится добровольное страхование школьников от несчастных случаев, которые могут произойти во время пребывания в школе, занятий физкультурой и спортом, дома, на улице, на даче, в пионерском или спортивном лагере и т. д.

Для заключения договора страхования достаточно в сентябре — октябре уплатить страховой взнос в размере 2 рублей агенту-совместителю из числа сотрудников школы, и школьник будет застрахован на период с 1 сентября по 31 августа будущего года. Это страхование может ежегодно возобновляться.

Порядок выплаты страхового пособия или страховой суммы определяется Правилами страхования школьников от несчастных случаев.

По всем вопросам, касающимся страхования школьников, вы можете обращаться в инспекцию государственного страхования того района, в котором находится школа. Там же можно ознакомиться с полным текстом Правил страхования школьников от несчастных случаев.

Главное управление государственного страхования СССР

УДК 684:628.517.2

## Снижение шума на рабочих местах мебельного предприятия

Э. Я. СОТНИКОВ — ПО «Москомплектмебель»

Одним из нежелательных явлений в мебельном производстве являются высокие уровни шума при работе станков и машин (особенно выпущенных 5—10 лет назад), превышающие допустимый уровень на 10—20 дБ, что отрицательно сказывается на здоровье работающих.

Наиболее «шумный» объект машинного парка на головном предприятии нашего объединения — импортная полуавтоматическая линия для обработки и облицовывания кромок щитов на базе станков «Торвегге» и «Има». При замерах уровень шума во время работы этой линии достигал 105 дБ (при норме 85 дБ). На линии обрабатываются щиты, облицованные пластиком, а также щиты из ламинированной древесностружечной плиты. Частота же вращения режущего инструмента за счет преобразователей частоты тока на станках «Торвегге» достигает 6000 мин<sup>-1</sup>. Попытки уменьшить шум на этой линии путем применения вибродемптирующих фланцев и установки шумопоглощающих ограждений на пилы и фрезы практически ничего не дали, да и создали неудобства при работе и обслуживании линии.

В 1986 г. в отделе главного механика

объединения была разработана специальная шумопоглощающая кабина для форматно-обрезного станка «Торвегге» на упомянутой линии, на котором режущие органы (фрезы, пилы) при обработке щитов создают шум очень высокого уровня. Кабина изготовлена силами предприятия и смонтирована над станком «Торвегге».

Габаритные размеры кабины 4,5×3,5×2,8 м. Каркас — из стального уголка шириной 40 мм. Наружная обшивка — из стального листа толщиной 1,2 мм. Внутри с помощью винтов М6 к обшивке прикреплены звукопоглощающие декоративные плиты (ТУ 400-1/412-4—84), изготовленные в производственном объединении «Мосстройпластмасса» на Красногорском комбинате термозвукоизоляционных и гипсовых изделий (размеры плиты 900×600×22 мм). Плиты легко обрабатываются, режутся пилой. Щели между плитами уплотнялись поролоном и шпатлевались.

Кабина имеет три двери с двойным остеклением для подхода обслуживающего персонала к станку при наладке или замене режущего инструмента. Два окна с двойным остеклением служат для наблюдения за работой стан-

ка. Два люка с уплотнением из транспортерной ленты и окошками из оргстекла над ними служат для входа и выхода обрабатываемых деталей.

В ремонтно-механическом цехе были изготовлены стеки-панели из стального уголка и листа, и на месте, в цехе, в выходной день была осуществлена сборка кабины, а затем внутри нее проводились крепление шумопоглощающих плит, шпатлевание и наружная окраска кабины. Все это делалось без остановки основного производства.

В 1987 г. таким же образом была изготовлена и установлена аналогичная кабина на втором станке «Торвегге» этой же линии. Были также изготовлены шумопоглощающие кожухи из тех же материалов размером 600×600×1200 мм для снижения шума на преобразователях частоты тока этой линии, которые во время работы производили повышенный шум (до 96 дБ).

Проделанная нами работа позволила снизить до санитарных норм уровень шума на станках «Торвегге» и преобразователях частоты тока полуавтоматической линии для обработки щитов, а эксплуатация линии после установки шумопоглощающих кабин показала их эффективность.

## Новые книги

**Технология строительного производства: Учебник для вузов / Л. Д. Акимова, Н. Г. Аммосов, Г. М. Бадын и др. / Под ред. Г. М. Бадына, А. В. Мещанинова.— 4-е изд., перераб. и доп.— Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1987.— 606 с. Цена 1 р. 80 к.**

Дается представление об основных положениях индустриальной технологии строительного производства и особенностях производства всех видов строительных работ в районах с умеренным и жарким климатом, а также в районах вечной мерзлоты. Одна глава посвящена монтажу деревянных конструкций. Для студентов строительных вузов.

**Втюрин В. А., Ченцов В. В. Пневматические регуляторы в лесной и деревообрабатывающей промышленности: Кон-**

спект лекций / ЛТА имени С. М. Кирова.— Л., 1987.— 44 с. Цена 15 к.

Приведены система элементов промышленной пневматики, регуляторы и приборы контроля системы СТАРТ и пневматические средства автоматизации для управления процессом сушки древесины. Для студентов лесотехнических вузов.

**Судаков В. П. Сортавальский мебельно-шумный: Хроника ускорения.— Петрозаводск: Карелия, 1987.— 64 с. Цена 10 к.**

Рассказывается об истории становления и развития одного из передовых предприятий Карелии и его коллектива. Раскрыт опыт постоянного выявления резервов повышения производительности труда и путей повыше-

ния качества товаров. Для широкого круга читателей.

**Любченко В. И. Шпонострогальные станки и оборудование для обработки шпона.— 2-е изд., перераб. и доп. Учебник для СПТУ.— М.: Высшая школа, 1987.— 200 с. Цена 25 к.**

Дано описание сырья и заготовок для производства строганого шпона. Приведены основные принципы резания древесины на шпон, конструкции, наладка и настройка шпонострогальных и кромкофуговых станков, ножниц для обработки кромок листов шпона и станков для раскряя пачек шпона, а также приемы работы на них. Пособие может быть использовано для подготовки специалистов на производстве.

## Перестраиваем формы и методы экономической учебы

К. В. КОТЛОБАЙ — Московский мебельный комбинат № 3, В. Б. КУХАРЕНКО, канд. экон. наук — МВПШ

Кружки (группы) качества на Московском мебельном комбинате № 3 стали постоянной формой экономической учебы. Они оказывают также действенное влияние на результаты производства. Кроме того, эти кружки решают и задачи активизации человеческого фактора на предприятии. В работе кружков (они образованы на добровольной основе на участках, в цехах, отделах и других подразделениях комбината) принимают участие 85 % инженерно-технических работников, служащих и руководителей, 41 % рабочих. В кружок входят две или несколько групп. Они собираются 2 раза в месяц (в пределах часа в рабочее или нерабочее время), коллективно обсуждают проблемы, возникшие в их работе, во главе с выборным руководителем намечают пути их решения. Основные задачи кружков качества — подготовка и внедрение предложений, направленных на улучшение качества продукции, совершенствование технологических процессов, организации труда и производства.

Кружки руководствуются типовым положением о группах качества в объединениях, на предприятиях и в организациях, утвержденным Госкомтрутом СССР, Госстандартом СССР и ВЦСПС в июле 1986 г.

На комбинате разработано свое Положение о кружках качества, образован совет содействия этим кружкам, в который вошли директор (председатель), все его заместители, главный инженер, секретари партийной и комсомольской организаций, председатель профкома, ряд руководителей подразделений, ведущие специалисты, рабочие основных профессий. Совет содействия при участии специалистов и рабочих начал свою работу с выявления узких мест производства. Проблемы обсуждались в условиях широкой гласности на собраниях и совещаниях. В итоге были определены основные направления работ: повышение производительности труда и качества выпускаемой продукции; совершенствование системы управления; экономия материальных и энергетических ресурсов; улучшение условий труда; решение социальных проблем (укрепление морально-психологического климата в коллективах, совершенствование медицинского и бытового обслуживания рабочих, организация их досуга, раз-

витие физкультурно-массовой работы и др.). Каждый кружок стал заниматься группой проблем. Например, кружок по вопросам экономии взял под контроль постоянный анализ режима экономии на предприятии, правильность и обоснованность издержек на производство продукции (т. е. вопросы внедрения безотходной, материально-энергосберегающей технологии, повышения качества сырья и материалов, замены применяемых сырья и материалов более дешевыми, развития комбинированного производства, сокращения потерь при производстве, транспортировании и хранении продукции, борьбы с хищениями, рационализации рабочих мест и др.).

