

# Деревообрабатывающая промышленность

**1988**  
**6**

# МЕБЕЛЬ

## ДЛЯ ПРИХОЖЕЙ

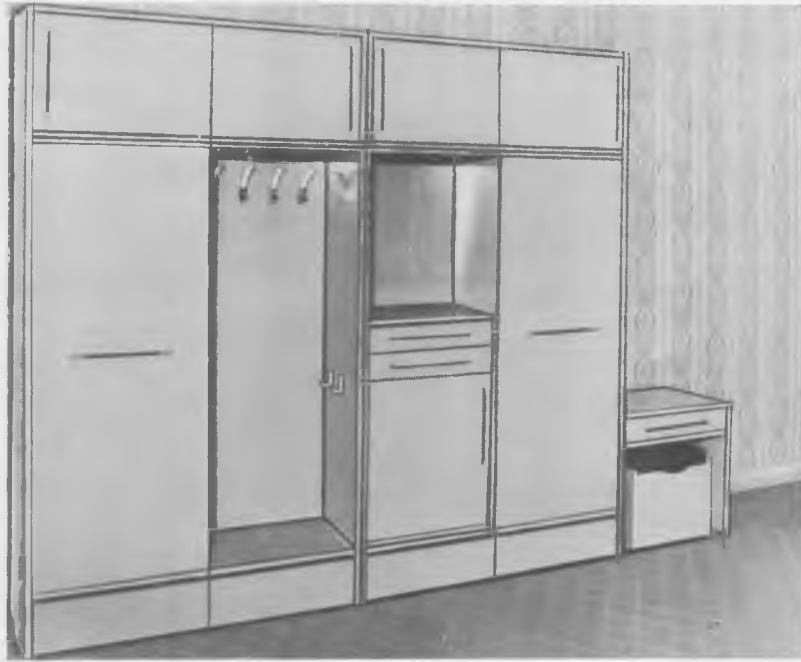


Рис. 1. Набор для прихожей «Кварц-1»



Рис. 2. Набор для прихожей «Ингул»

Дизайнеры и конструкторы КТБ производственно-го деревообрабатывающего объединения «Днепропетровскдрев» каждые 1,5—2 года обновляют ассортимент мебели, выпускаемой предприятиями объединения.

В 1986—1987 гг. внедренные проектные работы дали экономический эффект в размере 2100 тыс. р.

При совершенствовании форм и конструкции мебели творческий коллектив КТБ в своих разработках максимально учитывает возможности каждого предприятия, входящего в объединение.

Набор мебели для прихожей «Кварц-1» (рис. 1, автор проекта А. П. Подвезко) разработан взамен набора «Кварц». Новый набор более технологичен: в нем уменьшены размеры боковых опорных щитов и щитовых дверей (следовательно, лучше используется карта раскроя древесностружечных плит).

В состав набора «Кварц-1» входят пять изделий: два шкафа многоцелевого назначения, мебельная секция, тумба и банкетка.

Один из шкафов многоцелевого назначения — с двумя отделениями и двумя выкатными ящиками для обуви. В одном его отделении за передвижной щитовой дверью имеется выдвижная штанга для вешалок, другое отделение — открытое, с крючками для взрослой и детской одежды. Второй шкаф многоцелевого назначения имеет три отделения, два выкатных ящика для обуви и два наружных малых ящика для мелочей. Первое отделение этого шкафа — с выдвижной штангой для вешалок за передвижной щитовой дверью, второе — открытое, с зеркалом на задней стенке, третье — за распашной дверью, снабженное штангой для сапог. Тумба имеет наружный ящик.

Выпускается набор Днепродзержинской мебельной фабрикой.

Кировоградский мебельный комбинат изготавливает разработанный нашим КТБ набор мебели для прихожей «Ингул» (рис. 2). В нем использованы щитовые элементы из корпусной мебели, выпускаемой этим предприятием.

В набор «Ингул» входят следующие изделия: два шкафа многоцелевого назначения, из которых один — с двумя отделениями за щитовыми дверями (левое — с выдвижной штангой для одежды, правое — с четырьмя полками), другой — с двумя отделениями (в них установлены щитовые полки), с наружными ящиками и нишей, на фасадной стороне двери этого шкафа установлено зеркало; шкаф с открытым отделением, к щитовой задней стенке которого прикреплены крючки для одежды. В мебельных секциях установлены съемные щитовые полки.

Фасадные поверхности набора декорированы раскладкой из металлического профиля.

Л. А. Кравчук (КТБ ПДО «Днепропетровскдрев»)

# 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.

№ 6

июнь 1988

## *Решения XXVII съезда КПСС — в жизнь*

УДК 674.02:658.512.011.56.001.63

### **Ускорить внедрение комплексных систем автоматизации и механизации на базе средств вычислительной и микропроцессорной техники**

А. С. ШАДРИНА — заместитель начальника Технического управления Минлеспрома СССР

Главным направлением экономической политики нашей страны на современном этапе ее развития является интенсификация производства на основе ускорения научно-технического прогресса. И сегодня ни для кого не секрет, что один из основных путей интенсификации — комплексная автоматизация производства и широкое использование вычислительной и микропроцессорной техники. Катализаторами научно-технического прогресса были названы на совещании в ЦК КПСС микроэлектроника, вычислительная техника, приборостроение и вся индустрия информатики.

В последние годы вопросы автоматизации производства и организации внедрения автоматизированных систем, оценки степени соответствия требуемого и фактически достигаемого при этом экономического эффекта, самой сущности автоматизированных систем как средства повышения эффективности общественного производства стали предметом пристального вни-

мания специалистов и организаций самого высокого ранга.

Общегосударственной программой создания, развития производства и эффективного использования вычислительной техники и автоматизированных систем до 2000 г. определено, что эта программа служит основой повышения эффективности народного хозяйства, внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий, ликвидации ручного и непроизводительного труда. На повестку дня ставится системный комплексный подход к решению этой проблемы — от автоматизации отдельных станков, оборудования, линий и технологических процессов до создания автоматизированных комплексов производства, увязанных с системами организационно-экономического управления.

Иными словами, сегодня ставится задача объединения отдельных систем управления в единый произ-

водственный цикл, функционирующий на единой технической, информационной и организационной базе.

Развитие автоматизации технологических оборудования и процессов непрерывно связано с автоматизацией проектных, конструкторских, технологических работ и научных исследований. Поэтому получают большое развитие системы автоматизированного проектирования (САПР) и автоматизированные системы научных исследований (АСНИ), создаваемые с целью повышения производительности труда в проектных и научно-исследовательских организациях и значительного повышения уровня проектируемых объектов и проводимых разработок, сокращения сроков и стоимости последних.

Поиск и внедрение новых, революционных подходов к решению стоящих перед отраслью проблем в области ускорения научно-технического прогресса, коренное обновление методологии научных исследований и опытно-конструкторских разработок путем широкого внедрения методов математического моделирования и научного эксперимента являются сегодня важными задачами наших научно-исследовательских и проектных организаций. Внедрение новых методов, позволяющих повысить производительность и качество инженерного труда в НИИ, конструкторских и проектных бюро отрасли, непосредственно влияет на темпы и эффективность ее технического прогресса.

Известно, что до постановки на серийное производство машины создается ее экспериментальный образец, по данным исследовательских испытаний уточняются параметры. При положительных результатах испытаний создается опытный образец машины и цикл работ (разработка конструкторской документации, испытания и изготовление опытного образца) повторяется. Предпроектные исследования, как правило, носят эмпирический характер, в результате чего технические задания на проектирование машин часто бывают недостаточно обоснованы. Конструкторы пользуются в основном своим опытом и по многим вопросам проектирования не имеют методического обеспечения.

До принятия машины к установочному серийному производству проходит в лучшем случае 6—10 лет.

Длительный и трудоемкий период от проектирования до внедрения новой техники в промышленность во многом определяется значительной долей «ручных» методов исследований, проектирования и испытаний современных машин, станков и оборудования. Для повышения эффективности этой работы в отрасли стали широко внедряться автоматизированные системы научных исследований и комплексных испытаний образцов новой техники. Эти системы базируются на математических моделях исследуемых объектов и процессов. Наличие этих моделей ускоряет ход научных исследований и снижает их трудоемкость.

Сущность математического моделирования и вычислительного эксперимента и основные их преимущества состоят в замене исходного (изучаемого, управляемого, эксплуатируемого) объекта или процесса его математической моделью и дальнейшем экспериментировании с ним на ЭВМ с помощью вычислительно-логических алгоритмов.

Такая работа не с исходным объектом, а с его моделью позволяет:

быстро (за время решения задачи на ЭВМ) получить точную количественную информацию об объекте,

вскрывающую все его внутренние связи и закономерности, избегая при этом характерных для научных испытаний материальных и трудовых затрат;

безопасно испытывать объекты в условиях, запрещенных или труднодостижимых в практической деятельности;

оперативно и без существенных дополнительных затрат переходить к анализу и прогнозу объектов различной физической природы, используя универсальность средств математического моделирования.

Короче, математическое моделирование позволяет при сокращении затрат на создание опытных установок и исключении рутинной работы вспомогательного персонала по ведению экспериментов, сбору и обработке информации получать принципиально новые или оптимальные научные решения.

Применение АСНИ особенно эффективно в тех областях науки и техники, в которых используются большие объемы информации, решаются комплексные проблемы с учетом технических, технологических, социально-экономических и экологических факторов. Например, интересные работы в текущей пятилетке начаты Гипродревом с участием отраслевой лаборатории АСУ Московского лесотехнического института и ВЦЛеспрома по разработке имитационной модели лесопильного предприятия.

Имитационная модель разрабатывается с целью совершенствования системы проектирования лесопильных предприятий и повышения качества проектных технологических решений и охватывает все основные участки производства пиломатериалов;

- склад пиловочного сырья;
- участок формирования сечений пиломатериалов;
- участок сортировки сырых пиломатериалов и формирования сушильных штабелей;
- участок сушки пиломатериалов;
- участок окончательной обработки пиломатериалов;
- участок готовой продукции.

Имитационная модель лесопильного предприятия разрабатывается с учетом современной организации технологического процесса производства пиломатериалов на основе прогрессивного технологического оборудования, автоматизированных линий большой единичной мощности, блочной структуры производства, штабельного метода обращения пиломатериалов. Этим требованиям соответствует проект Усть-Илимского лесопильно-деревообрабатывающего комбината, структура и организация технологического процесса которого берется за основу при создании имитационной модели.

В УкрНИИМОДе в целях повышения эффективности научных исследований создается автоматизированная система обработки экспериментальных данных научных исследований и оптимизации состава и свойств древесных, клеевых и отделочных материалов, разрабатывается комплекс автоматизированных систем для контроля технологических процессов производства древесностружечных плит.

ВНПО «Союзнауцдревпром» и его головной институт ЦНИИМОД создали и ведут банки данных круглых лесоматериалов и пиломатериалов; в рамках САПР в Гипродреве с использованием математических методов и ЭВМ решаются задачи: расчета выхода пиломатериалов и баланса сырья; расчета производительности лесопильного цеха; моделирования совместной работы участков подготовки сырья и формирования

сечений пиломатериалов. На предпроектной стадии проводятся расчеты элементов деревообрабатывающего оборудования для КБ ЦНИИМОДа, рассчитывается надежность лесопильно-деревообрабатывающего оборудования с использованием банков данных. Разработана и реализуется задача поиска оптимальной технологической специализации предприятий с использованием методов линейного программирования.

Работы в области САПР проводятся по двум направлениям: САПР объектов капитального строительства (проектирование новых предприятий) и САПР машиностроения. Эта САПР согласно Отраслевой программе должна обеспечить 20 %-ный уровень автоматизации проектных и конструкторских работ в конце двенадцатой пятилетки.

Первая очередь САПР ориентируется на общепромышленные проектные процедуры, инвариантные относительно разрабатываемых объектов. К таким процедурам в проектных организациях относятся: информационный поиск, патентная работа, редактирование текстовой проектной документации, проектирование принципиальных электрических, гидравлических и иных схем, прочностные расчеты и т. д. Особое место в

САПР занимает автоматизация графических работ. Ядром систем машинной графики являются процедуры для синтеза облика объекта в аксонометрические, перспективные и плоские проекции.

Планируемый для САПР комплекс технических средств помимо привычной структуры должен включать в себя графические видеотерминалы и графопостроители высокой производительности.

К сожалению, наша отрасль пока мало получает вычислительной техники, особенно автоматизированных рабочих мест конструкторов, проектировщиков, технологов.

Слабое оснащение институтов и проектно-конструкторских организаций современными средствами вычислительной техники тормозит внедрение методов математического моделирования и методов оптимизации параметров оборудования и технологических режимов. Но перспектива только за этими методами. Когда научные, проектные и конструкторские организации отрасли освоят новые принципы работы, станет возможным сократить цикл «наука — производство», повысить технический уровень проектируемых объектов и тем ускорить научно-технический прогресс деревообрабатывающей промышленности.

## Наука и техника

УДК 674.815-41:621.921

### **Шлифование древесностружечных плит алмазными кругами-барабанами**

В. Г. СОРОЧЕНКО, канд. техн. наук — Институт сверхтвердых материалов АН УССР

Одной из основных технологических операций в процессе изготовления изделий из древесностружечных плит является калибрование, выполняемое фрезерованием или наиболее широко применяемым способом — шлифованием. Так, более 70 % ДСП подвергаются шлифованию, трудоемкость которого достигает четверти общего объема трудоемкости механической обработки плит.

В настоящее время практически все изделия из ДСП шлифуют абразивными лентами отечественного и импортного производства, стойкость которых низка. Кроме того, они часто выходят из строя, особенно при напряженных режимах резания. Основные причины: интенсивный износ абразивного слоя по всей площади ленты вследствие засаливания ее отходами обработки, затупления и вырыва абразивных зерен; вытягивание полотна ленты, надрыв и даже разрыв ее кромок. Все это отрицательно сказывается на производительности обработки и сдерживает рост производства плит.

Изыскание новых, прогрессивных методов обработки, совершенствование существующих и создание новых, долговечных

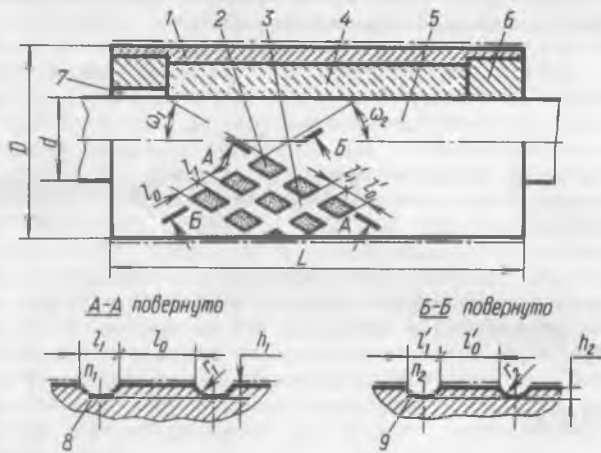
и производительных конструкций режущего инструмента на базе таких уникальных по своим физико-механическим и теплофизическим свойствам инструментальных материалов, как синтетические алмазы, является важной и актуальной задачей, решение которой позволит повысить эффективность механической обработки ДСП. Важное значение приобретает идея интенсификации процесса их шлифования путем применения однослойных алмазных кругов со специальной прерывистой рабочей поверхностью.

Институтом сверхтвердых материалов АН УССР разработана конструкция однослойного алмазного круга — барабана, основные конструктивные и геометрические параметры которого и его рабочей поверхности приведены в таблице (где  $d$  — диаметр посадочного отверстия;  $M$  — длина винтовой канавки;  $r_1, r_2$  — радиусы округления канавок правого и левого направлений;  $h_1, h_2$  — глубина канавок правого и левого направлений. Остальные обозначения объяснены ниже).

Алмазный барабан (см. рисунок) состоит из полого стального незакаленного цилиндрического корпуса диаметром  $D$  и

Размеры, мм											$n_1$	$n_2$
$D$	$d$	$L$	$M$	$l_0$	$l_1$	$l'_0$	$l'_1$	$r_1=r_2$	$h_1$	$h_2$		
165	50	640	880	8,4	4,3	7,5	4,1	1	2,0	1,8	40	44
200	60	640	1100	9,3	5,0	7,5	4,1	1	1,8	1,6	44	54
300	100	1000	1680	8,7	4,4	7,5	4,1	1	2,0	1,8	72	82
400	100	1200	2240	12,8	6,5	11,3	6,0	2	2,0	1,8	65	73

шириной  $L$ , по торцам которого запрессованы фланцы. На наружную поверхность барабана методом гальваностегии нанесен алмазосодержащий слой, для изготовления которого применяются шлифовальные порошки синтетических алмазов марок АС6, АС15 и АС32 зернистостью 1000/800 — 200/160 (ГОСТ 9206—85). Выбор марки и зернистости алмазных порошков обуславливается требованиями, предъявляемыми к качеству поверхности обрабатываемых деталей. Закрепление алмазных зерен на корпусе барабана производится электролитически осажденным никелем.



Конструкция однослойного алмазного круга-барабана:

1 — корпус; 2 — алмазно-абразивные рабочие элементы; 3 — винтовые канавки; 4 — пенополистирол; 5 — оправка; 6 — фланец; 7 — призматическая шпонка; 8, 9 — правая и левая винтовые канавки

Наружная рабочая поверхность барабана представляет собой совокупность алмазно-абразивных элементов, образованных пересекающимися винтовыми канавками левого  $n_2$  и правого  $n_1$  направлений, выполненными под углами  $\omega_1$  и  $\omega_2$  к геометрической оси инструмента и равными  $30^\circ$ .

Разработана методика расчета оптимальных геометрических параметров рабочей поверхности однослойных алмазных кругов. Установлено, что расстояние между режущими элементами в рядах для левых и правых направлений  $l'_1$  и  $l_1$  рабочей поверхности круга должно быть в 1,5—2 раза меньше длины  $l_0$  и ширины  $l'_0$  рабочих элементов. При этом алмазосодержащая поверхность рабочих элементов составляет 30—45 % рабочей поверхности круга.

Для обеспечения равномерного распределения нагрузки на рабочие элементы круга в процессе резания разность количества винтовых канавок левого и правого направлений должна быть в пределах от 1 до 10. На внутреннюю поверхность цилиндрического корпуса нанесен слой пенополистиро-

ла, что позволяет уменьшить деформацию корпуса и снизить уровень шума при его работе на станке. Барабан устанавливают на специальной оправке станка и крепят к ней призматической шпонкой.

Эффективность шлифования ДСП однослойными алмазными кругами в большой мере зависит от технологического оборудования, надежности и удобства его эксплуатации. Специальных станков для алмазного шлифования ДСП в настоящее время нет, поэтому при эксплуатации алмазных барабанов были использованы модернизированные продольно-фрезерные станки рейсмусового типа, которые по кинематике основных и вспомогательных движений наиболее полно соответствуют рассматриваемому процессу.

Модернизация серийно выпускаемых продольно-фрезерных станков СР6-6, СР6-7 и СР6-8 заключается в конструктивном изменении механизмов узлов главного движения резания и движения подачи, расчете их мощности, изготовлении специальных устройств для эффективного удаления стружки и пыли. Конструктивное изменение узла резания заключается в замене ножевого вала специальной оправкой для монтажа алмазного барабана.

Оптимальными условиями шлифования ДСП можно считать такие, при которых мощность резания не превышает 1 кВт/10 мм ширины шлифуемой поверхности при длине контакта 16 мм, а мощность движения подачи составляет  $1/10$  мощности главного движения резания. Знание этих номинальных величин мощности резания и подачи позволяет по их изменению в производственных условиях оценивать энергоёмкость технологического оборудования и состояние рабочей поверхности алмазного барабана, в значительной мере определяющие качество обработанной поверхности.

Повышение более чем на 60—80 % эффективной мощности резания по сравнению с номинальной, а также снижение в 1,5—2 раза подачи, сопровождающееся проскальзыванием деталей в подающих валиках станка, свидетельствуют о недопустимом ухудшении качества обработки (прижоги, увеличение шероховатости, сколы кромок у изделий и др.). Это свидетельствует также о достижении критической величины износа алмазных зерен в круге за счет микро- и макроразрушения алмазов, возрастания выпадания зерен из связки инструмента и увеличения трения связки. Качественной оценкой достигнутого критерия затупления инструмента в производственных условиях может служить также повышение уровня шумовых параметров резания и вибраций станка.

Конструкция пылеотсоса стружки и пыли с коэффициентом эффективности не менее 0,95. Расход воздуха, удаляющего отходы шлифования, должен быть в пределах 3000—4000 м<sup>3</sup>/ч при скорости воздушного потока 20—22 м/с.

Алмазное шлифование деталей из ДСП внедрено на Киевской и Ирпенской мебельных фабриках Минлеспрома УССР и на Черноморском судостроительном заводе Минсудпрома СССР. Производственные испытания алмазных барабанов диаметром 160 мм и шириной 640 мм, оснащенных синтетическими алмазами АС15 зернистостью 400/315 и 500/400, проводили на модернизированных станках СР6-7 и СР6-8 при обработке с двух сторон заготовок ДСП марок П-2Т и П-3. Габаритные размеры обрабатываемых деталей: длина от 340 до 1600 мм, ширина 85—620 мм. Скорость резания 25—35 м/с, подача



0,13—0,2 м/с, глубина резания 0,5—1,6 мм.

По результатам производственных испытаний установлено, что при оптимальных условиях шлифования срок службы однослойных алмазных кругов составляет 200—250 тыс. м длины обрабатываемых деталей, что в 25—30 раз превышает сроки службы отечественных абразивных шлифовальных лент и в 6—12 раз — абразивных лент зарубежных фирм. Это свидетельствует об эффективности замены как отечественных, так и импортных лент алмазно-абразивными кругами. Их испытания показали высокую размерную стойкость алмазного слоя инструмента, что позволяет использовать его

в автоматизированном производстве деталей из ДСП. Производительность шлифования при этом в 1,5—2 раза выше, чем при использовании абразивных шлифовальных лент.

Внедрение высокоэффективного процесса путем создания и применения однослойных алмазных кругов со специальной прерывистой рабочей поверхностью, назначения рациональных режимов резания позволяет устранить брак по прижогам, разнотолщинности и точности обработки; значительно улучшились условия и гигиена труда рабочих. Экономический эффект составляет 20—25 р./1000 м длины обрабатываемых плит.

УДК 674.047.3:66.047.45

## О рациональных режимах сушки березовых пиломатериалов в камерах периодического действия

Л. П. КРАСУХИНА — МЛТИ

Рациональным режимом сушки пиломатериалов принято считать такой режим, который обеспечивает минимальную продолжительность процесса при сохранении требуемого качества и целостности древесины. Для сохранения целостности древесины необходимо, чтобы максимальные внутренние напряжения в ней во время сушки не достигали предела прочности материала поперек волокон. Следовательно, рациональные режимы сушки могут быть построены только на основе анализа развивающихся в древесине внутренних напряжений.

Первые такие режимы были разработаны в МЛТИ в конце 60-х годов и вошли в Руководящие материалы Минлеспрома СССР по камерной сушке, опубликованные и введенные в действие в 1971 г. На базе этих режимов были разработаны и утверждены ГОСТ 18867—73 «Пиломатериалы хвойных пород. Режимы сушки в противоточных камерах непрерывного действия» и ГОСТ 19773—74 «Пиломатериалы хвойных и лиственных пород. Режимы сушки в камерах периодического действия».

При разработке этих режимов использован метод приближенного расчета внутренних напряжений на начальной стадии процесса. Теоретические и экспериментальные исследования внутренних напряжений при сушке были продолжены отраслевой лабораторией сушки древесины МЛТИ. На основании этих исследований составлена математическая модель напряженно-деформированного состояния древесины, по которой с помощью ЭВМ можно рассчитать напряжения в пиломатериалах во время всего процесса сушки. Кроме того, уточнены зависимости реологических показателей и предела прочности древесины мягких хвойных пород (сосны, ели) от ее температуры и влажности. Это позволило разработать усовершенствованные режимы низкотемпературного процесса сушки пиломатериалов указанных выше пород, которые вошли в пересмотренные ГОСТ 18867—84 и 19773—84, а также в новые «Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки древесины» [1].

Из-за отсутствия надежных данных по деформативности и прочности древесины стандартные режимы сушки пиломатериалов лиственных пород практически не пересматривались. В то же время расширение использования в народном хозяйстве таких пиломатериалов делает проблему совершенствования режимов их сушки весьма актуальной, особенно в отношении наиболее распространенной из этих пород — березы.

В настоящей статье рассматриваются результаты исследования режимов сушки березовых пиломатериалов, выполненного на кафедре гидротермической обработки древесины МЛТИ.

Первый этап исследования был посвящен реологическим и прочностным испытаниям древесины по методике проф. Б. Н. Уголева [2], уточненной автором данной статьи в части способа отбора и комплектования образцов. В итоге испытаний построены диаграммы модуля упругости  $E$  и предела прочности  $\sigma_{пр}$  при растяжении поперек волокон (в тангенциальном направлении) древесины березы в зависимости от ее температуры  $t$  и влажности  $W$  (рис. 1). Эти зависимости аппроксимируются формулами:

$$E = 651,1 - 21,06W - 7,8t + 0,18W^2 + 0,03t^2 + 0,117Wt; \quad (1)$$

$$\sigma_{пр} = 9,4 - 0,134W - 0,09t - 0,0019W^2 + 0,0004t^2 + 0,0007Wt. \quad (2)$$

Как и в предшествующих исследованиях кафедры в рассматриваемой области, рекомендуемые параметры режимов сушки устанавливались с помощью расчетов внутренних напряжений в древесине. Использовался метод расчета, основанный

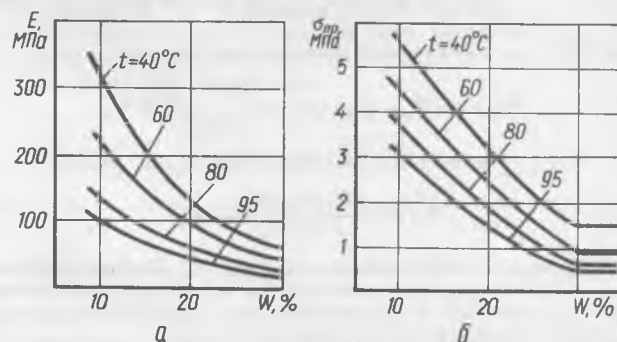


Рис. 1. Диаграммы модуля упругости древесины березы (а) и предела ее прочности (б) при растяжении в тангенциальном направлении в зависимости от температуры и влажности

на имитировании высушиваемой доски ее многостержневой моделью, которая представляет в сечении систему из  $n$  стержней одинаковой толщины, жестко связанных по концам и имеющих длину, равную ширине доски. Напряжения  $\sigma$  рассчитываются [3] последовательно для каждого стержня и непре-

рванного ряда идущих друг за другом коротких периодов (шагов по уравнению)

$$\sigma_i^j = \sigma_i^{j-1} + \alpha E_i^j \left[ \frac{W_i^j (\bar{W}_i^j - W_i^{j-1}) - \sum_{i=1}^n \bar{E}_i^j (\bar{W}_i^j - W_i^{j-1})}{\sum_{i=1}^n \bar{E}_i^j} \right], \quad (3)$$

где  $i$  — номер стержня;  
 $j$  — номер шага по времени;  
 $\alpha$  — коэффициент усушки древесины;

$\bar{E}_i^j = \frac{E_i^{j-1} + E_i^j}{2}$  — средний модуль упругости стержня;

$W$  — падение гигроскопической влажности в стержне за время шага между данным и предыдущим шагом расчета.

При проведении расчетов для каждого шага требуется знать изменяющиеся во времени влажность и модуль упругости каждого стержня. Влажность определяли по следующим уравнениям ее распределения по толщине [4].