Более половины всех работающих на комбинате выразили желание стать членами кружков качества. Каждый избрал тематику, соответствующую его производственным или творческим интересам. В отдельных кружках захотели работать по нескольку десятков человек, поэтому такие кружки были разбиты на группы. Всего групп 33, более половины из них состоят из работников одного цеха или отдела и только 6 % групп находятся в бригаде. Третья часть групп сформирована из работников одной профессии.

Когда кружки были сформированы, к ним подобрали консультантов, определились и лидеры групп. Консультантами стали ведущие специалисты предприятия. Кружок, изыскивающий резервы повышения производительности труда и качества продукции, консультирует зам. директора по качеству; главный технолог — в кружке механизации ручных работ; секретарь партбюро участвует в кружке, интересующемся вопросами улучшения морально-психологического климата; главный бухгалтер — консультант кружка по проблемам рационального расходования ресурсов. Распределение консультантов носило добровольный характер, учитывался прежде всего производственный и служебный интерес специалиста и его знания в области технологии и организации производства по профилю каждого кружка качества.

Консультанты помогают разработать перечень проблем, над которыми группа желает работать, и руководят профессиональным и экономическим обучением кружковцев. Группы, имеющие

в своем составе 5—12 чел., возглавляют лидеры. Если на начальном этапе деятельности групп основной груз организации работы ложился на консультанта кружка, то впоследствии, с приобретением опыта, с этой задачей стали справляться лидеры.

Стало правилом приходить на занятия кружка не только подготовленными по изучаемой теме, но и с конкретными предложениями по улучшению организации рабочего места, условий труда на участке, в цехе, отделе, на предприятии в целом. Экономическая учеба и производственное творчество тесно переплетаются друг с другом в кружках качества. Изучая вопросы интенсификации экономики, в соответствии с рекомендованным курсом производственно-экономической учебы, рабочие, служащие, инженерно-технические работники коллективно ищут резервы производства.

После общетеоретической лекции для консультантов всех кружков качества проводятся семинары, а затем — практические занятия в кружках и группах. Итогом практических занятий становятся конкретные предложения. Обычно на семинаре дается и поручение соответствующей службе предприятия по реализации предложений. Налажен строгий контроль за их внедрением.

Как отмечалось, кружки качества созданы на комбинате «по интересам», но есть и активисты, деятельность которых не ограничивается рамками одного кружка.

Об уровне технического творчества и заинтересованности слушателей в рационализации рабочих мест и технологии говорит неполный перечень новшеств. Так, электрики А. А. Диков и И. Н. Козлов усовершенствовали конструкцию сушильной установки, старшие мастера О. В. Горбунов и А. В. Прибылов, слесарь А. В. Горелкин и инженер А. А. Силаев решили изготовить станок для обработки декоративных раскладок, столяры П. У. Гогов, В. А. Кукуев, В. В. Гавриков позабочились об установке оборудования для ремонта деталей. Лидер одной из групп мастер Л. А. Абалкина и отделочницы Г. А. Черезова, Н. Н. Баранова и Р. И. Дмитриева посоветовали изготовить стенд для проверки качества подбора фасада корпусной мебели и проверки всего комплекта. Много поступает предложений, позволяющих

совмещать профессии, высвобождать людей для работы на других участках.

Наибольших успехов кружки качества достигают там, где в полной мере используются предоставленные трудовым коллективом широкие полномочия в моральном и материальном поощрении работников, создаются фонды стимулирования технического творчества. На комбинате сложилась система поощрения членов кружков качества (Почетные грамоты горкома, райкома партии и комсомола, денежные премии, 20 %-ная надбавка к тридцатой зарплате). В фонде материального поощрения предусмотрена специальная статья «Содействие работе кружков качества», по которой их участники премируются за поданные предложения. Однако на эту статью наложила «вето» очередная ревизия из объединения, поступив в духе доперестроенных времен. На предприятии продолжается поиск новых форм поощрений, стимулирующих творческую инициативу членов кружков качества. Право распределять премии и другие виды материального поощрения дано самим кружкам.

Необходимо отметить, что банк предложений растет быстро и службы предприятия не успевают в их реализации. На сегодняшний день 2/3 предложений ожидают внедрения в производство. Имеет смысл нацелить кружки на самостоятельную реализацию поданных предложений. Но для этого кружкам нужно предоставить определенную хозяйственную самостоятельность, они должны получить статус творческого производственного кооператива, который на условиях подряда, на основе хозрасчета, заключает договоры с администрацией на обновление технологий, рационализацию производства, совершенствование качества продукции и организации труда и т. д. Сегодня комбинат располагает значительными свободными средствами (более 800 тыс. р.). Думается, что есть прямой смысл подключить кружки качества к освоению хозяйственным способом средств для проведения собственными силами технического и технологического перевооружения производства. Существующий порядок использования средств этого фонда, рекомендованный министерством, предполагает проведение необходимых работ хозяйственным способом.

Но заключение договоров и контроль за их выполнением, как нам думается, должны вестись под непосредственным руководством со стороны совета трудового коллектива, который должен определять пользу предложений и условия договора. Передача совету трудового коллектива права решать судьбу предложений кружковцев означает укрепление демократических начал в работе кружков, гарантирует объективное рассмотрение их предложений. В коллективе комбината воз-

никла идея создать инновационный фонд, способствующий внедрению предложений кружковцев своими силами.

Предстоит сделать каждого работника комбината активным участником управления производством. Таково условие перестройки. За два года эксперимента коллективом затрачено немало усилий на организацию кружков качества. Сегодня они стали необходимым элементом управления предприятия. В них постоянно вливаются свежие силы, укрепляются связи между группами, расширяется круг рассматриваемых вопросов. Кружки качества требуют постоянного внимания со стороны администраций, партийной, профсоюзной и комсомольской организаций. И развиваться они могут только на демократической основе.

Представляет интерес аналогичное движение кружков качества и групп нулевых дефектов в Японии. Зародившись в конце 50-х годов, движение кружков качества промбрео общенациональные масштабы и в настоящее время получило широкое распространение. Среди стран Западной Европы наибольшее их число во Франции. Они функционируют в Англии, Бельгии, Австрии, Италии и др. Особого размаха это движение достигло в США, а в последние годы кружки качества получили распространение в социалистических странах (ГДР, Венгрия, Югославия, КНР). По оценкам Японского центра производительности, в 1980 г. 63 % предприятий во всех отраслях имели различные модификации кружков качества. В Японии в этой работе участвуют около 10 млн. чел., а ежегодный экономический эффект от деятельности кружков составляет в целом около 20–25 млрд. долларов.

Система управления деятельностью кружков в Японии такова. Возглавляет их работу на предприятии совет руководителей кружков, который избирается на общем собрании членов кружков сроком на год. Регулярно созываются сборы кружков в масштабах предприятий, региональные и национальные съезды, конференции. Деятельность кружков широко освещают и рекламируют японские средства массовой информации. В централизованном порядке изготавливаются различные учебные программы, даются подробные рекомендации по их изучению, выпускаются много книг по тематике работы кружков, организуются теле- и радиопередачи, т. е. в целом ведется достаточно серьезная работа по учебно-методическому обеспечению деятельности кружков качества.

Руководство японских компаний оказывает довольно широкую поддержку деятельности кружков. Для проверки своих идей рабочие могут пользоваться необходимым оборудованием и материалами, им разрешается проводить заседания кружков в рабочее время. Компании, как правило, оплачивают организацию соревнования меж-

ду кружками, участие в отраслевых и региональных конференциях, обучение рабочих в рамках различных программ повышения квалификации. Вместе с тем в тематике работы кружков отчетливо проявляется ее классовая ограниченность. Некоторые жизненно важные для рабочих вопросы не решаются в кружках качества. Это такие вопросы, как определение в целом технической политики компании, проблемы заработной платы, прибыли, найма рабочих и др.