**В стадии нерегулярного режима:**

$$W(x, \tau) = W_n (W_n - W_p) \left\{ 1,29 \sqrt{Fo} \exp \left[ -\frac{(1 - \frac{x}{R})^2}{4Fo} \right] \times \left[ \frac{1}{1,29 \sqrt{Fo} + 1 + \frac{x}{R}} - \frac{1}{1,29 \sqrt{Fo} + 1 - \frac{x}{R} + 2Bi'Fo} \right] \right\}, \quad (4)$$

где  $W(x, \tau)$  — влажность в точке с координатой  $x$  в момент времени  $\tau$ ;

$W_n, W_p$  — начальная и равновесная влажность;  
 $Fo, Bi'$  — массообменные критерии подобия Фурье и Био;

$$Fo' = \frac{a' \tau}{R^2}; \quad Bi' = \frac{a' R}{a'}$$

где  $a'$  — коэффициент теплопроводности;  
 $a''$  — коэффициент теплообмена;  
 $R$  — половина толщины доски.

**В стадии регулярного режима:**

$$W(x, \tau) = W_{ц}(\tau) - \left( \frac{x}{R} \right)^2 [W_{ц}(\tau) - W_n(\tau)], \quad (5)$$

где  $W_{ц}(\tau)$  — влажность в центре доски, равная

$$W_{ц}(\tau) = (W_n - W_p) \exp \left[ -\frac{3Bi'Fo'}{Bi' + 3} \right] + W_p;$$

$W_n(\tau)$  — влажность на поверхности доски, равная

$$W_n(\tau) = \frac{W_{ц}(\tau) - W_p}{1 + 0,5Bi'} + W_p.$$

Напряжения рассчитывали на ЭВМ ЕС-1045 по программам, составленным на языке ПЛ-1. Число стержней по толщине доски  $n=40$ , а продолжительность расчетного шага задавалась в зависимости от скорости сушки.

Входящие в уравнения (4) и (5) коэффициент теплопроводности  $a'$ , коэффициент теплообмена  $a''$  и равновесная влажность  $W_p$ , зависящие от температуры древесины и состояния сушильного агента, определялись по ранее полученным в МЛТИ аппроксимирующим функциям [5].

Предварительная задача, решавшаяся путем расчетов на ЭВМ, состояла в установлении значений минимально допустимой (оптимальной с точки зрения интенсивности процесса и сохранения целостности древесины) степени насыщенности сушильного агента ( $\varphi_{опт}$ ) на первой, наиболее опас-

ной стадии процесса сушки.

Для пиломатериалов определенной породы  $\varphi_{опт}$  зависит от температуры сушильного агента и толщины пиломатериалов. Была составлена программа расчета динамики изменения во времени так называемого коэффициента безопасности режима  $B$ , характеризующего отношением

$$B = \frac{\sigma_{пр}}{\sigma_{пов}}, \quad (6)$$

где  $\sigma_{пр}$  — средний предел прочности древесины на растяжение поперек волокон в тангенциальном направлении (см. рис. 1, б, уравнение (2);

$\sigma_{пов}$  — растягивающие напряжения, действующие в поверхностном слое доски тангенциальной распиловки (наиболее опасный случай).

Программа предусматривает отыскание для досок заданной толщины при заданной температуре сушильного агента такой степени насыщенности, при которой в момент, когда реальные напряжения достигают максимума, соблюдается равенство

$$B = K \frac{\sigma_{пр}}{\sigma_{max}} = 1,00 \pm 0,02, \quad (7)$$

где  $K$  — коэффициент запаса, учитывающий изменчивость свойств древесины и принятый в расчетах равным 0,85.

Результаты расчета показаны на рис. 2 точками. Они проверены экспериментально проведением ряда опытных сушек при последовательно понижающейся степени насыщенности  $\varphi$  с фиксацией ее значений, при которых происходит

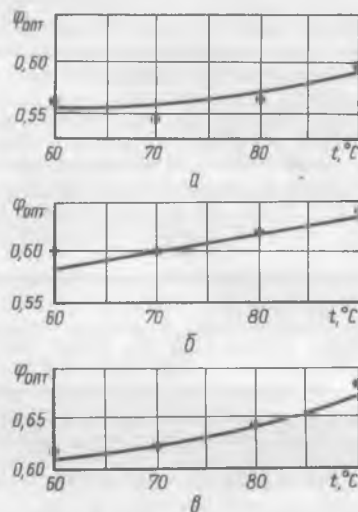


Рис. 2. Сопоставление расчетных и экспериментальных значений оптимальной степени насыщенности сушильного агента для пиломатериалов толщиной 25 мм (а), 40 мм (б) и 50 мм (в)

растрескивание. Сопоставление расчетных и экспериментальных отмеченных на рисунке линиями значений  $\varphi_{опт}$  свидетельствует о достаточной достоверности расчетов и адекватности положенной в их основу математической модели.

Расчеты и эксперименты показали, во-первых, что при сушке древесины березы (в отличие от сосны и ели) кривые  $\varphi_{опт} = f(t)$  при 65–75 °С не имеют минимума и характеризуются монотонным возрастанием. Во-вторых, оказалось, что полученные значения минимально допустимой степени насыщенности заметно ниже регламентируемых действующими стандартными режимами. Это свидетельствует об определенном резерве повышения интенсивности процесса и произ-



водительности камер без ущерба для качества сушки.

Основная задача исследования — разработка рекомендуемых для промышленного использования режимов сушки березовых пиломатериалов — решалась в такой последовательности.

На основании положительного опыта предприятий было решено сохранить принятые в ГОСТ 19773—84 трехступенчатую структуру режимов и деление их по температурному уровню на три категории: мягкие, нормальные и форсированные режимы.

Прежде всего необходимо было выбрать температуру сушильного агента для различных толщин пиломатериалов на всех трех ступенях указанных режимов. Влияние температуры и продолжительности ее воздействия на прочность древесины было определено ЦНИИМОДом. На этой основе была установлена температура для действующих стандартных режимов. Других исследований в этой области пока не проводилось, поэтому при разработке новых режимов было решено оставить температуру сушильного агента в основном на прежнем уровне лишь с некоторыми уточнениями. Таким образом, для ряда толщин пиломатериалов рекомендуемые значения температуры оказались на 2—3 °С выше, чем по действующему стандарту.

При выборе рекомендуемых значений степени насыщенности на первой ступени новых режимов сушки были учтены результаты расчетов и экспериментальной проверки  $\varphi_{\text{опт}}$  (см. рис. 2). Было принято во внимание и то, что реальная изменчивость показателей жесткости и прочности древесины березы, учитываемая в расчетах коэффициентом запаса 0,85, может оказаться более существенной. Поэтому значения степени насыщенности сушильного агента на первой ступени в разрабатываемых режимах установлены как промежуточные между расчетными величинами и их значениями по действующему ГОСТу.

Рекомендуемая степень насыщенности сушильного агента на второй и третьей ступенях определена расчетом по специально составленным программам поиска  $\varphi_{\text{опт}}$  на этих ступенях при заданных параметрах сушильного агента на предшествующих ступенях режима. Значения переходной влажности древесины (т. е. влажности, при которой осуществляется переход со ступени на ступень режима) обоснованы также расчетами на ЭВМ.

Рекомендуемые для промышленного использования режимы сушки березовых пиломатериалов в камерах периодического действия приведены в таблице. Режимы испытаны в лабораторных и производственных условиях. Кроме того, осуществлено их опытно-промышленное внедрение на Нововятском лыжном комбинате и Волжском опытно-экспериментальном комбинате. Как показали опытные сушки, эти режимы обеспечивают качество пиломатериалов по I и II категориям, позволяют сократить продолжительность процесса на 16—18 % и снизить себестоимость сушки на 1—1,6 р/м<sup>3</sup>.

Средняя влажность древесины, %, при режимах	Параметры режима	Номер режима							
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
		Толщина пиломатериалов, мм							
		до 22	св. 22 до 25	св. 25 до 32	св. 32 до 40	св. 40 до 50	св. 50 до 60	св. 60 до 75	св. 75 до 100
Мягких: >35	t	60	60	60	60	58	54	48	—
	$\Delta t$	9	8	7	6	6	5	4	—
	$\varphi$	0,61	0,65	0,69	0,73	0,73	0,76	0,79	—
	t	65	64	64	64	62	58	52	—
	$\Delta t$	14	12	11	10	10	9	8	—
	$\varphi$	0,49	0,54	0,57	0,60	0,59	0,61	0,63	—
<25	t	82	80	80	80	78	72	64	—
	$\Delta t$	31	28	27	26	26	23	20	—
	$\varphi$	0,21	0,25	0,27	0,28	0,27	0,30	0,32	—
	t	76	75	73	70	64	58	50	42
	$\Delta t$	10	9	7	6	6	5	4	3
	$\varphi$	0,64	0,66	0,72	0,76	0,74	0,77	0,79	0,83
Нормальных: >35	t	82	80	76	75	68	62	54	45
	$\Delta t$	16	14	12	11	10	9	8	6
	$\varphi$	0,49	0,53	0,57	0,61	0,61	0,62	0,64	0,69
	t	102	100	96	92	84	78	68	57
	$\Delta t$	36	34	32	28	26	25	22	18
	$\varphi$	0,21	0,23	0,24	0,27	0,29	0,29	0,31	0,34
Форсированных: >35	t	85	82	80	77	72	—	—	—
	$\Delta t$	10	8	7	5	5	—	—	—
	$\varphi$	0,66	0,71	0,73	0,77	0,79	—	—	—
	t	88	86	84	80	74	—	—	—
	$\Delta t$	13	12	11	8	7	—	—	—
	$\varphi$	0,57	0,60	0,62	0,70	0,72	—	—	—
<25	t	110	108	104	100	94	—	—	—
	$\Delta t$	35	34	31	28	27	—	—	—
	$\varphi$	0,25	0,25	0,28	0,32	0,32	—	—	—

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Руководящие** технические материалы по технологии камерной сушки древесины / Минлесбумпром СССР. Архангельск: ЦНИИМОД, 1985.
2. **Уголев Б. Н.** Деформативность древесины и напряжения при сушке.— М.: Лесная пром-сть, 1971.— 176 с.
3. **Уголев Б. Н., Лапшин Ю. Г., Кротов Е. В.** Контроль напряжений при сушке древесины.— М.: Лесная пром-сть, 1980.— 208 с.
4. **Скуратов Н. В.** Расчет полей влажности пиломатериалов при многоступенчатых режимах сушки. // *Деревообрабатывающая пром-сть.*— 1978.— № 8.— С. 11—12.
5. **Шубин Г. С., Чемоданов А. В.** Основные аппроксимирующие функции для программы счета на ЭЦВМ процессов нагревания и сушки древесины. // *Сб. научн. трудов / МЛТИ.*— 1985.— Вып. 170.— С. 48—51.

## Новые книги

**Ползик П. В., Молчанов Л. Г., Вороницын В. К.** Автоматика и автоматизация производственных процессов деревообрабатывающих предприятий: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Технология деревообработки».— М.: Лесная пром-сть, 1987.— 440 с. Цена 1 р. 40 к.

Приведены основные сведения о системах автоматизации и автоматического контроля, рассказано об основах оперативного управления материальными потоками. Рассмотрены устройства систе-

мы автоматического регулирования процессами резания древесины, деревообрабатывающими производствами, автоматами, станками, роботами, автоматическими линиями, складскими и транспортными работами. Для студентов лесотехнических вузов.

**Автоматика и автоматизация технологических процессов производства и отделки древесных плит:** Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям: «Технология древесных плит и пластиков» и «Автоматизация

и комплексная механизация химико-технологических процессов» / **Е. Я. Балмасов, Л. В. Леонов, В. М. Рябов** и др. / Под ред. Л. В. Леонова.— М.: Лесная пром-сть, 1987.— 368 с. Цена 1 р. 10 к.

Рассмотрена технология процесса производства древесных плит, дана характеристика этого процесса как объекта автоматизации. Представлены автоматизированные системы управления технологическими процессами производства и отделки древесных плит. Для студентов лесотехнических вузов.

# Пакетирование и контейнеризация при перевозке лесоматериалов и готовой продукции

Б. Я. ЗАХОЖАЙ — Минлеспром УССР

Повышение комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ — актуальная задача предприятий Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности Украинской ССР. Количество рабочих, занятых транспортировкой и упаковкой продукции, составляет в республике примерно 16 % общей численности рабочих предприятий отрасли.

Как показывает анализ, на лесозаготовительных, лесопильно-деревообрабатывающих и мебельных предприятиях УССР производительность труда на погрузочно-разгрузочных и складских работах в 2—3 раза ниже, чем в основном производстве. Это препятствует снижению на предприятиях министерства удельного веса рабочих, занятых ручным трудом. В 1987 г. на этих операциях он составил 43 % при среднем 28,4 %.

Значительные диспропорции на предприятиях лесной индустрии наблюдаются в развитии основного производства и транспортного хозяйства, механизации и автоматизации транспортных, погрузочно-разгрузочных и складских работ. Это приводит к сверхнормативным простоям транспортных средств. От того, как организованы межзаводские, внутрицеховые перевозки, как загружены склады и грузовые фронты, транспортные, погрузочные машины и механизмы, зависит ритм и бесперебойность работы предприятия.

За годы одиннадцатой пятилетки на предприятиях нашего министерства удельный вес рабочих, занятых ручным трудом на погрузочно-разгрузочных и складских операциях, снижен с 56 до 43,5 %. Несмотря на ежегодный рост на 1,5—2 % грузооборота, наметилась устойчивая тенденция к уменьшению числа работающих в этой сфере. Этому способствовало интенсивное развитие пакетных перевозок лесных грузов, применение новых видов материалов для упаковки мебельных изделий и других товаров. Объемы пакетирования и пакетных перевозок у нас должны возрасти за текущее пятилетие с 1,45 до 2 млн. т. Перевозка лесных грузов в пакетированном виде позволила улучшить использование грузоподъемности железнодорожного и автомобильного транспорта, сократить их простои при погрузочно-разгрузочных операциях. По итогам 1987 г. предприятия объединений «Закарпатлесторг», «Прикарпатлес», «Львовдрев», «Ровнодрев» и другие добились соблюдения и снижения норм простоя вагонов по этой причине.

По расчетным данным, переход на пакетированные перевозки лесных материалов принесет нам экономию в размере 6,5 р./т, повысит в 3—4 раза производительность труда на погрузочно-разгрузочных операциях.