\* \* \*

Кружки качества на Московском мебельном комбинате № 3 усилили действие механизма самоуправления трудового коллектива. Влияние их на производство увеличивается с каждым днем. На повестке дня сегодня стоит вопрос распространения положительного опыта в рамках отрасли.

## Новые книги

Методические указания по определению объемов вторичных древесных ресурсов / Минлеспром СССР.— М., 1988.— 41 с. Цена 44 к.

Предназначены для расчета ресурсов древесных отходов на лесных, деревообрабатывающих и целлюлозно-бумажных предприятиях. Приведены примеры расчета объемов образования вторичных древесных ресурсов в лесозаготовительном, лесопильно-деревообрабатывающем производстве и при подготовке древесины в целлюлозно-бумажном производстве. Для инженерно-технических и руководящих работников лесных, деревообрабатывающих и целлюлозно-бумажных предприятий.

Сборник руководящих технических материалов по производству гнутоклеенных и плоскоклеенных деталей / ВПКТИ.— М., 1987.— 41 с. Цена 13 к.

Собранные руководящие материалы, применяемые при проектировании новых изделий мебели в отрасли. Даны разработка типовых технологических процессов с применением гнутоклеенных и плоскоклеенных деталей. Для инженерно-технических работников мебельных предприятий.

Комплексное использование древесины при производстве арболита: Научные труды.— Вып. 193. / МЛТИ.— М., 1987.— 152 с. Цена 90 к.

Приведены результаты исследований ряда лабораторий и институтов, занимающихся технологией производства арболита, цементно-стружечных плит и аналогичных материалов. Рассмотрены вопросы ускоренного твердения арболита, улучшения физико-механических свойств материалов и расширения ассортимента выпускаемой продукции. Для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием и изготовлением конструкций из арболита и цементно-стружечных плит.

## Модернизация постоянного запоминающего устройства в системе управления станком для раскрова плит

В. Т. ЕРМОЛОВ, Б. Е. ЖЕГЛОВ

Основным элементом автоматического управления станка «Инфор» (Финляндия) для раскрова древесностружечных плит является микропроцессорная система (МПС) фирмы «Сименс», состоящая из одноплатного микрокомпьютера 210D и комплекта дополнительных плат (расширения памяти, ввода-вывода и др.).

Рабочая управляющая программа МПС хранится в микросхемах перепрограммируемых запоминающих устройств (ППЗУ). Общий объем программной памяти для управления станком «Инфор» составляет немногим более 9 Кбайт.

Микросхемы ППЗУ размещаются как на плате микрокомпьютера 210D, так и на плате расширения памяти.

Фирма-изготовитель поставляет две модификации плат микрокомпьютера 210D, каждая из которых имеет по четырем посадочных места (панельки) для подключения микросхем ППЗУ. Одна из модификаций (6AA5103-OAA70) ориентирована на подключение микросхем ППЗУ 2708 емкостью по 1 Кбайту, вторая (6AA5103-OAB70) — для подключения микросхем ППЗУ 2716 емкостью по 2 Кбайта. Таким образом, чтобы задействовать полный объем программной памяти для станка «Инфор» (9 Кбайт) при любой модификации микрокомпьютера, требуется использовать плату расширения памяти 6AI5103-OAB70.

В настоящее время зарубежными фирмами широко применяются новые, более емкие микросхемы ППЗУ, которые в ряде случаев могут с успехом заменить устаревшие микросхемы на действующем оборудовании и не потребуют существенной переделки применяемых схем. При этом значительно сократится число аппаратуры и улучшатся технические характеристики оборудования.

В Рижском монтажно-наладочном управлении «Прибалтлесэнерго» модернизировано постоянное запоминающее устройство в микрокомпьютерном управлении раскройного станка «Инфор»

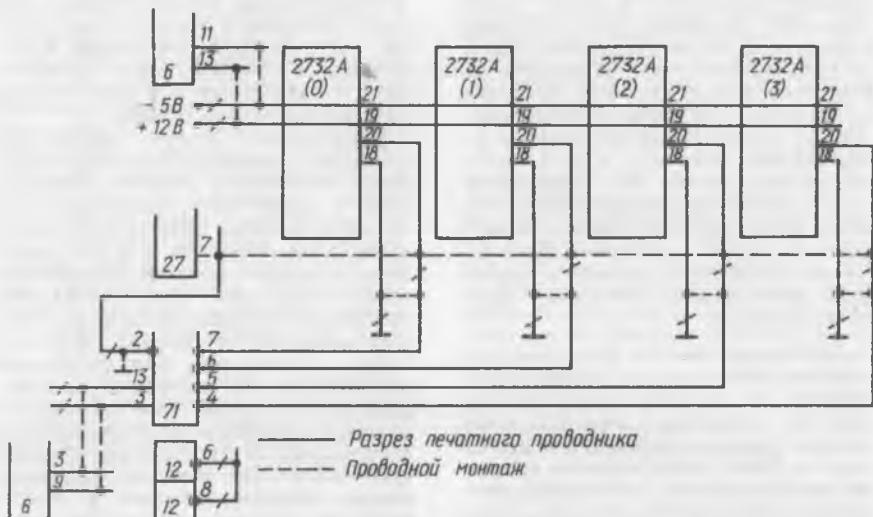


Схема коррекции печатного монтажа платы 6AA5103-OAA70

для Болдерайского комбината комплексной переработки древесины. В частности, одноплатный микрокомпьютер 210D модификации 6AA5103-OAA70 переведен на микросхемы ППЗУ 2732A. Эти микросхемы наиболее подходят для такой модернизации, поскольку их конструктивные параметры (тип корпуса, число выводов) полностью совпадают с аналогичными параметрами заменяемых микросхем ППЗУ 2708, а расположение выводов (цоколевка) различается незначительно. Это позволяет осуществить модернизацию постоянного запоминающего устройства при минимальной коррекции принципиальной схемы платы.

На рисунке представлена схема коррекции печатного монтажа платы 6AA5103-OAA70. Коррекция заключается в разрезе печатных проводников платы в указанных местах и пайке дополнительных проводных перемычек.

Информационная емкость микросхемы ППЗУ 2732A составляет 4 Кбайта. Следовательно, для хранения полного объема программной памяти потреб-

уются всего три микросхемы вместо прежних десяти. Кроме того, отпадает необходимость в плате расширения памяти.

Модернизация постоянного запоминающего устройства для второй модификации платы микрокомпьютера 210D (6AA5103-OAB70) осуществляется аналогично.

Следует отметить, что перевод плат обеих модификаций на новые микросхемы ППЗУ не требует коррекции существующего программного обеспечения.

### Выводы

Проведенная модернизация постоянного запоминающего устройства позволяет: сократить объем оборудования (снимается с эксплуатации плата расширения памяти, уменьшается число микросхем ППЗУ до трех); отказаться от использования номиналов — 5 В и +12 В для питания микросхем ППЗУ; снизить потребление энергии; повысить надежность оборудования; упростить техническое обслуживание и наладку.

# Линия раскрай пиломатериалов на бруски для столярного производства

А. Г. АНДРЕЕВ — СКТБ «Стройиндустрия»

При массовом производстве столярных изделий росту производительности труда и улучшению качества продукции во многом способствуют предварительная подготовка сырья и его раскрай на заготовки.

Архангельский комплексный отдел СКТБ «Стройиндустрия» разработал для ДОКа № 1 Главархангельстроя полуавтоматическую технологическую линию раскрай сухих пиломатериалов на бруски для столярного производства.

Линия представляет собой комплекс механизмов, обеспечивающих оптимальный режим работы двух серийных станков (торцовочного ЦПА-40 и прирезного многопильного ЦДК5-2), и обслуживается двумя операторами.

В технологической схеме линии, представленной на рисунке, стрелками показано направление рабочего процесса. Управление линией осуществляется с главного пульта 15 и трех кнопочных станций (6, 17, 19), установленных на рабочих местах операторов.

Включив линию в сеть с главного пульта 15, оператор производит подъем сушильного пакета, установленного автопогрузчиком на наклонный подъемник 1 в один ряд. Это помогает сокращению времени на поперечно-цепной питатель 2. Переходя к кнопочной станции СК-1 (поз. 19) и включив с нее питатель, он перемещает доски к себе. После подачи крайней доски на неприводной роликовый конвейер 20 питатель останавливается, а доска подается роликом-погонялкой, управляемым с той же кнопочной станции, на стол с мерными упорами 13.

Этот стол в качестве базового устройства, гарантирующий работу торцовочного станка ЦПА-40, представляет собой роликовый конвейер. На нем установлены пневмоприжим 16 доски, три продольно перемещающихся мерных упора 12 с произвольной фиксацией, определяемой тремя типоразмерами по длине заготовок (типоразмеры устанавливаются оператором непосредственно перед началом работы), а также концевое нажимное устройство 10 и сбрасыватель 11.

Пневмоприжим находится непосредственно перед пилой торцовочного станка 3, ролики конвейера перед пнев-

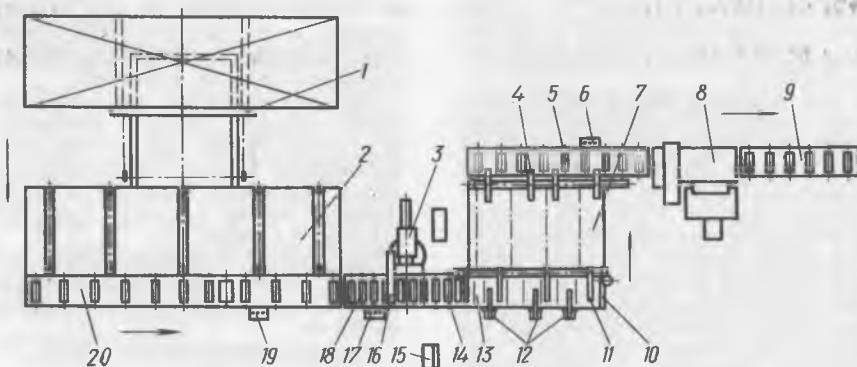


Схема линии раскрай пиломатериалов на бруски

моприжимом — неприводные 18, после прижима — приводные 14, нерабочее положение упоров — поднятое.

Подав доску на стол с мерными упорами, оператор переходит к кнопочной станции СК-2. Установив визуально длину заготовки, которую можно получить из нее, он нажатием кнопки опускает упор для получения необходимого размера и, сориентировав доску по базовому (переднему) борту стола, досыпает ее вперед до опущенного упора. Затем переходит к главному пульту и включает пневмоприжим. Далее все операции идут в автоматическом режиме по замкнутому циклу.

После срабатывания пневмоприжима начинается рабочий ход пилы станка ЦПА-40. Когда пила возвращается в исходное положение, поднимается упор и заготовка приводными роликами подается до конца стола, где при контакте с ней концевое нажимное устройство включает сбрасыватель. Он переносит заготовку на поперечно-цепной накопитель 7, приводимый в движение тем же концевым устройством перед сбрасыванием доски. Закончив эту операцию, сбрасыватель возвращается в исходное положение и, завершая цикл, выключает пневмоприжим. Оператор оценивает оставшуюся длину доски и, задав тот же или новый размер, повторяет операцию.

При необходимости цикл можно прервать в любой момент нажатием кнопки «стоп» на главном пульте.

Для создания единой системы управления в электросхему станка ЦПА-40 внесены некоторые изменения. Так, кнопки «Пуск» и «Стоп» перенесены со щитка управления станка на пульт управления линией. Упразднена также электропедаль управления ходом суппорта, а гидрораспределитель включается контактами реле общей цепи управления.

Попав на накопитель, заготовка гладкими цепями подается до приводных упоров 4, которыми управляет оператор станка ЦДК5-2 (поз. 8) с кнопочной станции СК-3 (поз. 6).

В случае, когда торцовка происходит быстрее операции раскрай, на накопителе образуется щель из заготовок. Тогда оператор прирезного станка нажимает кнопки на СК-3 опускает упоры накопителя, обеспечивая подачу одной или нескольких заготовок на неприводной роликовый конвейер 5, и затем направляет их в станок для получения брусков нужного сечения.

Готовые бруски поступают на роликовый конвейер 9, а затем пакетируются.

При полном заполнении накопителя заготовками оператор прирезного станка может со своего пульта заблокировать участок торцовки до окончания разгрузки накопителя.

Более подробные сведения о работе линии можно получить в Архангельском комплексном отделе СКТБ «Стройиндустрия» по адресу: 163061, г. Архангельск, ул. Логинова, 29.

## Приспособление к присадочному станку

А. А. ГРАЧЕВ — ПМО «Москва»

Предприятия мебельной промышленности, выпускающие корпусную мебель, для навешивания дверей на каркас изделий применяют наряду с другими видами петель четырехшарнирные петли 3.12-А-09.

Для крепления каждой петли такого типа необходимо просверлить в пласти щита одно отверстие диаметром 35 мм под чашечку петли и два отверстия диаметром 2,5 мм для установки крепежных шурупов. А это, как правило, усложняет технологию обработки дверей дополнительным введением операции присадки отверстий под чашечку петли на многошпиндельных присадочных станках и сверления (наколки) отверстий под шурупы при помощи специальных шаблонов с применением ручного пневматического или ударного инструмента.

На Московском мебельном комбинате № 3 группа молодых рационализаторов (А. А. Грачев, А. В. Селезнев, Н. В. Левашев) предложила одновременное формирование всех необходимых упомянутых отверстий на имеющемся присадочном оборудовании. Для этого было разработано простое приспо-

собление (см. рисунок). Оно представляет собой прокалыватель в виде стакана с закрепленными на нем иглообразными наколками. Резьбовое соединение позволяет регулировать глубину прокалываемых ими отверстий.

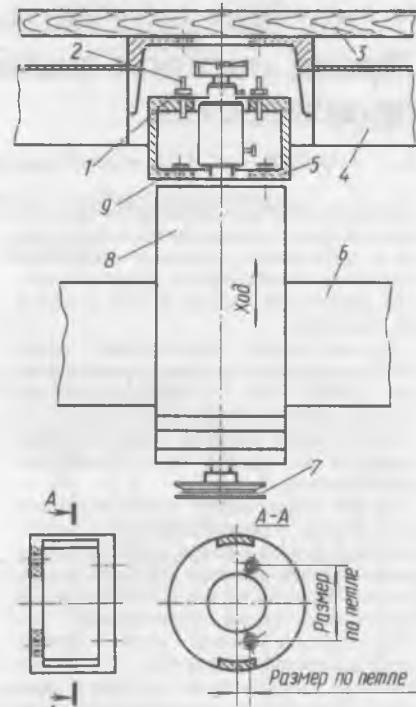
Стаканы с наколками, установленные сверху каждого корпуса шпиндельных головок станка, при рабочем ходе выдавливают в пласти обрабатываемой детали требуемые отверстия и одновременно делают присадку отверстий под чашечку петли.

Внедрение этого приспособления позволило снизить долю ручных операций и повысить качество выпускаемой продукции.

Условный экономический эффект от

Схема приспособления к присадочному станку и эскиз стакана прокалывателя (внизу):

1 — регулирующие шайбы; 2 — игла прокалывателя; 3 — обрабатываемая деталь; 4 — стол станка; 5 — стакан прокалывателя; 6 — движущаяся часть станка; 7 — ременная передача от двигателя; 8 — корпус шпиндельной головки; 9 — болты крепления



использования рационализаторского предложения на комбинате составил 8,5 тыс. р. в год.

## В Научно-техническом обществе

## Опыт хозрасчета в областной организации ВНТО

А. С. ГУЗЕВ — Ростовское областное управление ВНТО бумажной и деревообрабатывающей промышленности

Ростовское областное управление ВНТО бумажной и деревообрабатывающей промышленности приступило с прошлого года в виде эксперимента к выполнению заказов предприятий на договорной хозрасчетной основе.

Сначала наша хозрасчетная деятельность осуществлялась путем проведения платных научно-технических мероприятий и поисковых конкурсов. В октябре 1987 г. проведена платная школа передового опыта по использованию вторичных древесных отходов на предприятиях объединения «Югмебель», в ноябре 1987 г. — школа передового опыта по разработке АСУТПП в Ростовском ПМО имени Урицкого. В октябре 1987 г. заключен договор с ЭПО «Ростоблмебельбыт» о поисковом конкурсе на лучший проект тельяжа и кресла для отдыха. Условия конкурса были опубликованы в журнале «Дере-

вообрабатывающая промышленность» № 12 за 1987 г.