В настоящее время достигнут следующий уровень пакетирования лесопродукции на предприятиях министерства: круглых лесоматериалов, дров и экстрактного сырья — в пределах 65 %, пиломатериалов и обалопа — 48, заготовок из древесины и клепки — 64, ящичных комплектов — 69, строганого шпона — 81, лущеного — 26, заготовок из ДСП и ДВП и щитовых деталей — 100 %.

В 1987 г. около 45 % пакетов лесоматериалов были обвязаны стропами типа ПС, 50 % — многооборотными стропами и обвязками, пакетирующими стойками (разработанными УкрНИИМОДом), 5 % — стальной упаковочной лентой.

УкрНИИМОД разработал средства пакетирования продукции деревообработки, мебельных заготовок и готовых изделий, подготовил инструкции и рекомендации по развитию пакетных перевозок с учетом имеющихся погрузочно-разгрузочных механизмов и условий работы на подъемных путях грузоотправителей и грузополучателей. Сотрудники института оказывали конкретную помощь предприятиям в создании средств механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ. По разработкам института организовано серийное изготовление многооборотных строп, обвязок щитов (в пределах 12 тыс. шт. в год) на Тересвянском ремонтно-механическом заводе объединения «Закарпатлесторг», пакетирующих стоек на Клавдиевском опытно-экспериментальном заводе УкрНПДО подготовлена техническая документация «Средства пакетирования продукции деревообработки. Технические условия» (РСТ УССР 1322—82).

Для восполнения нехватки в средствах пакетирования министерство приняло решение довести их производство на ремонтном заводе до 30 тыс. шт. в год. Однако недостаточные ресурсы металлопроката сдерживают дальнейшее расширение объемов пакетных перевозок лесных грузов, повышение уровня механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и складских работ.

Несмотря на явную экономическую эффективность имеющихся средств пакетирования, они не обеспечивают потребность предприятий, так как парк находящихся в эксплуатации строп и обвязок практически не пополняется.

Экспериментальные мастерские УкрНИИМОДа освоили изготовление ручных упаковочных машинок для обвязки пакетов стальной лентой. В прошлом году их было изготовлено 100 шт. (минимальная ежегодная потребность только мебельных предприятий — 300 шт.).

Дальнейшему увеличению объемов перевозок грузов в пакетированном виде препятствует также недостаточная оснащенность предприятий необходимыми механизмами и машинами для погрузочно-разгрузочных и транспортных работ, неподготовленность складов отдельных предприятий к механизированной обработке пакетированных грузов, особенно доставляемых крытыми железнодорожными вагонами. Практически отсутствуют пакетоформирующие машины в технологических потоках деревообрабатывающих предприятий. До сих пор не утверждены надбавки к преискурантной стоимости пакетированной поставки полноформатных древесностружечных плит и другой продукции, недостаточны выделяемые предприятиям фонды на стальную и полипропиленовую упаковочную ленту, не хватает упаковочных машинок.

Значительны материальные и трудовые затраты на упаковку, транспортирование и погрузку мебели и других товаров

народного потребления. Упаковка на предприятиях министерства 80 % мебели потребовала в 1987 г. расхода примерно 47 тыс. м<sup>3</sup> пиломатериалов, 1416 тыс. м<sup>2</sup> упаковочной ткани, 3 млн. м<sup>2</sup> гофрокартона, 2,3 тыс. т упаковочной бумаги, 25 т полиэтиленовой пленки. Кроме того, на расшивку мебели в железнодорожных вагонах дополнительно расходуется около 20,8 тыс. м<sup>3</sup> пиломатериалов и 285 тыс. м<sup>2</sup> гофрированного картона. В связи с этим Укргипромбель, УкрНИИМОД постоянно занимаются изысканием эффективных средств упаковки, сокращением трудовых и материальных затрат при упаковке, складировании и транспортировании изделий. В результате значительно сократился материалоемкий и трудоемкий вид упаковки в деревянной обрешетке (с 59 до 25,1 %).

С применением эффективных видов упаковки мебели наметилась тенденция к сокращению потерь от брака во время складских, погрузочно-разгрузочных и транспортных операций.

Внедрению прогрессивных видов упаковки мебели и других товаров народного потребления и промышленного назначения препятствует систематическое невыполнение Госнабмом плана поставок прогрессивных упаковочных материалов (гофрокартона, полипропиленовой пленки и др.). Поэтому на некоторых мебельных предприятиях созданы установки для изготовления гофрокартона. Так, конструкторским бюро объединения «Житомирдрев» разработана упрощенная линия для изготовления гофрокартона, ее образец в 1985 г. изготовлен силами ремонтно-механического цеха Житомирского мебельного комбината. Благодаря этому предприятия объединения в 1987 г. подняли удельный вес упаковки мебели в гофрокартоне до 45 % при среднем по министерству 20,1 %. Участки по изготовлению гофрокартона в настоящее время создаются в объединениях «Днепропетровскдрев», «Закарпатлесторг» и др.

Минлеспромом УССР разработаны конкретные мероприятия по дальнейшему развитию пакетирования лесопродукции, широкому внедрению прогрессивных видов упаковки готовой продукции. К концу двенадцатой пятилетки предусмотрено довести уровень отгрузки в транспортных пакетах изделий деревообработки, шпона, фанеры, древесных плит до 98 %. Объемы транспортируемых пакетов пиломатериалов и обапала должны возрасти в 1,45 раза, заготовок из древесины, кленки, тарной доски — в 1,22, древесных плит — в 1,52, шпона строганого — в 2,1, фанеры — в 1,95, круглых лесоматериалов — в 1,4, заготовок из древесных плит — в 1,57 раза.

Принимаются меры по ускорению оборачиваемости и организации ремонта многооборотных средств, оснащению погрузочно-разгрузочных пунктов механизмами для погрузки и выгрузки пакетированных грузов в транспорт и особенно в крытые вагоны. К 1990 г. наши предприятия будут иметь 74 комплексно-механизированных и автоматизированных склада.

УкрНИИМОД работает над созданием метода механизированной погрузки древесностружечных плит в крытые вагоны, полувагоны и 20-тонные контейнеры. Это обеспечит повышение статической нагрузки, полувагоны будут иметь съемные крыши.

В текущей пятилетке на предприятиях Минлеспрома УССР намечено построить не менее 800 м погрузочно-раз-

грузочных эстакад, использовать 400 погрузочно-разгрузочных механизмов, оборудовать 7 площадок, оснащенных соответствующими механизмами для работы с 20-тонными контейнерами.

УкрНИИМОДу поручено создание и изготовление упаковочных машинок новой, улучшенной конструкции, а также пневматического агрегата для механизации обвязки пакетов в технологическом потоке со стыком металлических лент методом просечки. Институт занят также совершенствованием конструкции упаковочной машинки для соединения концов полипропиленовой ленты методом сварки. Однако из-за ограниченности выпуска средств механизации и автоматизации пакетировочных и упаковочных работ (20—25 % годовой потребности) стоит остро вопрос о размещении их изготовления на специализированных предприятиях других отраслей.

Предстоит дальнейшее интенсивное развитие перевозок мебели, чистовых деталей и других изделий в неупакованном виде в железнодорожных и автомобильных контейнерах, специализированном автомобильном транспорте. Такой способ широко применяется на предприятиях объединений «Харьковдрев» и «Донецкмебель», а также «Закарпатлесторг», где сконцентрированы производство и торговля мебелью.

Отгрузка мебели и других изделий в универсальных и специализированных контейнерах позволит в 4—5 раз поднять производительность труда на упаковке, погрузке, разгрузке, в 2 раза увеличить пропускную способность грузовых фронтов, в 8 раз сократить простой подвижного состава железных дорог и в 5 раз автотранспорта, в 2—3 раза снизить стоимость складской переработки грузов и в 2 раза увеличить коэффициент использования складских помещений.

При перевозке мебели в контейнерах на 1 млн. р. будет сэкономлено 40 м<sup>3</sup> пиломатериалов. Уровень контейнерных перевозок мебели (теперь они составляют 1,5—2 %) к 1995 г. намечено довести до 10—15 %.

Для совершенствования упаковки готовой продукции наши предприятия в ближайшие годы примерно треть отгружаемой мебели и других товаров широкого потребления будут упаковывать в гофротару и полиэтиленовую пленку с обвязкой стальной или полипропиленовой лентой, использовать эстетически оформленные пакеты.

Значительно расширится упаковка матрацев, мягких элементов диванов, диванов-кроватей, кресел и т. д. в полиэтиленовую термоусадочную или растягивающуюся пленку с применением средств механизации упаковки, сварки ее концов. Прошел заводские испытания разработанный Укргипромбелью опытный образец линии для упаковки мебели в термоусадочную пленку.

Ученые и специалисты республики должны внести свой весомый вклад в дальнейшее совершенствование систем пакетирования и упаковки готовой продукции деревообработки. Применение рациональных и дешевых видов упаковки позволит улучшить товарный вид мебели и товаров народного потребления, изготовленных предприятиями министерства, и обеспечит повышение экономических показателей работы предприятий в новых условиях хозяйствования.

# Бесконтактный оптический потокомер древесных частиц

С. И. ТУПИКИН, А. А. ЗАЙЦЕВ, В. А. БАРАНОВ — ВНИИДрев

На производственные операции, связанные с приемкой, хранением и учетом сырья и продукции, приходится значительная часть общих трудозатрат в технологических процессах лесопромышленных и деревообрабатывающих предприятий. Особое место отводится учету древесного сырья в технологических линиях по производству древесных плит, в поточных линиях целлюлозно-бумажных, гидролизных и других производств, так как оперативная информация о расходе измельченной древесины играет немаловажную роль в получении качественной продукции.

Известны два метода учета технологической щепы: по объему [1], допускающий погрешность до 14 %, и по массе (методика ЦНИИМОДа) с погрешностью до 12 % [2]. Причем для определения массы и объема щепы необходимо специальное оборудование (например, автомобильные или железнодорожные весы), на котором один или два человека выполняют эту операцию за 2—3 мин.

При массовом методе учета особо сложно определить достоверный коэффициент перевода массы учитываемой древесины в ее объем. Известно, что масса древесины зависит от степени ее влажности, породы, наличия гнили, содержания коры и т. д. и колеблется в широких пределах.

Для оперативного учета древесных частиц в технологических потоках ВНИИДрев разработал бесконтактный оптический потокомер, с помощью которого измеряются геометрические параметры потока на ленточном конвейере.

Преобразователем геометрических размеров потока в электрический сигнал служит малогабаритная телевизионная камера «Электроника Н-801». Прибор состоит из двух блоков — оптического и вычислительного. Оптический блок, установленный над измеряемым потоком древесных частиц, включает в себя оптическую осветительную систему и телевизионную камеру. Вычислительный блок выполнен на базе специализированной одноплатной микро-ЭВМ и может быть установлен на пульте оператора [3].

Оптическая осветительная система содержит источник света и коллиматор, представляющий собой конденсорный объектив и непрозрачный экран с щелью, ширина которой может регулироваться в зависимости от расстояния между оптическим блоком и измеряемым потоком. Коллиматор предназначен для формирования пучка света прямоугольной формы с соотношением 1:5, ..., 1:10.

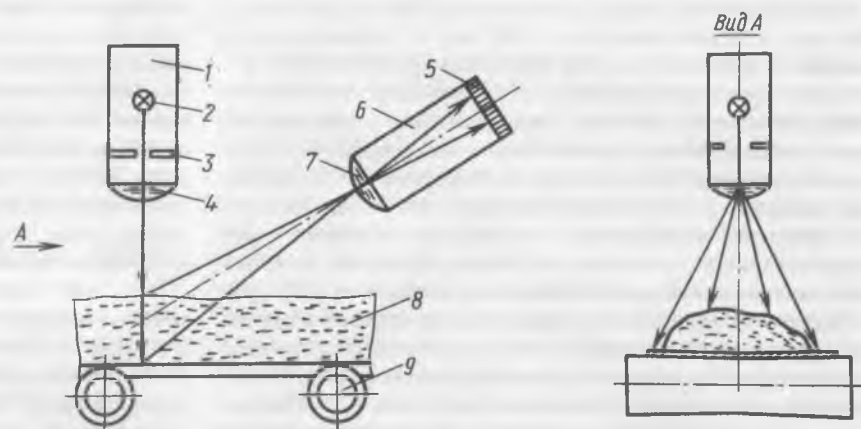


Рис. 1. Схема установки оптического потокомера:

1 — оптический блок; 2 — источник света; 3 — экран с щелью; 4 — конденсорный объектив; 5 — матричный фотоприемник; 6 — фотоприемник изображения; 7 — объектив; 8 — измельченная древесина; 9 — ленточный конвейер

Оптический потокомер работает следующим образом. Оптический блок размещен над перемещаемым ленточным конвейером потоком древесных частиц. Коллиматор от источника света формирует пучок света прямоугольной формы, длинная сторона которого перпендикулярна оси перемещения измеряемого потока. Отраженные от поверхности лучи воспринимаются приемной оптической системой и затем проецируются на матричном фотоприемнике (рис. 1). Спроецированное на фотоприемнике изображение пропорционально форме сечения потока древесных частиц.

С фотоприемника полученные импульсы подаются на вход видеусилителя. Далее усиленные видеосигналы поступают на вход компаратора уровня. При поступлении с компаратора уровня первого сигнала триггер переходит в состояние логической «единицы», при поступлении второго сигнала — в состояние логической «нуля». Выход триггера связан с первым входом элемента И, второй вход которого соединен с выходом генератора импульсных последовательностей (ГИП).

Счетчик импульсов подсчитывает количество импульсов, поступивших с ГИП при положении триггера в состоянии логической «единицы». Следовательно, счетчик импульсов подсчитывает количество импульсов, находящихся внутри фигуры, которая образована спроецированными лучами на матричном фотоприемнике в одном кадре. Формирование одного кадра происходит за счет работы блока синхронизации, электрически связанного с

датчиком перемещения ленточного конвейера.