В основу практики хозрасчетных научно-технических разработок временными творческими коллективами положен опыт работы научно-технического союза Плевенского округа (НРБ) и Харьковского областного совета НТО.

Президиум нашего областного управления утвердил разработанные секциями положения о платных научно-технических услугах, временном творческом коллективе и экспертизной комиссии. Эти документы, обсужденные на совете директоров Югмебели, были доведены до сведения предприятий, специалистов и первичных организаций Общества на региональных семинарах управления и обкома профсоюза.

В положениях предусмотрено выполнение во внерабочее время небольших по объему научно-технических разрабо-

ток, которые не делают проектные, научно-исследовательские и другие организации ввиду их низкой договорной цены, большой загруженности и по другим причинам.

Заключение таких договоров способствует активному вовлечению специалистов во временные трудовые коллективы. Исключаются затраты на экспертизу, которая выполняется только по требованию заказчика. Руководители коллективов отвечают, согласно положению, за безопасное проведение работ. Для вступающих в договорные трудовые отношения с организацией ВНТО специалистов предусмотрено создание фонда социального страхования. Гонорар членам такого временного творческого коллектива выплачивается при наличии положительного заключения предприятия-заказчика о выполнен-

ной специалистами ВНТО работе.

Предприятие-заказчик указывает договорную сумму, которую оно согласно выплатить организации ВНТО за выполненную разработку.

В этом году в Ростовское областноеправление ВНТО поступило 27 заказов на сумму 103,5 тыс. р. от 15 предприятий, в том числе от четырех, не входящих в систему Минлеспрома СССР.

Уже заключено 19 договоров (на сумму 53,5 тыс. р.), выполняемых временными творческими коллективами, в состав которых входят 49 специалистов Севкавпроектмебели, Волгодонского ЛПК и других объединений. За выполнение десяти договоров в этом году им было выплачено около 4,0 тыс. р.

Договорами предусмотрены работы по оздоровлению условий труда, охране окружающей среды, нормированию расходов материалов на ЭВМ, проектированию, социологическим исследованиям, а также перевод на русский язык

технической документации для импортного оборудования. Намечается организовать временный творческий коллектив для организации автоматизированного управления сушкой стружки на отечественных заводах ДСП, оснащенных нестандартным оборудованием предприятий областного агропрома и других задач.

Оуществляемый нашим областным правлением ВНТО эксперимент выявил несовершенство нормативных документов, принятых Министерством финансов СССР и Союзом научных и инженерных обществ. Нечетко определен процент вознаграждения членов временных творческих коллективов от суммы договорной цены. Доля отчисления в госбюджет (35 % от хозрасчетного дохода) приравнена к отчислениям от дохода кооперативов, хотя источники доходов организаций ВНТО и кооперативов различны.

Нужны нормативные документы, поощряющие заинтересованность работ-

ников ВНТО в получении хозрасчетного дохода. Как следует из условий экономической реформы, при образовании прибыли создается и фонд материального поощрения.

При пренебрежении к стимулированию работников, занятых хозрасчетной деятельностью, не могут быть внедрены экономически выгодные обществу и специалистам новые формы работы.

Дальнейшему развитию хозрасчетной деятельности в недрах нашего ВНТО мешает отсутствие гласности в разработке нормативных документов Центральным правлением ВНТО и Союзом научных и инженерных обществ. Необходимо привлекать к этой работе аппарат областных, республиканских правлений НТО и Союзов НИО.

На наш взгляд, настало необходимость проведения всесоюзной конференции представителей научных и технических обществ, работающих на хозрасчетных началах, для решения всех возникших практических вопросов.

## Деловые контакты

УДК 621.791.52:684

# Высокочастотная сварка мебельных облицовочных материалов

Н. В. ЕГОРОВ, С. И. ЗАРАНКИНА, В. К. КОЛЕСНИКОВ, В. Э. НАДАЙЧИК, М. М. ШВАРЦМАН

Метод высокочастотной (ВЧ) сварки при дублировании облицовочных материалов с мягкой прокладкой и одновременным нанесении рисунка давно привлекает внимание работников мебельной промышленности. При сварке возможно соединение материалов одновременно на больших площадях и по сложным контурам. Известно применение этого метода за рубежом для изготовления мягких сидений и спинок стульев, подкладок под пишущие машинки, мягкой обивки табуретов, матрацев. В нашей стране применяется ВЧ сварка при изготовлении купонов мягкой мебели [1]. Однако промышленное применение этого метода началось недавно — с появлением необходимого крупногабаритного ВЧ оборудования.

На Московском комбинате мебельных деталей находится в опытно-промышленной эксплуатации установка ВЧД16-60/27, разработанная совместно специалистами ВНИИТВЧ имени В. П. Волгодина (Ленинград) и фирмы «ЗЭЗ» (Прага). Установка состоит из лампового генератора ГУР 101.1, сварочного пресса, шкафа гидравлики и пультов управления (рис. 1). Ламповый генератор ГУР 101.1 работает на стабилизированной частоте  $27,12 \pm 0,2712$  МГц и имеет максимальную колебательную мощность 100 кВт.

Колебательная мощность может регу-

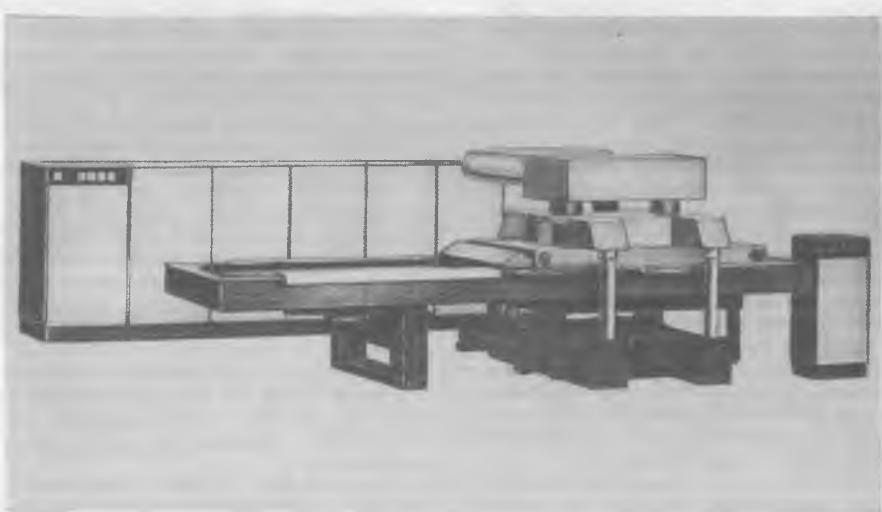


Рис. 1. Высокочастотная сварочная установка ВЧД16-60/27

лироваться ступенчато (переключением анодного напряжения) и плавно (в пределах каждой ступени). Например, при площади сварочных электродов до  $400 \text{ см}^2$  включается первая ступень анодного напряжения и колебательная мощность генератора составляет до 20 кВт. Максимальная площадь сварки  $2000 \text{ см}^2$  достигается при вклю-

чении четвертой ступени и колебательной мощности 100 кВт. Мощность плавно регулируется пластинчатым соглашающим конденсатором с электроприводом (как вручную, так и автоматически). Установка снабжена устройством для защиты электродов от пробоя в рабочем конденсаторе.

Пресс — портального типа, с гидрав-

лическим приводом. Гидравлическая система пресса обеспечивает зажим заготовки между плитами рабочего конденсатора, перемещение загрузочных столов и создает давление при сварке. Величина рабочего давления плавно регулируется в пределах  $(0,2-7) \cdot 10^5$  Н. Размер рабочей плиты пресса  $1200 \times 2300$  мм.

Сборочный пост пресса имеет два загрузочных стола размером  $1230 \times 2600$  мм, установленных один над другим вне рабочего конденсатора и подаваемых в него поочередно. Установка работает автоматически. Роль оператора сводится к съему со стола готового изделия и загрузке заготовок. Установка может работать как с двумя столами, так и с одним, при этом второй стол легко демонтировать [2].

Сварка изделий осуществляется с помощью электродов, расположенных на загрузочных столах установки. Высота электродов при эксплуатации двух столов должна быть одинакова и составлять максимально 80 мм. Максимальная высота электродов при эксплуатации с одним столом 160 мм. При этом свободная высота над столом составляет 40 мм. На Московском комбинате мебельных деталей находятся в эксплуатации сварочные электроды для изготовления четырех видов изделий: «Каштан» (спинка, боковина, подушка), «Ольга» (спинка), «Березка» (спинка, подушка), «Молодежный» (боковина).

Электроды выполнены в виде основания с закрепленными на нем латунными полосами, повторяющими контур рисунка (рис. 2). Ниже рабочей плоскости сварочных электродов полос расположена подпружиненная плита из изоляционного материала для укладки, ориентирования заготовок и подпрессовки материала (чтобы предупредить образование складок). На углах плиты-основания расположены изоляционные упоры, что обеспечивает требуемую конечную толщину сварного шва. Электроды для выполнения различных деталей изделий расположены на загрузочных столах установки так, чтобы одновременно сваривалось максимальное количество изделий, а площади сварки на различных столах были бы примерно равны. Например, при сварке деталей изделия «Каштан» на одном столе размещены электроды для сварки двух боковин и подушки, на другом — для сварки спинки и подушки.

При ВЧ сварке изделий из нескольких разнородных материалов особое внимание уделяется свариваемости и подбору присадочных материалов. Ку-

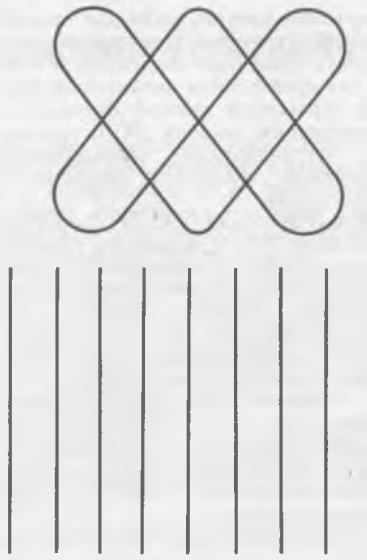


Рис. 2. Рисунки тиснения для изделий «Ольга» и «Березка»

роны для мебели по обычной технологии шивания на электрических швейных машинах изготавливаются из трех слоев, соединенных в такой последовательности: миткаль — пенополиуретан — ткань мебельная.

Для соединения ткани с пенополиуретаном при ВЧ нагреве необходимо применять присадочные материалы, имеющие высокий фактор диэлектрических потерь, так как сама ткань и пенополиуретан не нагреваются в электрическом поле ВЧ. Присадочный материал размещается между тканью и пенополиуретаном. Нагреваясь, он размягчается и образует в зоне шва расплав, который под действием сварочного давления диффундирует в ткань и пенополиуретан. После остывания шва образуется механическое сцепление соединяемых материалов. Пенополиуретан расплавляется как под действием тепла, выделяемого в присадочном материале, так и за счет собственного нагрева в электрическом ВЧ поле, ибо диэлектрические потери пенополиуретана с повышением температуры резко увеличиваются.

Синтетические волокна мебельных тканей также могут расплавляться в процессе сварки. Таким образом, процесс получения сварного соединения

довольно сложен и зависит от свариваемых материалов, в основном от присадочного материала (температуры его плавления, количества в зоне шва, текучести расплава и др.).

После исследования различных присадочных материалов были выбраны пленки «Повиден» и нетканое клееное объемное полотно «Вазопрон». Необходимо отметить, что при ВЧ сварке в состав купона может не входить миткаль, тогда купон будет состоять из трех слоев, например пенополиуретан — вазопрон — ткань мебельная.

При изготовлении купонов для мягкой мебели используется обширный ассортимент мебельных тканей с разным химическим составом волокон (вискоза, хлопок, шерсть, нитрон, полиэфир и т. д.). Большинство тканей пригодно для использования метода ВЧ сварки. Его применение затрудняет использование тканей со 100 %-ным содержанием синтетических волокон, так как за счет расправления волокон ткани шов может получиться жестким.

Прочность и долговечность сварного шва определяли путем многократного приложения вертикальной циклической нагрузки 100 даН с ритмом 20 циклов/мин. Количество циклов нагружения 5000 (норма). Разрушения и сдвиг декоративного рисунка, нанесенного методом ВЧ сварки, не наблюдалось.

Таким образом, применение ВЧ метода изготовления купонов для мягкой мебели позволяет в несколько раз повысить производительность труда, не применять нитки и миткаль. Внешний вид купона улучшается. Экономический эффект от внедрения установки ВЧД16-60/27 составляет 68 тыс. р. Стоимость установки, эксплуатируемой на Московском комбинате мебельных деталей, 159 тыс. р. С вопросами о приобретении ВЧ установок требуемой мощности необходимо обращаться в ВНИИТВЧ имени В. П. Вологдина (194902, Ленинград, п/о Парголово).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заранкина С. И., Фирсова М. Г., Говоркова Л. Е. Применение высокочастотной сварки при изготовлении купонов мягкой мебели // Электротехн. пром-сть. Сер. Электротермия, 1981.— № 8.— С. 11—12.

2. Глуханов Н. П. Физические основы высокочастотного нагрева.— Л.: Машиностроение, 1979. (Б-чка высокочастотника-термиста. Вып. 2-й).

УДК 684.4

## Мебель для хранения книг

А. А. БЕЛОВ, канд. искусствоведения — ЛГПИ имени А. И. Герцена

По многочисленным просьбам читателей журнала редакция открывает новую рубрику, в которой будет публиковать статьи о том, что и как можно сделать из древесины в домашних условиях. Предлагаем желающим поделиться своим опытом изготовления удобных и экономичных изделий из древесины для дома на страницах нашего журнала. Сегодня об этом рассказывает зав. кафедрой Ленинградского государственного педагогического института Андрей Александрович Белов.

Наверное, нет семьи, которая постоянно не приобретала бы книги и журналы, поэтому рано или поздно возникает необходимость добавить емкости для их хранения. В магазинах не всегда можно подобрать нужные изделия, удовлетворяющие покупателя по размерам, отделке, стоимости. Из-за этого приходится покупать что есть в продаже, и не всегда эта новая мебель хорошо вписывается в интерьер вашей квартиры. А между тем решить эту задачу не так уж сложно и своими силами, в домашних условиях.

Для хранения книг используются различные емкости — полки, шкафы, стеллажи и др. Их устанавливают в комнатах, коридорах, холлах, простенках, нишах. Иногда книжным стеллажом-перегородкой разграничивают комнату на функциональные зоны, выделяя рабочее место или часть помещения для отдыха. Такой книжный стеллаж-комбайн может быть и межкомнатной перегородкой.

Иногда для хранения книг достаточно полок, которые могут быть подвесными, скомпонованными на стене с изделиями изобразительного и декоративно-прикладного искусства или с цветами. Отдельно расположенные полки, как правило, открыты. Их можно просто поставить одна на другую, но это неэкономично: пропадает полезный объем в виде дополнительных конструктивных плоскостей. Полки могут иметь декоративные боковые стенки, дверки, стекла, кромки.

Книжные шкафы обычно состоят из двух емкостей — верхней (открытой или застекленной) и нижней (закрытой, большей глубины). Вверху обычно хранится литература, наиболее часто используемая, внизу — редко читаемая, а также журналы, рукописные материалы и др. В книжном шкафу можно предусмотреть откидную плоскость в качестве письменного стола (секретер).