Датчик перемещения выдает один сигнал при перемещении конвейера на единицу длины. Полученные сигналы поступают на вход блока синхронизации, который подает команду на запуск ГИП. ГИП формирует число импульсов одного кадра до прихода следующего сигнала с управляющего выхода блока синхронизации. Далее информация подается на вход арифметико-логического устройства, связанного с постоянным перепрограммируемым запоминающим устройством констант. Арифметико-логическое устройство рассчитывает объем потока по формуле

$$\Theta = K \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{q=1}^k N_{ij} m_q,$$

где  $\Theta$  — объем перемещаемого потока древесных частиц;

$K$  — тарифный коэффициент, представляющий собой цену относительной единицы площади и имеющий размерность м<sup>2</sup>/отн. ед.;

$N_{ij}$  — количество импульсов, считанных в одном кадре ( $i = 1, 2, \dots, m$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ );

$m_q$  — элементарная длина перемещения ленточного конвейера ( $q = 1, 2, \dots, k$ );

$m, n, k$  — емкость счетчиков,  $K$ .

При этом форма поверхности ленты конвейера в месте измерения запоминается в оперативном запоминающем устройстве вычислительного блока в качестве базовой или нулевой, от которой

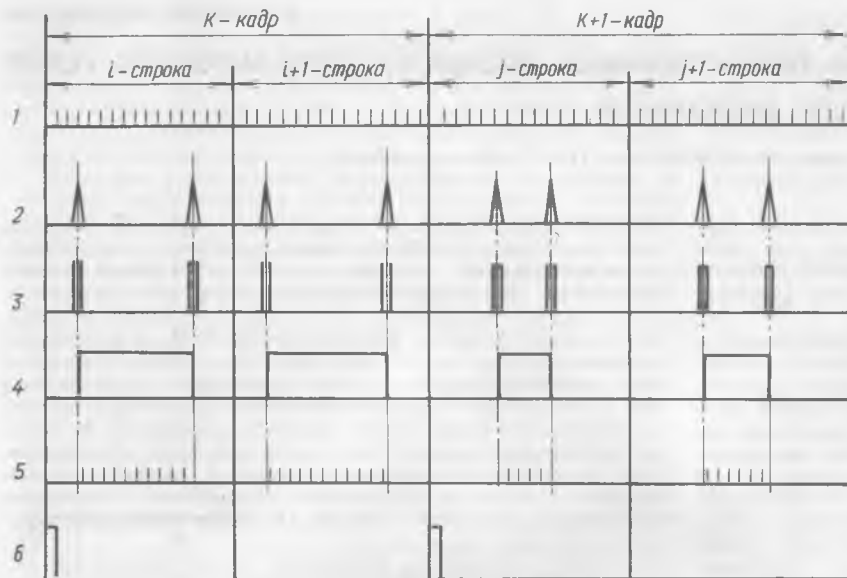


Рис. 2. Временные диаграммы работы блоков:

1 — генератор импульсных последовательностей; 2 — видеоусилитель; 3 — компаратор; 4 — триггер; 5 — элемент И; 6 — блок синхронизации

начинается пересчет площади сечения потока.

ментов, поясняющих принцип работы измерительной цепи, показаны на

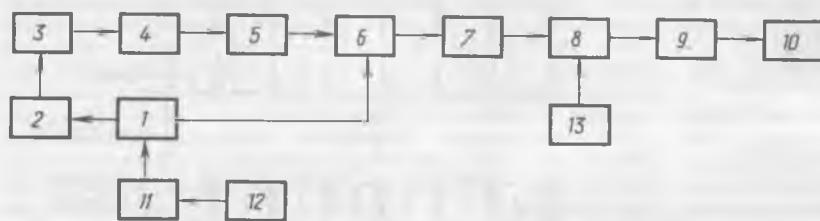


Рис. 3. Блок-схема оптического потокомера:

1 — генератор импульсных последовательностей; 2 — матричный фотоприемник; 3 — видеоусилитель; 4 — компаратор; 5 — триггер; 6 — элемент И; 7 — счетчик импульсов; 8 — арифметико-логическое устройство; 9 — сумматор; 10 — индикатор; 11 — блок синхронизации; 12 — датчик перемещения ленточного конвейера; 13 — перепрограммируемое запоминающее устройство констант

Текущее значение объема потока фиксируется на цифровом индикаторе. Временные диаграммы указанных эле-

рис. 2. Блок-схема оптического потокомера представлена на рис. 3.

Конструкция разработанного и из-

готовленного опытного образца оптического потокомера реализована на базе устройств, включающих как стандартизованное оборудование (малогабаритную телевизионную телекамеру), так и нестандартизованное (оптическую осветительную систему, специализированную микро-ЭВМ и датчик перемещения ленточного конвейера). Следует отметить, что вычислительным блоком может служить любой тип микропроцессора или микро-ЭВМ, выпускаемых промышленностью серийно.

Благодаря встроенной одноплатной микро-ЭВМ упростилась аппаратная часть прибора (за счет выполнения логических операций программы), реализованы алгоритмы повышенной точности измерений (в результате применения тестовых опросов), существенно уменьшилась случайная составляющая погрешности (в результате статистической обработки результатов измерений).

Оптический потокомер может служить как регистрирующим прибором, так и локальным регулятором в технологических линиях.

Техническая характеристика бесконтактного оптического потокомера для древесных частиц приведена ниже:

Диапазон измерения, м <sup>3</sup>	0—9999
Относительная погрешность, %	1,5
Емкость оперативной памяти, К	4
Емкость программируемой постоянной памяти, К	2
Потребляемая мощность, Вт	20
Питающее напряжение частотой 50 Гц, В	220
Масса, кг	15

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ 15815—83. «Щепа технологическая. Технические условия».
- Справочник по деревообработке / Бахтеяров В. Д., Антонова Р. П., Ильинский С. А. и др.— М.: Лесная пром-сть, 1975.— 536 с.
- Зайцев А. А., Тупикин С. И., Баранов В. А. Специализированная микро-ЭВМ для деревообрабатывающих предприятий // Деревообрабатывающая пром-сть.— 1986.— № 7.— С. 17—18.

## Новые книги

Шулепов И. А., Доронин Ю. Г. Древесные слоистые пластики.— М.: Лесная пром-сть, 1987.— 208 с. Цена 70 к.

Дана классификация древесных слоистых пластиков. Описаны материалы, применяемые в производстве ДСП, способы обработки шпона и плит, технология их прессования. Освещены зарубежный опыт изготовления и использования аналогичных материалов, перспективные направления развития производства плит. Для инженерно-технических работников деревообрабатывающей промышленности.

Барабанова Л. П., Левитес Ф. А. Огнезащита древесностружечных и древесноволокнистых плит: Обзорная информация / МВД СССР. Главный информационный центр.— М.: ГИЦ, 1987.— 48 с. Цена 30 к.

Приведены способы огнезащиты древесностружечных и древесноволокнистых плит, а также вещества и материалы, используемые для этой цели. Для инженерно-технических работников пожарной охраны, а также предприятий по производству плит.

Дмитревский С. М. Совершенствование

организации управленческого труда на предприятиях лесной и деревообрабатывающей промышленности: Конспект лекций.— М.: ИПК руководящих работников и специалистов Минлесбумпрома СССР, 1986.— 50 с. Цена 15 к.

Рассмотрены пути совершенствования организации труда руководителей. Даны рекомендации по планированию руководителями своей работы, повышению качества принимаемых решений и организации контроля исполнения. Для руководящих работников предприятий лесной и деревообрабатывающей промышленности.



# Оптимальные диаграммы прессования древесностружечных плит при интенсифицированных режимах

И. А. ОТЛЕВ — Брянский технологический институт, Н. И. ЖУКОВ — П М О «Брянскмебель»

Горячее прессование — важнейшая технологическая операция в производстве древесностружечных плит, при которой после многооперационного технологического процесса стружечная масса превращается в плотную плиту конструкционного назначения.

За истекшие годы в создании прессового оборудования и в совершенствовании режимов прессования достигнуты значительные результаты. Так, в 50-х годах продолжительность прессования плит толщиной 19—20 мм в многоэтажных прессах составляла в среднем 20 мин, в 60-х она сократилась до 15 мин, в 70-х — до 8—10, а в настоящее время она составляет 6—8 мин. Довести продолжительность выдержки ДСП в прессе до 3—4 мин можно путем создания быстроотверждающихся синтетических смол, более совершенных технологических режимов подготовки осмоленной стружки и режимов прессования. И если раньше мощность цехов ДСП наращивалась в основном за счет увеличения числа рабочих промежутков прессов, то в настоящее время она повышается в первую очередь путем интенсификации процесса прессования. За рубежом сейчас используют многоэтажные прессы с небольшим числом рабочих промежутков — от 7 до 16 (прежде их было 20—25). Более того, в последние годы все большее распространение находят одноэтажные крупноформатные прессы, которые обеспечивают высокую производительность линий. Например, по данным журнала «World Wood» (1977, № 11), на одном из заводов США действуют две линии на базе одноэтажных крупноформатных прессов. Производительность двух линий составляет 1000 м<sup>3</sup> в сутки, или 250 тыс. м<sup>3</sup> в год. Плиты прессуются при 190 °С, продолжительность прессования 8 с/мм плиты.

Возникает вопрос: почему при одинаковом составе сырья, связующем, режимах подготовки осмоленной стружки в одноэтажных прессах удельная продолжительность прессования составляет 6—11 с/мм толщины плиты, а в многоэтажных прессах 20—30 с/мм. Это прежде всего объясняется различием в температурах прессования (плит пресса): в одноэтажных прессах она составляет 200—220 °С, в многоэтажных обычно 170—180 °С. Но даже при одинаковой температуре (допустим, 200 °С) продолжительность прессования плит в многоэтажных прессах в 2—3 раза больше, чем в одноэтажных. На наш взгляд, это происходит главным образом из-за использования различных диаграмм прессования и их неправильного построения для многоэтажных гидравлических прессов.

Действующими технологическими инструкциями по производству плит предусматриваются диаграммы горячего прессования как со ступенчатым, так и с плавным снижением давления. Опыт работы предприятий и специальные исследования показывают, что последние предпочтительнее, поскольку создают более благоприятные условия для работы дистанционных прокладок и для выхода избыточной влаги из стружечных брикетов (плит) на завершающем этапе прессования. Недостатком рекомендованных технологическими инструкциями и используемых на предприятиях диаграмм прессования с плавным снижением давления являются следующие. Во-первых, удельная продолжительность прессования принята со значительно большим запасом (резервом), чем требуется для завершения физико-химических процессов внутри стружечного брикета (плиты), т. е. для получения ДСП из стружечной массы. Это в свою очередь приводит к неоправданно завышенной продолжительности других элементов цикла прессования.

Например, технологической инструкцией по производству древесностружечных плит на модернизированных линиях СП-25

и СП-35 продолжительность достижения заданной толщины прессуемой плиты (момент смыкания плит пресса с дистанционными прокладками) допускается до 60 с, продолжительность выдержки на дистанционных прокладках под достигнутым давлением первой ступени — до 30 с, а продолжительность последней ступени (снижение давления от 0,3 МПа до нуля перед размыканием пресса) — не менее 60 с. Всего только на три указанных элемента цикла прессования затрачивается 150 с, тогда как в одноэтажных крупноформатных прессах за это время завершается процесс прессования и плиты выгружаются из пресса. Такие параметры цикла прессования, определенные технологической инструкцией, связаны с использованием устаревшего прессового оборудования, к которым относятся и прессы ПР-6, ПР-6А, ПР-6М, и некоторыми недостатками самой инструкции.

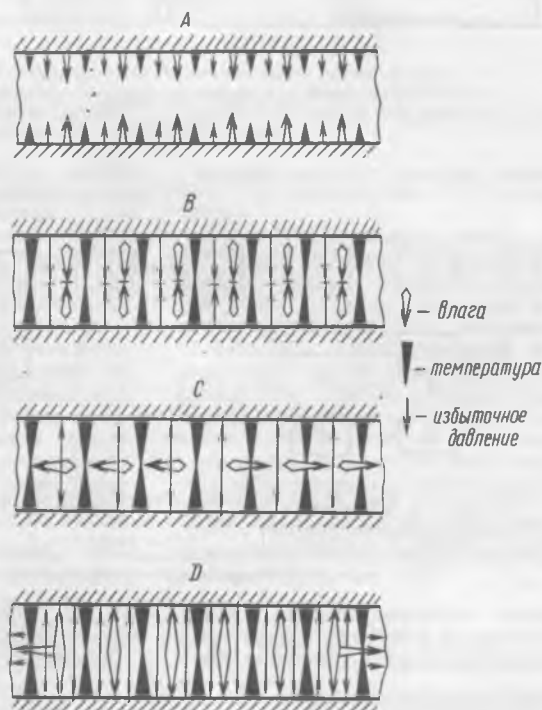


Рис. 1. Схема тепло- и массопереноса при горячем прессовании древесностружечных плит:

А — начало прессования при смыкании плит пресса; В — начало повышения влажности и температуры в среднем слое брикета; С — после достижения в среднем слое температуры 100 °С и выше; D — после снятия внешнего давления до 0,35—0,3 МПа и ниже

Указанной выше технологической инструкцией впервые весьма четко определен характер снижения давления на последней ступени, т. е. от 0,3 МПа до нуля. Однако регламентированная технологической инструкцией продолжительность этой ступени (не менее 60 с) неприемлема при интенсифицированных режимах и, так же как общая продолжительность прессования, зависит от температуры прессования и начальной влажности стружечных брикетов, загружаемых в пресс. К сожалению, указанной технологической инструкцией (как и другими инструкциями) влажность



стружечных брикетов, загружаемых в пресс, не регламентируется, что является их существенным недостатком. Здесь следует особо отметить, что только благодаря жесткой регламентации и контролю сравнительно низкой влажности стружечных брикетов, загружаемых в пресс, обеспечивается короткая продолжительность прессования (2,5—3 мин) плит в одноэтажных крупноформатных прессах.

Во-вторых, в действующих технологических инструкциях не указано, когда давление должно быть снижено до такого уровня, при котором в стружечном брикете не развивается высокое избыточное давление парагазовой смеси и обеспечивается ее свободный выход из брикета (что в конечном итоге исключает расслоение и разрывы плит при раскрытии пресса).