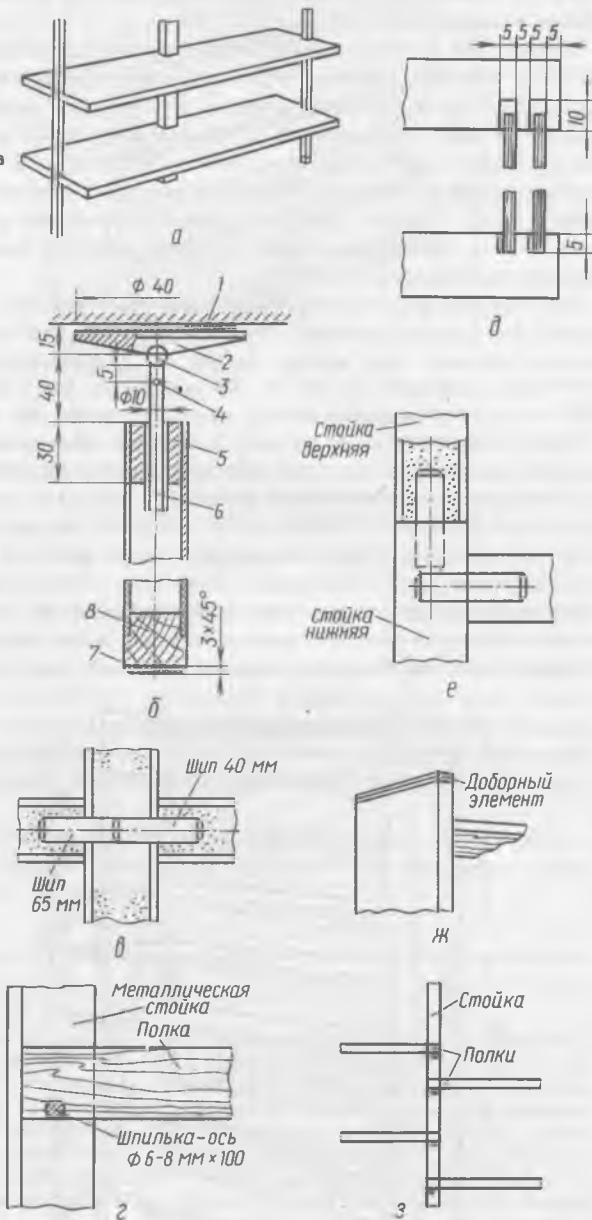


Рис. 1. Конструкции отдельных узлов полок и стеллажей для книг:

а — усиление полки подпорками; б — укрепление резиновой прокладки на потолке в торце стойки; 1, 7 — прокладки; 2 — опора; 3 — шарик; 4 — отверстие под шпильку; 5 — стальная пробка; 6 — штырь 80×10 мм; 8 — пробка; в, г — способы соединения деталей металлическими стяжками, шпильками, полкодержателями; д — пропилы в полках для стекол; е — наращивание стоек по высоте; ж — закрепление доборных элементов для повышения надежности; з — способ крепления полок при их наращивании по длине

Наиболее книгоемок, удобен в пользовании и прост в изготовлении стеллаж. Конструктивно-технологические приемы, используемые при устройстве стеллажей, многообразны, но сходны в основном — обеспечивают простоту сборки и разборки элементов, надежность крепления полок и вертикальных стоек. Такие конструкции позволяют быстро с помощью дополнительных полок нарастить стеллаж по длине, увеличить число плоскостей по высоте, перекомпоновать их применительно к помещению.

Прежде чем делать мебель своими руками, необходимо выделить уголок — рабочее место. Как минимум надо иметь: верстачную доску; набор столярных и слесарных инструментов; заранее рассчитанный и оптимальный запас материалов (сухие доски, фанеру, древесностружечную и древесноволокнистую плиты, облицовочный материал; клей; нитролаки и т. п.). Следует обеспечить хорошее освещение рабочего места, а помещение, в котором будете работать, должно хорошо проветриваться.

Оптимальные функциональные размеры отделений для хранения книг стандартизованы: глубина — 140 мм, расстояние между полками или между полкой и ограничивающим элементом отделения от 180 до 390 мм (чаще всего 207—222 мм, а для большеформатных книг — не менее 300 мм).

При изготовлении полок не стоит увлекаться чрезмерной их длиной, так как под тяжестью книг они заметно прогибаются. Оптимальные размеры полок: длина 800—1000 мм и глубина 22—25 мм. Их качество зависит и от материала, из которого они изготавливаются. Лучше использовать сухую доску из древесины твердых лиственных пород. Если применяется древесностружечная плита, то она должна быть облицована с двух сторон шпоном или фанерой и усиlena по длине рейкой на клею, в шпунт и гребень. Можно использовать ложный щит (рамку

со средниками, оклеенную с обеих сторон фанерой). В любом случае целесообразно использовать подпорку посередине полки у ее заднего полика (рис. 1, а).

Вертикальные стойки делают из сухих досок, желательно склеенных одна с другой. Можно использовать стальную газоводопроводную трубу круглого или прямоугольного (25×28 мм) профиля. При этом нужны сварной каркас либо приспособление для распорки стойки между полом и потолком. Чтобы стойки не испортили поверхность пола, в их основание вставляют деревянные пробки, на которые наклеивают плотную ткань, войлок или фетр. На потолке в торце стойки должна быть резиновая прокладка (см. рис. 1, б).

Чтобы полкам и стойкам придать «фабричный» вид, их пласти и кромки облицовывают шпоном и отделяют прозрачным нитролаком. Можно деревянные части оклеить текстурной бумагой или самоклеющейся пленкой, имитирующей ценные породы древесины. Внешний вид изделия зависит от качества такой облицовки.

Соединение деревянных деталей должно быть жесткое — на нагелях и на клею. При изготовлении сборно-разборного стеллажа детали соединяют нагелями (для фиксации) и металлическими стяжками, специальными шпильками или полкодержателями (рис. 1, в, г). Если в конструкции предусмотрены раздвигающиеся стекла или двери, необходимо пользоваться направляющими из пластмассы либо сделать пропилы в рейках. Пропилы должны быть дифференцированными по высоте, тогда стекла или двери вставляются легко (рис. 1, д).

Чтобы стеллаж был прочным, нужно закрепить на шурупах задний полик из древесноволокнистой плиты или фанеры. Для обеспечения жесткости диагонально перекрещивают полосовое железо или стальную проволоку диаметром 0,8—1 мм, которые закрепляют в углах стеллажа шурупами.

Стеллажи можно изготовить в нескольких вариантах.

Стеллаж, приведенный на рис. 2, состоит из стоек и полок,



Рис. 2. Стеллаж из стоек и полок, одинаковых по ширине и глубине



Рис. 3. Стеллаж на металлических стойках, укрепленных между полом и потолком

одинаковых по глубине (180—250 мм) и толщине (20—25 мм). Если стойки короткие, их можно нарастить по высоте (см. рис. 1, е). Расстояние между полками следует выбирать дифференцированно: нижние полки — для высоких книг и журналов. В низу стеллажа целесообразно сделать два выдвижных ящика. Чтобы не царапался пол при их выдвижении, на боковые стенки снизу наклеивают ткань.

Сначала изготавливают стойки и полки. Каждый элемент необходимо выполнять качественно, соблюдая одинаковые размеры и выверяя детали под прямым углом. Необходима точность совпадения отверстий под круглые шипы (по два на каждой торцевой стороне полки). Затем нижнюю часть стеллажа собирают и закрепляют задний полик. Так же выполняют верхнюю часть и устанавливают на нижнюю. Для надежности стойки сверху можно закрепить доборными элементами (см. рис. 1, ж).

Если в стойке несколько стеллажей, отверстия под круглые шипы делают сквозными и соседние полки ставят на удлиненные шипы (см. рис. 1, в).

Стеллаж на металлических стойках, закрепленных между полом и потолком, показан на рис. 3. Эта конструкция требует выполнения опорных узлов, ее преимущество — легкость компоновки в городской или сельской квартире, разборки. Стеллаж можно дополнять различными деталями и изменять их внешний вид.

Верхний опорный узел изготавляется из стали или латуни. Опора 2 (см. рис. 1, б) имеет углубление для плоской резиновой прокладки сверху и для стального шарика — снизу. В верхний конец трубы запрессовывается стальная пробка со сквозным отверстием и внутренней резьбой 10 мм. В нее ввинчивается штырь. Он имеет сверху углубление для шарика и отверстие для вставной шпильки диаметром 3—4 мм, с помощью которой штырь вывинчивается и закрепляет металлическую стойку через шарик и опору 2 на потолке. Снизу у стойки должна быть деревянная (лучше пластмассовая) пробка.

У каждой полки с торца есть вырез по форме сечения стойки. Между стойками полки крепятся на металлическую ось, вставленную в сквозное отверстие. Если полки нараши-

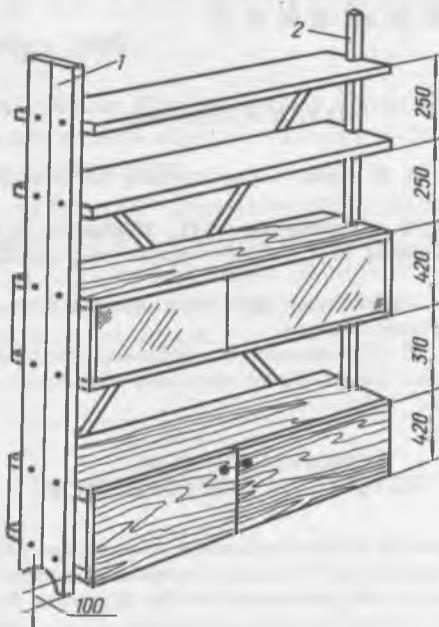


Рис. 4. Сочетание в стеллаже полок, застекленной витрины и закрытого шкафчика:  
1 — деревянная стойка; 2 — металлическая стойка

ваются по длине, крепить их следует «вразбежку» (см. рис. 1, з).

Последний вариант стеллажа предполагает композиционное разнообразие плоскостей и емкостей для книг: полок, застекленной витрины, закрытого шкафчика (рис. 4). Элементы сопряжений здесь не отличаются от предыдущих вариантов и хорошо известны в современном мебельном производстве.

Ту или иную конструкцию стеллажа можно «подсмотреть» в выпускаемых промышленностью изделиях, придумать самим.

## Новые книги

Сборник технологических режимов и инструкций по изготовлению материала облицовочного на основе пропитанных бумаг с глубокой степенью отверждения смолы / ВПКТИМ.— М., 1987.— 74 с. Цена 23 к.

Приведены требования безопасности при производстве карбамидоформальдегидных смол, облицовочного материала и пленки-подслоя, технологические режимы и инструкции по изготовлению

облицовочного материала на основе пропитанных бумаг с глубокой степенью отверждения смолы. Режимы и инструкции пересмотрены с учетом результатов научно-исследовательских работ и требований к нормативно-техническим документам. Для инженерно-технических работников мебельных предприятий.

Процессы резания, оборудование и автоматизация процесса деревообработки: Научные труды.— Вып. 191. /

МЛТИ.— М., 1987.— 100 с. Цена 60 к.

Рассмотрены результаты исследований обработки древесины и цементно-стружечных плит, эксплуатационных возможностей некоторых видов дереворежущего инструмента, надежности и точности деревообрабатывающего оборудования. Для инженерно-технических и научных работников, занимающихся оборудованием и процессами автоматизации деревообрабатывающего производства.

# Содержание

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

### НАУКА И ТЕХНИКА

Чебурakov M. N. Новые конструкции лесопильных рам . . . . .	1	24
Линьков A. B., Головачев A. P., Шабалин L. A., Белошайкин B. C. Новая тарная лесопильная рама . . . . .	3	25
Лапин B. G. Установка для сортировки больше-форматной фанеры . . . . .	6	26
Фирсов H. H. Отвреждение карбамидоформаль-дегидных олигомеров кремнефтористым ам-монием . . . . .	8	

### ЭКОНОМИТЬ СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ, ЭНЕРГОРСУРСЫ

Меремьянин Ю. И. Непрерывное измерение влажности древесной стружки в пневмопроводе . . . . .	11	
Торговников Г. И., Новиков M. P., Дубинин B. Z. Сушка спичек в сверхвысокочастотном электромагнитном поле . . . . .	13	
Гринберг B. B., Ларионов A. A., Попов E. K. Схема ограничения загрузки главного привода лесопильной рамы . . . . .	15	

### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

Андруняк И. Н., Степура A. I. Опыт внедрения и перспективы развития АСУТП древесностружечных плит . . . . .	18	
---	----	--

### ОХРАНА ТРУДА

Сотников Э. Я. Снижение шума на рабочих местах мебельного предприятия . . . . .	21	
---	----	--

### ИЗУЧАЮЩИМ ЭКОНОМИКУ

Котлобай K. B., Кухаренко B. B. Перестраиваем формы и методы экономической учебы . . . . .	22	
--	----	--

### 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. ПИРОЖКОК, 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, Е. М. Прохорова



Технический редактор Т. В. Мохова

Москва, ордена «Знак Почета»  
издательство «Лесная промышленность», 1988.

Сдано в набор 02.08.88. Подписано в печать 22.08.88. Т 12 374.  
Формат бумаги 84×108/16. Печать офсетная  
Усл. печ. л. 3,36 Усл. кр.-отт. 3,99 Уч. изд. л. 4,95.  
Тираж 9284. Заказ 1871

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

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР  
по делам культуры и искусства, промышленности культуры и торговли, 142300, г. Чехов, Московской обл.

Волгоградская областная универсальная научная библиотека

[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)

# МОДЕРНИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ленинград, 24-28 октября 1988 г.

Министерство экономики и технологии Баден-Вюртемберга, земли Федеративной Республики Германия приглашает советских специалистов к участию в работе II Технической недели, которая после успеха первого „Недели“, проходившей в Москве, на этот раз проводится в Ленинграде.

83 доклада, которые будут зачитаны в Ленинграде, — это непосредственное обращение практиков практикам! Обмен опытом между производственниками — одна из важнейших предпосылок для экономически обоснованных и эффективных капиталовложений. Обюдово-годные экономические успехи — надежный вклад в углубление связей между странами и народами. Поэтому мы рады пригласить читателей журнала на все мероприятия II Технической недели в Ленинграде.

## Из программы Технической недели

Дата	Время	Рынок зал. (зал № 3)	Красная гостиная (зал № 4)	Синяя гостиная (зал № 5)
25 октября 1988 г., вторник	9.30 – 11.00 ч.	Подготовка круглых лесоматериалов к распиловке на лесопильных заводах (окорка, оптимизация, раскряжевка, сортировка)		
	11.30 – 13.00 ч.	Электроинструмент, станки и специальное мобильное оборудование для изготовления деревянных конструкций и для деревянного строительства		
	14.00 – 15.30 ч.	Оборудование для сортировки и штабелирования пиломатериалов на лесопильных заводах		
26 октября 1988 г., среда	9.30 – 11.00 ч.	Профилировочные и стружечные линии для лесопильных предприятий		
	11.30 – 13.00 ч.	Рационализация обработки массивной древесины на предприятиях мебельной промышленности	Применение оптоэлектронных приборов в транспортно-складской технике (для управления и контроля за грузопотоками, сортировки и комплектации отпускаемых материалов по заявкам)	Высокостеллажный склад автомобильных кузовов с автоматическим регулированием их подачи на сборочные конвейеры
	14.00 – 15.30 ч.	Технология серийного и индивидуального производства дверных и оконных рам	*	Проблемы складирования материалов при переработке листового металла
	16.00 – 17.30 ч.	Новые технологии обработки древесных плит		
27 октября 1988 г., четверг	9.30 – 11.00 ч.	Современные строгальные станки „Гидромат“ с гидравлическим рабочим инструментом для изготовления щитовых деталей (панелей) из профильных элементов		Система сортировки и комплектации экспедируемых партий обуви, действующая на центральном складе фирмы „Саламандер“
	11.30 – 13.00 ч.	Рациональная обработка древесно-стружечных плит в производстве мебели		Оригинальная автоматическая складская система универсального назначения
	14.00 – 15.30 ч.	Автоматизация облицовки поверхностей щитовых деталей мебели		Проблемно-ориентированные решения комплексных систем внутризаводского транспорта
	16.00 – 17.30 ч.	Капиталовложения, направленные на сокращение производственного цикла в производстве мебели		

II Техническая неделя проходит в Доме дружбы и мира с народами зарубежных стран (Ленинград, наб. реки Фонтанки, 21).

Вологодская областная универсальная научная библиотека

[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)

Дополнительную информацию, пригласительные билеты, а также каталог „Недели“ можно получить

дирекции В/О „Экспоцентр“ по адресу: 199106 Ленинград, В.О., Большой пр., 91; тел. 355-19-93, 217-08-96.