Указанные обстоятельства ведут к неоправданному увеличению продолжительности прессования плит в прессе, а иногда к расслоению и разрывам плит при его размыкании. Кроме того, неправильно построенные диаграммы прессования практически исключают дальнейшую интенсификацию процесса за счет повышения температуры плит пресса, так как внутри стружечного брикета (плиты) развивается высокое (до 200 КПа) избыточное давление парагазовой смеси, что также служит причиной расслоений и разрывов плит при раскрытии пресса.

Рассмотрим процесс нагревания стружечного брикета при горячем его прессовании. Обобщив исследования Брянского и Сибирского технологического институтов, МЛТИ и других, процесс нагрева стружечного брикета можно разделить на четыре фазы: А, В, С и D (рис. 1).

**Фаза А.** После загрузки брикета в пресс и соприкосновения обогреваемых плит с его поверхностями тепло от этих плит передается брикету. Под действием высокой температуры влага в поверхностных слоях быстро нагревается до 100 °С и выше и частично превращается в пар. Ввиду значительного гидродинамического сопротивления прессуемой массы выход влаги из стружечного брикета ограничен, и в поверхностных слоях возникает избыточное давление парагазовой смеси, под действием которого влага в виде пара и перегретой жидкости устремляется к холодному среднему слою брикета. Это значит, что в начальный момент прессования в стружечном брикете создаются градиенты температуры ( $\nabla T$ ), влажности ( $\nabla W$ ) и избыточного давления ( $\nabla P$ ), под действием которых осуществляется интенсивный тепло- и массоперенос по толщине стружечного брикета от его поверхностных слоев к среднему. Потенциалом молекулярного переноса тепла является градиент температуры ( $\nabla T$ ), а потенциалом массопереноса вещества (влага в виде пара и перегретой жидкости) — градиент давления ( $\nabla P$ ). В этот период нагрева массоперенос тепла является основным (молекулярный оказывает значительно меньшее влияние), внешнее давление повышается и затем стабилизируется на заданном уровне, толщина стружечного брикета уменьшается.

**Фаза В.** Поток парагазовой смеси достигает среднего слоя, начинается интенсивное повышение его влажности и температуры (рис. 2) до 100 °С, избыточное давление парагазовой смеси в среднем слое в данной фазе отсутствует. В этот период под действием внешнего давления плиты пресса смыкаются с дистанционными прокладками, т. е. достигаются заданные толщина и плотность плиты и начинается отверждение связующего в наружных слоях. Однако при недостаточном внешнем давлении процесс не завершается, т. е. стружечный брикет продолжает уплотняться.

**Фаза С.** Температура среднего слоя достигает 100 °С и выше. Ввиду высокого гидродинамического сопротивления стружечной массы брикета параллельно плоскости прессования избыточное давление парагазовой смеси начинает интенсивно развиваться и во внутреннем слое (см. рис. 2), затем выравнивается по всей толщине прессуемого брикета (плиты), под действием которого парагазовая смесь устремляется к открытым кромкам в основном по внутреннему слою (см. рис. 1), плотность (следовательно, и проницаемость) которого значительно ниже плотности и проницаемости наружных слоев.

Ввиду большого гидродинамического сопротивления брикета (плиты) большого формата параллельно плоскости избыточная

влага выходит через открытые кромки брикета (плиты) весьма медленно, в результате чего, несмотря на снижение внешнего давления, избыточное давление парагазовой смеси внутри стружечного брикета интенсивно растет (см. кривые 6 и 7 на рис. 2). Исследованиями Брянского технологического института установлено [1, 2], что для снижения влажности брикета (плиты) на 1% в сомкнутом прессе при высоком внешнем давлении требуется примерно 0,8—1 мин.

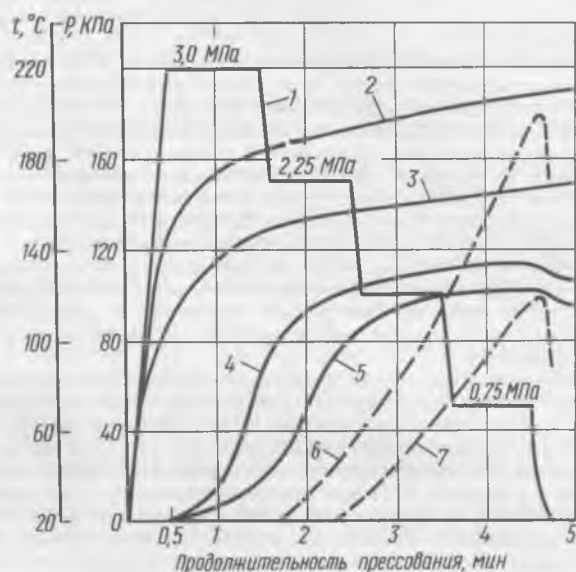


Рис. 2. Динамика изменения температуры (сплошная линия) и парагазового давления (штриховая линия) внутри брикета (плиты) в зависимости от температуры прессования (плит пресса):

1 — внешнее давление; 2, 3 — температура на поверхности стружечного брикета при температуре плит пресса соответственно 220 и 180 °С; 4, 5 — то же, в среднем слое брикета (плиты); 6, 7 — то же, избыточное давление парагазовой смеси

В этой фазе практически завершается процесс отверждения связующего в наружных слоях, а во внутреннем слое к моменту достижения 100 °С и выше степень отверждения составляет около 60—65% и через некоторое время повышается до 80—85% [3, 4, 5]. По данным исследований МЛТИ [3], максимальная степень отверждения связующего во внутреннем слое за время прессования не превышает 92%. Влияние температуры и продолжительности нагревания на степень отверждения связующего приведено в таблице. При дальней-

Температура нагрева, °С	Степень отверждения, %, при продолжительности нагревания, мин						
	1	2	3	4	5	6	7
100	71	74	77	80	84	87	90
120	73	79	84	87	89	91	92
140	74	80	85	88	90	92	93
160	80	87	92	95	96	96	96

шей выдержке плит в прессе степень отверждения связующего не повышается.

Таким образом, в этой фазе достигается достаточная степень отверждения связующего по всей толщине брикета (плиты) для образования клеевых слоев. Следовательно, происходит структурообразование древесностружечной плиты, т. е. стабилизация ее толщины. Однако резкое снижение давления

и раскрытие пресса в данной фазе неизбежно приведет к разрывам и расслоению плит, так как избыточное давление парогазовой смеси  $P_{изб}$  и остаточное упругое сопротивление стружечной массы брикетов  $P_{упр}$  оказываются больше прочности склеивания древесных частиц  $\sigma_{скл}$ :

$$P_{изб} + P_{упр} > \sigma_{скл}$$

С увеличением выдержки плит в прессе в этой фазе степень отверждения связующего, а следовательно, и прочность клеевых слоев, повышаются незначительно, в то время как избыточное давление парогазовой смеси внутри брикета значительно растет.

**Фаза D.** Внешнее давление снижено до 0,35—0,3 МПа и ниже при сомкнутых плитах пресса. Вследствие более низкого гидродинамического сопротивления тонких наружных слоев перпендикулярно пласти под действием высокого избыточного давления парогазовая смесь устремляется к поверхностям плит и благодаря их большой площади интенсивно выходит через граничный слой между прессуемой плитой и плитами пресса в окружающую среду. Как показывают практика и теоретические расчеты [6], именно в этот период влага наиболее интенсивно выпаривается из готовых плит (не менее 65 % всей влаги, удаляемой в процессе прессования). Таким образом, чем раньше наступит фаза D, тем раньше начнется и закончится интенсивное выпаривание избыточной влаги из стружечного брикета (плиты).

На практике в настоящее время прессование плит в многоэтажных прессах без снижения давления до 0,35—0,3 МПа и ниже осуществляют дольше, что ведет к развитию высокого избыточного давления парогазовой смеси (см. рис. 2) и является причиной снижения механических показателей, а также расслоений и разрывов ДСП при снижении давления и размыкании плит пресса. Следовательно, чтобы предупредить развитие внутри стружечного брикета высокого избыточного давления парогазовой смеси, внешнее давление должно быть снижено до 0,35—0,3 МПа и ниже сразу по достижении в среднем слое стружечного брикета температуры 100 °С и выше (рис. 3), а затем его необходимо плавно снижать до нуля в течение 30—45 с при сомкнутых плитах пресса.

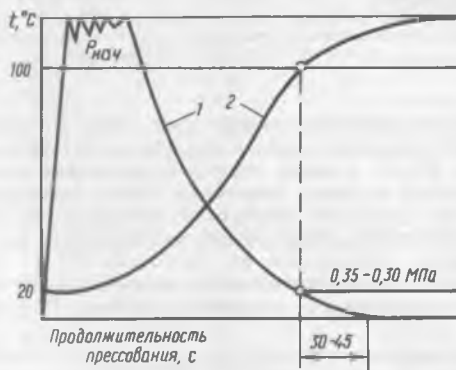


Рис. 3. Изменение температуры среднего слоя брикета (2) и внешнего давления (1)

Продолжительность плавного снижения давления в этот период зависит от начальной влажности брикетов перед их загрузкой в пресс. Естественно, чем меньше влажность, тем меньше требуется этого времени. В дальнейшем некоторая выдержка плит в сомкнутом прессе без давления способствует углублению степени отверждения связующего во внутреннем слое и повышению его прочности, а избыточное давление парогазовой смеси внутри брикета снижается до безопасного значения ( $\sigma_{скл} > P_{изб} + P_{упр}$ ) или же полностью исчезает. При размыкании плит пресса влага из ДСП практически не выпаривается.

Так как при невысоком внешнем давлении (0,35—0,3 МПа

и ниже) из стружечного брикета интенсивно выходит избыточная влага, а избыточное давление в брикете не развивается до опасных значений, то этим обеспечивается уменьшение продолжительности прессования (выдержки) плит в прессе. Именно благодаря указанному характеру построения диаграмм прессования и низкой начальной влажности брикетов сокращается продолжительность прессования в одноэтажных и гидравлических прессах, т. е. при высоких температурах и коротких циклах прессования связующее отверждается по всей толщине плиты, а своевременное снижение внешнего давления исключает развитие избыточного давления парогазовой смеси внутри брикета (плиты).

Предлагаемая диаграмма прессования обрабатывалась в условиях Костопольского ДСК на установке фирмы «Бизон Верке», на которой плиты большого формата 5500×1830 прессуют в 16-этажном прессе. Исследования проводились без изменения технологических параметров и режимов, применяемых обычно на линии [8].

Известно, что с повышением температуры прессования резко возрастает парогазовое давление внутри стружечного брикета

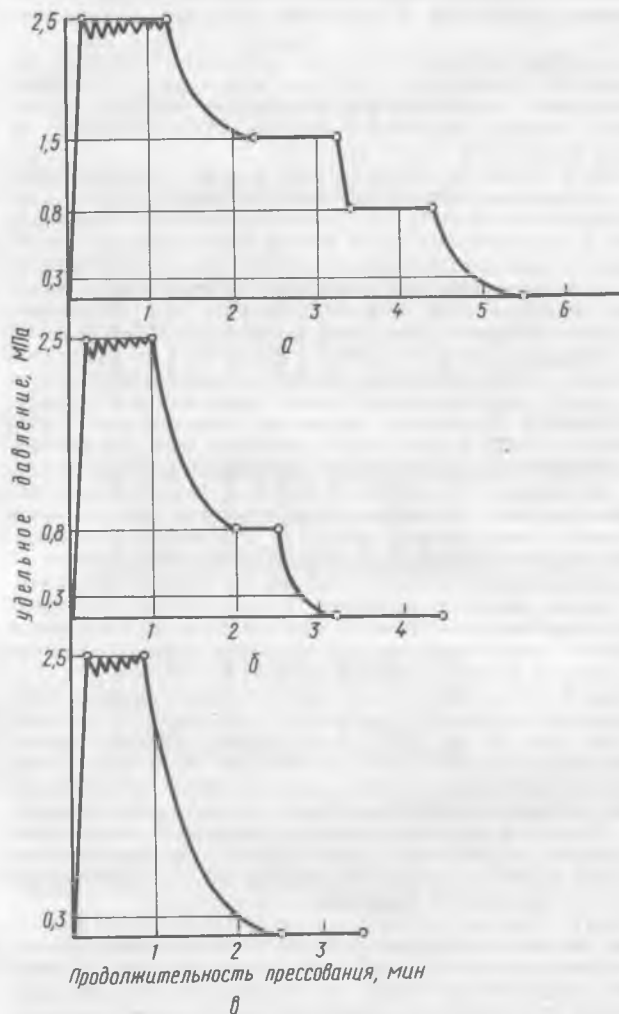


Рис. 4. Диаграммы прессования древесностружечных плит толщиной 20,5 мм в производственных условиях на установке «Бизон Верке»:

а — принятая в цехе при его обычной работе ( $T_{пр}=156$  °С;  $\tau_{выд}=7$  мин 10 с); б — ( $T_{пр}=180$  °С;  $\tau_{выд}=4,5$  мин); в — ( $T_{пр}=200$  °С;  $\tau_{выд}=3,5$  мин) — опытные, используемые при опытной отработке диаграмм прессования

(см. рис. 2), поэтому для проверки предлагаемой диаграммы плиты прессовали при высоких температурах (180 и 200 °С) и при плавном снижении давления. Продолжительность достижения 100 °С в среднем слое брикета и общую продолжительность прессования определяли расчетным путем по методике Брянского технологического института [7]. По результатам расчета были построены диаграммы прессования плит (рис. 4, б, в), по которым настраивалась работа прессы в автоматическом режиме и осуществлялось прессование плит. Контрольными служили плиты, изготовленные по диаграмме, принятой на комбинате (см. рис. 4, а).

В результате испытаний образцов плит установлено [8], что их физико-механические показатели практически не изменяются. Расслоения и разрывов плит при размыкании прессы не наблюдалось, хотя продолжительность прессования при 200 °С была сокращена в 2 раза.

Толщина получаемых плит и отклонения по толщине при повышенных температурах и сокращенной продолжительности прессования остались такими же, как и в принятом в цехе режиме прессования (рис. 4, а). Этот вопрос подробно рассмотрен в работе [8].

Прессование древесностружечных плит по диаграмме, построенной предлагаемым методом, позволяет:

1. Сократить продолжительность прессования плит в прессе при существующих режимах подготовки осмоленной стружки и применяемых температурах прессования (плит прессы) 160—180 °С без снижения показателей физико-механических свойств плит.
2. Повысить температуру прессования до 180—220 °С с целью дальнейшего сокращения продолжительности прессования до 2,5—3 мин в одноэтажных и до 3—4 мин в многоэтажных прессах (такая продолжительность прессования уже сейчас достигнута практически на всех зарубежных установках с одноэтажными и на отдельных предприятиях — с многоэтажными прессами).

В настоящее время ни на одном отечественном предприятии не применяются интенсифицированные режимы прессования при высоких температурах (200—220 °С) и короткой его продолжительности, что объясняется значительным запасом мощности многоэтажных гидравлических прессов (15—20 рабочих промежутков) и тем, что узким местом, как правило, являются другие операции и участки — пресс предварительной подпрессовки, стружечное отделение и др.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Отлев И. А.** Изменение влажности стружечного пакета при горячем прессовании // *Деревообраб. пром-сть*, 1971.— № 10.— С. 3—4.
2. **Отлев И. А.** К методике разработки режимов прессования древесностружечных плит // *Деревообраб. пром-сть*, 1972.— № 5.— С. 5—7.
3. **Обливин А. Н., Воскресенский А. К., Семенов Ю. П.** Тепло- и массоперенос в производстве древесностружечных плит.— М.: Лесн. пром-сть, 1978.— С. 138—139.
4. **Соснин М. И., Климова М. И.** Физические основы прессования древесностружечных плит.— Новосибирск, 1981.
5. **Эльберт А. А.** Отверждение карбамидоформальдегидных смол при изготовлении древесностружечных плит.— М.: ВНИПИЭИлеспром, 1980.— 47 с.
6. **Пожиток А. И. и др.** Некоторые аспекты тепло-массопереноса при прессовании древесностружечных плит // *Совершенствование технологии производства древесных плит: Сб. тр. / ВНИИДрев.*— Балабаново, 1982.— С. 30—35.
7. **Отлев И. А.** Технологические расчеты в производстве древесностружечных плит.— М.: Лесн. пром-сть, 1979.— С. 209—211.
8. **Отлев И. А. и др.** Прессование древесностружечных плит при высоких температурах.— М.: ВНИПИЭИлеспром, 1984.— С. 28—34.

удк 662.53.05

## Фотополимерные формы для печати многоцветных этикеток на картоне для спичечных коробок

А. М. ВЕКШИН, канд. техн. наук, Э. Л. РУБАШЕВСКИЙ, А. Д. НИКОРЕНКОВ — Калужское конструкторско-технологическое бюро НПО «Научспичплитпром», Н. А. ГЛАЗЫРИНА — УкрНИИ полиграфической промышленности

Традиционный способ художественного оформления наружных частей спичечных коробок — наклеивание на них готовых этикеток. В последние годы в спичечной промышленности широко применяется прогрессивная технология производства спичек в картонных коробках. Метод печати этикеток непосредственно на картон в процессе изготовления наружных коробок на печатно-вырубных машинах фирмы «Шамбон» (Англия) и «Гебель» (ФРГ) обеспечивает более рациональный расход материалов и снижает трудозатраты.

Для художественного оформления заготовок наружных частей спичечных коробок в настоящее время применяются два способа печати: сухая офсетная печать (в этом случае изображение с формного цилиндра наносится на резиновый офсетный цилиндр, а затем с офсетного цилиндра на картон) и типографская печать, при которой изображение с формного цилиндра на-

носится непосредственно на картон.

Формные цилиндры обычно изготавливают из стали марки 40Х. Рельефное изображение на поверхности цилиндра получают методом химического травления или гравировки с последующим электрохимическим покрытием его хромом. Эти операции трудоемки, требуют сложного оборудования и квалифицированного исполнения. Большая трудоемкость изготовления формных цилиндров таким способом и соответственно высокая их стоимость ограничивают разнообразие художественного оформления спичечных коробок. Продолжительность службы одного цилиндра составляет обычно 1,5—2 года, т. е. соответствует сроку службы печатного вала.

Менее трудоемкий способ механического крепления цинковых пластин-клише (изготавливаемых в типографии) к формным стальным цилиндрам.

Однако такие формные цилиндры не

обеспечивают необходимой точности расположения рельефа рисунка этикетки и поэтому не позволяют получать многоцветное изображение. Кроме того, срок службы цинковых пластин-клише составляет 7—10 смен работы печатно-вырубной машины, после чего качество печати резко ухудшается.

Калужское конструкторско-технологическое бюро НПО «Научспичплитпром» совместно с Украинским НИИ полиграфической промышленности разработало и внедрило способ многоцветной печати заготовок наружных частей спичечных коробок из картона с использованием фотополимерных форм (ФПФ), которые закрепляются на формных магнитных цилиндрах, постоянно установленных на печатно-вырубных машинах.

Фотополимерная форма изготавливается из стальной пластины толщиной 0,3 мм с нанесенным на нее фотополи-

мерным слоем толщиной 0,7 мм.

Рельефное изображение рисунка этикетки получается путем экспонирования фотополимерного слоя ультрафиолетовыми лучами через негатив (рис. 1),



Рис. 1. Экспонирование фотополимерного слоя через негатив:

1 — негатив; 2 — фотополимерная пластина; 3 — цилиндр экспонирующей установки

вымывания пробельных (непроецируемых) участков в 5 %-ном растворе щелочи и сушки ФПФ. Общая продолжительность изготовления одной ФПФ составляет 25—30 мин.

Готовая ФПФ прокатывается под нужный диаметр формного магнитного цилиндра на круглобачном станке с резиновыми вальцами.

Серийное производство фотополимерных пластин для изготовления ФПФ осуществляется предприятием «Тасма» (Казань) и Переславль-Залесским опытным заводом Госкомиздата СССР.

Конструкция формного магнитного цилиндра показана на рис. 2.

Магнитный цилиндр устанавливают

на валу печатно-вырубной машины. Готовая фотополимерная форма закрепляется на поверхности магнитного цилиндра с помощью встроенных круглых постоянных магнитов и удерживается на нем без дополнительных механических креплений. Точность установки ФПФ обеспечивается за счет координатной сетки, нанесенной на поверхности формного магнитного цилиндра. Производство формных магнитных цилиндров освоено опытным цехом Калужского КТБ.

Производственные испытания показали, что ФПФ характеризуются высокой разрешающей способностью, минимальными графическими и градиционными искажениями, высокой тиражеустойчивостью печатающих элементов, хорошо-

гой за счет быстрой смены ФПФ, исключить необходимость разборки печатных колонок при смене клише.

Производственные испытания ФПФ на печатно-вырубных машинах «Шамбон-350» проведены в условиях Калужского спичечно-мебельного комбината «Гигант», где применяется типографский способ печати.

Стойкость ФПФ составила 55 станко-смен против 7 для применяемых в настоящее время на комбинате цинковых клише. Тиражеустойчивость одной ФПФ составляет 3,6 млн. листов-оттисков, или 64,8 млн. заготовок этикеток.

Наиболее эффективен офсетный способ печати, при котором тиражеустой-



Рис. 2. Конструкция формного магнитного цилиндра:

1 — магнитопровод; 2 — дюралевое кольцо; 3 — стальная труба; 4 — дюралевая втулка; 5 — круглый магнит; 6 — стальная гайка; 7 — координатная сетка

ми восприятием и отдачей краски, химической устойчивостью к связующим краскам и их растворителям, а также автоприправкой растровых элементов.

Применение ФПФ позволяет использовать многоцветную печать, легко переходить с одного вида рисунка на дру-

живость печатной формы увеличивается примерно в 2 раза.

Внедрение технологии печати с ФПФ на спичечных предприятиях отрасли обеспечит экономиию 68 тыс. р. в год, позволит разнообразить художественное оформление спичечных коробок.

УДК 684.4.059.1.001.5

## Метод определения твердости защитно-декоративных покрытий царапанием

В. Г. САНАЕВ, Г. В. РАЗУМОВСКИЙ — МЛТИ, Т. С. ВОЛЬНОВА, Л. Я. ГУЛИНА — В НПО Мебельпром

С января 1989 г. планируется ввести в действие ГОСТ 27326—87 «Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения твердости защитно-декоративных покрытий царапанием».

Стойкость к царапанию (склерометрическая твердость) наилучшим образом характеризует эксплуатационные свойства покрытий, в частности их стойкость к механическим воздействиям, вызывающим повреждение поверхности. Для рабочих, фасадных и других лицевых поверхностей мебели склерометрическая твердость определяет длительность сохранения покрытием защитных и декоративных функций.

В ряде стран методы царапания стандартизированы и являются основ-

ными при определении твердости покрытий на древесине. Например, в ГДР их регламентирует TGL 23823/06—80, в Швеции SIS 184188—77, в Чехословакии CSN 910210—79/05—79 и СТ СЭВ 5093—85.

ГОСТ 27326—87 предусматривает два метода определения защитно-декоративных покрытий. Сущность этих методов почти аналогична. Разница лишь в том, что по методу 1 за величину твердости принимают ширину царапины, оставленной иглой склерометра под действием постоянной нагрузки, величина которой устанавливается нормативно-технической документацией, на конкретные виды покрытий. По методу 2 за величину твердости принимают нагрузку, под

действием которой игла склерометра оставляет царапину шириной 50 мкм.

Твердость определяют на образцах, вырезанных из деталей, или на образцах, изготовленных из тех же материалов и по тем же технологическим процессам, что и детали (изделия). Для испытаний берут три образца размером 100×100 мм. Поскольку на твердость влияет температура поверхности, перед испытанием образцы необходимо выдержать не менее 3 ч в помещении или специальной камере при температуре воздуха  $20 \pm 2^\circ \text{C}$  и относительной влажности 55—70%. В процессе испытаний параметры окружающей среды должны также оставаться в указанных пределах.

Для нанесения царапины использу-

ется склерометр типа Клемен-Кейля (рис. 1). Ввиду простоты конструкции этот прибор может быть изготовлен по чертежам, разработанным в ВНПО-мебельпроме. Основные условия стабильной работы склерометра и удобство пользования им: коромысло свободно вращается вокруг опорной оси при незначительном трении; каретка плавно и прямолинейно перемещается по направляющим со стабильной скоростью 5—15 мм/с; держатель иглы можно регулировать по высоте, устанавливая иглу перпендикулярно к поверхности образцов различной толщины; чтобы автоколебания коромысла при движении образца не влияли на ширину царапины, обеспечено свободное вертикальное перемещение держателя иглы с грузом относительно коромысла.

Как показали исследования, для повышения точности измерения и исключения влияния древесной подложки на результаты испытаний необходимо использовать малые нагрузки и острые резцы. Резцы должны сохранять стабильность геометрических параметров и жесткость на протяжении длительного времени эксплуатации. Таким требованиям отвечают серийно выпускаемые алмазные иглы для звукоснимателей (ГОСТ 23936—79). Угол конуса иглы  $50 \pm 5^\circ$ , радиус закругления острия  $18 \pm 3$  мкм. Параметры этих игл близки к указанным в СТ СЭВ 5093—85.

По специальному заказу Московский завод алмазных инструментов изготавливает их в оправке. При проведении испытаний по методу 2 с образованием царапины шириной 50 мкм такой иглой глубина ее проникновения составит 30 мкм. Поэтому на измерение устойчивости к царапанию покрытий толщиной менее 30 мкм данный ГОСТ не распространяется ввиду прямого влияния подложки. Однако для оценки стойкости к механическим воздействиям поверхности в целом, без выделения только покрытия, данным стандартом целесообразно пользоваться.

Действительно, рассматривая стойкость к царапанию как эксплуатационную характеристику, следует учитывать, что на структуру и свойства тонких покрытий существенно влияет природа подложки. В этом случае под испытуемой поверхностью следует понимать комплекс покрытие — подложка. Царапина только на верхнем слое покрытия приведет к односторонней малозначимой оценке поверхности. Такие испытания не идентичны реальным механическим воздействиям, которые испытываются отделанными деталями в процессе их транспортирования и эксплуатации.

Для измерения ширины царапины используется любой микроскоп, снабженный винтовым окулярным склерометром МОВ-15, с общим увеличением от 50\* до 200\*. Это могут быть микроскопы МБУ-4, МБУ-5,

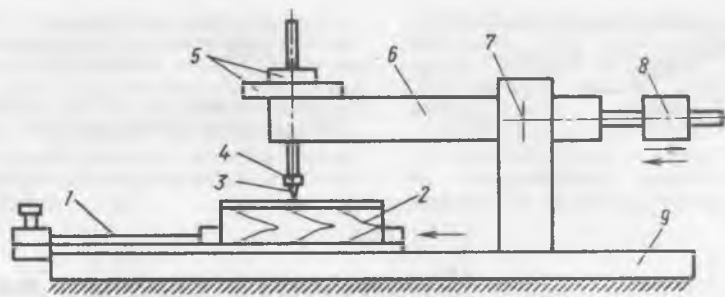


Рис. 1. Схема склерометра:

1 — каретка; 2 — испытуемый образец; 3 — игла; 4 — держатель иглы; 5 — груз; 6 — коромысло; 7 — центр вращения коромысла; 8 — противовес; 9 — подставка

Биолам, микроскоп микротвердомера ПМТ-3.

Механизм образования царапин представляет собой пластическое деформирование покрытия преимущественно сдвигом в сторону и вперед и смещением покрытия в направлении от оси к краям канавки (образуется вмятина). При возрастании усилия на иглу на концах фронта сдвига (вследствие подрезания материала покрытия) создаются благоприятные условия для отделения сдвигаемого материала вверх — появляется стружка с дроблением и диспергированием (образуется истинная царапина).

При измерении ширины царапины нить винтового окулярного микроскометра совмещают с границами царапины по всей длине, видимой в поле зрения микроскопа, а не в одной какой-либо точке. Тем самым получаемые значения ширины усредняются. Границы царапины неровные, поэтому визирная нить ориентируется как средняя линия по отношению к линии профиля границы (рис. 2).

Для проведения испытаний можно использовать оба метода. Метод 1 менее трудоемок, применяется при типовых испытаниях (при изменении технологии формирования защитно-декоративного покрытия). Данный метод опробован на мебельных предприятиях и включен в ТУ 13-04-02—87 «Детали мебельные из древесностружечных плит, облицованных пленками на основе термореактивных полимеров» (взамен ТУ 13-417—80). Метод 2 аналогичен заложенному в СТ СЭВ 5093—85 «Мебель. Метод определения твердости покрытия» и обеспечивает внедрение стандарта СЭВ в народном хозяйстве. Метод 2 требует более длительных испытаний, однако дает возможность контролировать состояние различных покрытий при сравнительных испытаниях.

Сначала следует подобрать нагрузку, при которой образуется царапина шириной от 40 до 50 мкм, а затем, увеличивая нагрузку, устанавливают ее величину, необходимую для получения царапины шириной от 50 до 60 мкм. На каждом образце определяют ширину царапин  $B_{1\text{ ср}}$  и  $B_{2\text{ ср}}$  как среднее

арифметическое замеров по трем участкам для царапин, полученных под нагрузками соответственно  $P_1$  и  $P_2$ . Твердость покрытия  $H$  определяют гра-

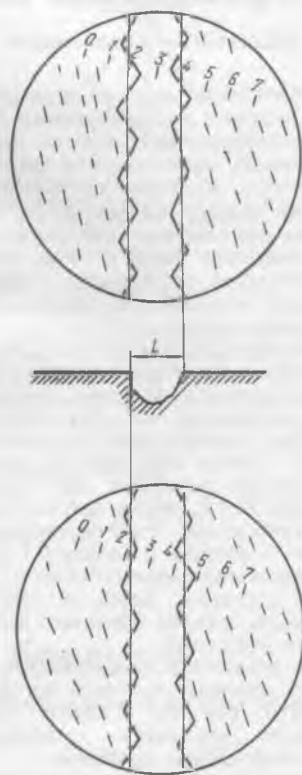


Рис. 2. Царапина под микроскопом: (вверху — визирная линия справа, внизу — слева)

фически или расчетным путем по формуле

$$H_c = P_1 + (P_2 - P_1) \frac{50 - B_{1\text{ ср}}}{B_{2\text{ ср}} - B_{1\text{ ср}}}$$

В зависимости от рода пленкообразующих или полимера защитно-декоративного покрытия по ОСТ 13-27—82 рекомендуются следующие величины нагрузок,  $H$ :



для полиэфирного покрытия первой категории	0,45
для полиуретанового и меламинового покрытия первой категории	0,43
для нитроцеллюлозного покрытия первой категории	0,25
для термореактивных полимеров	

(группы ТР) первой категории	0,7
для рабочих поверхностей, покрытых декоративным бумажно-слоистым пластиком	1,0

Заложенные в ГОСТ 27326—87 методы определения твердости царапа-

нием позволят дать объективную количественную оценку эксплуатационной характеристики покрытия в зависимости от назначения (для рабочих, фасадных и других поверхностей) и с учетом применяемых материалов.

## Экономить сырье, материалы, энергоресурсы

УДК 674:621.547

### Энергосберегающие принципы проектирования аспирационных систем

В. И. ЛЯШЕНИК — Коломыйский Д О З имени XXV съезда КПСС

В деревообрабатывающей промышленности широкое распространение получили аспирационные системы разных конструкций, отличающиеся простотой устройства, надежностью работы и другими положительными качествами. Однако эти системы транспортируют пылевоздушные смеси с очень низкой концентрацией, что приводит к высокой удельной энергоемкости перемещения древесных отходов.

Статистическая обработка замеров параметров аспирационных установок на деревообрабатывающих предприятиях показывает, что они работают с весовой концентрацией от 0,038 до 9,79 %. Средняя энергоемкость аспирации отходов составляет 328 МДж/т. При этом 97,9 % энергии затрачивается на перемещение транспортирующего агента — воздуха и только 2,1 % — на транспортирование собственно древесных отходов. Здесь и следует изыскивать резервы снижения энергоемкости аспирации.

Для повышения коэффициента полезного действия указанных установок требуется при их создании более тщательно учитывать следующие энергосберегающие принципы.

**Первое.** В связи с тем, что каждая действующая аспирационная система обслуживает, как правило, много деревообрабатывающих станков, примерно 40 % которых одновременно не работают, необходимо создавать такие системы по принципу: минимальное количество станков — на одну систему. Но для этого нужно организовать массовый выпуск пылевых радиальных вентиляторов малых размеров (№ 1—4), которые в настоящее время промышленностью не производятся. Выпускаемые промышленностью пылевые вентиляторы наименьшего размера

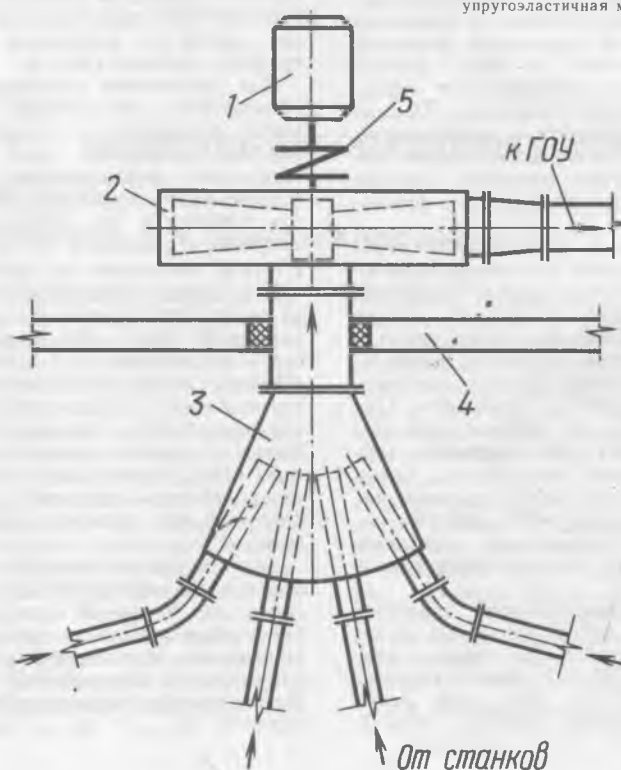
(№ 5) с малой производительностью работают вне зоны оптимального КПД, что снижает эффективность их применения. Децентрализация крупных вентиляционных агрегатов снижает также пусковые моменты электропривода.

**Второе.** Существующие методики расчета аспирационных систем не лимитируют предельные значения потерь гидравлического сопротивления

на участке всасывания вентилятора. Эксперименты показали, что увеличение удаления вентиляционного агрегата от пылесборника на 10—20 м приводит

Рис. 1. Схема локальной аспирационной установки с вертикальным сборником:

1 — электродвигатель; 2 — пылевой радиальный вентилятор низкого давления; 3 — коллектор-пылесборник; 4 — крыша здания; 5 — упругоэластичная муфта





к снижению производительности системы на 15—35 %. Поэтому следует добиваться минимальных гидравлических потерь на всасывающем участке системы. Тогда будет достигнута ее максимальная производительность. А в характеристиках пылевых вентиляторов необходимо указывать величину допускаемого разрежения.

С этой точки зрения близкой к оптимальной конструкцией аспирационной установки является установка, показанная на рис. 1. Здесь вентилятор с вертикальной ориентацией входного патрубка установлен на крыше здания непосредственно над обслуживаемым оборудованием; пылесборник запроектирован без «мертвых зон» по транспортирующей скорости; электродвигатель соединен с вентилятором эластичной муфтой для сглаживания пускового момента и устранения влияния неточностей монтажа на работу вентиляционного агрегата.

**Третье.** Для снижения энергозатрат необходимо максимально сократить путь транспортирования больших объемов пылевоздушных потоков низкой концентрации. Поэтому аспирационные системы должны создаваться комбинированными — аспирационно-пневмотранспортными (АПТС) (рис. 2). Как показывают расчеты и опыт эксплуатации, вентиляционные агрегаты аспирационных участков этих систем достаточно рассчитывать на низкое давление (1000—1500 Па), а агрегаты пневмотранспортных участков — на номинальное давление, обеспечивающее транспортную скорость пылевоздушных потоков высокой весовой концентрации (около 100 %).

Газоочистительные установки (ГОУ) размещаются децентрализованно, в непосредственной близости от аспирационных вентиляционных агрегатов.

Для таких систем было бы целесообразным создание аспирационных пылевых вентиляторов низкого давления (до 2000 Па), пониженной мощности и небольшой металлоемкости по сравнению с пылевыми радиальными вентиляторами среднего давления, производимыми промышленностью в настоящее время.

избирательного применения пылеотделителей. Для мелкодисперсной пыли — фильтры и циклоны-фильтры. Для стружки и опилок — циклоны разных конструкций, по возможности с низкими гидравлическими потерями. Это позволит снизить потери давления и, следовательно, расход электроэнергии, а также улучшить экологи-

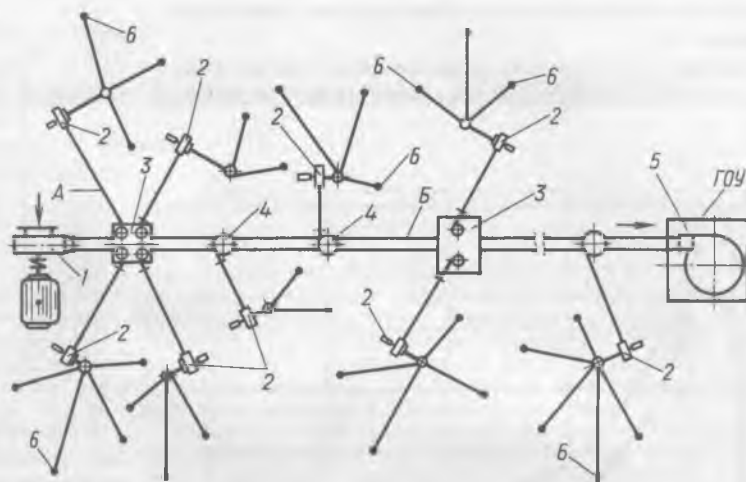


Рис. 2. Аспирационно-пневмотранспортная система (АПТС):

А — локальные аспирационные установки; Б — пневмотранспортная установка; 1 — вентиляционный агрегат среднего или высокого давления; 2 — вентиляционный агрегат с пылевым вентилятором низкого давления; 3 — групповые пылеотделители с бункером и дозатором; 4 — одиночные пылеотделители с дозатором; 5 — газоочистительная установка (ГОУ); 6 — деревообрабатывающие станки

Для большого количества аспирационных систем трассу пневмотранспортной части системы целесообразно оптимизировать на ЭВМ.

**Четвертое.** В связи с тем, что в АПТС аспирационные системы децентрализованы и обслуживают отдельные станки или небольшие группы одинаковых станков, появляется возможность

чекое состояние атмосферы.

Создание аспирационно-пневмотранспортных систем с учетом энергосберегающих принципов позволит сократить расход электроэнергии на удаление древесных отходов от деревообрабатывающего оборудования в 2—3 раза, снизить их металлоемкость.

УДК 674.8:662.818.6

## Способ повышения эффективности топливных брикетов

А. М. ДУБРАВИН, канд. техн. наук, В. В. МАЛИКОВ, В. М. ОСИПОВ, А. В. ЕФАШКИН — Куйбышевский институт инженеров железнодорожного транспорта

Основные направления экономического и социального развития СССР предусматривают широкое вовлечение вторичных ресурсов в хозяйственный оборот. Поставлена задача к 1990 г. обеспечить в народном хозяйстве экономию 200—300 млн. т усл. топлива. Производство топливных брикетов — одно из направлений рационального использования отходов лесопиления и деревообработки.

Горение брикетов характеризуется значительной скоростью и высоким температурным градиентом, так как сопровождается выделением большого количества летучих веществ, вследствие чего горение протекает с большими потерями тепла.

Повысить эффективность топлива можно, изменив теплотех-

нические свойства базового брикета (ТУ 13-785—84) из измельченных древесных отходов, т. е. снизив скорость и повысив продолжительность горения. Это достигается с помощью каталитической активации процесса горения путем введения в базовый состав брикета различных добавок.

Известны и иные топливные брикеты, содержащие уголь, кокс с добавлением древесных отходов. Недостатком таких брикетов является то, что в их состав входят более дорогие виды топлива — уголь и кокс, а содержание древесных отходов очень низкое, до 15 % [1, 2].

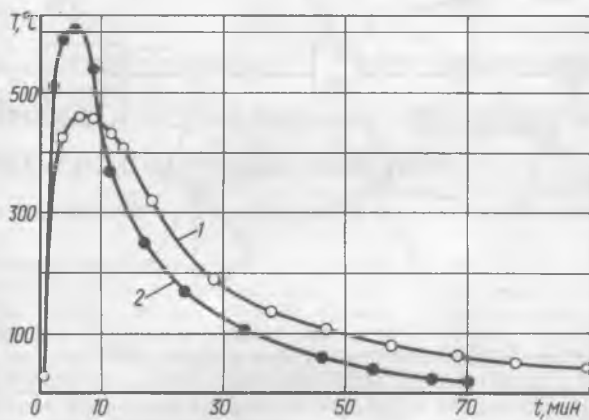
Для повышения эффективности использования базовых брикетов из древесных отходов в измельченную древесную массу

нами дополнительно введены отходы активированного угля, подсолнечной лузги и соли натрия. Процентное соотношение компонентов определялось из условия влияния каждого на свойства брикетов: теплотворную способность; скорость и продолжительность горения; содержание летучих веществ.

Для проведения сравнительных испытаний были приняты четыре состава брикетов, один из которых базовый.

При оценке эксплуатационных испытаний был принят брикет состава № 3.

На рисунке представлена кинетика процесса горения брикетов базового (кривая 2) и предлагаемого (кривая 1) составов,



Кинетика процессов горения брикетов:  
1 — предлагаемого состава; 2 — базового состава

построенная по результатам эксплуатационных испытаний. Динамика изменения температуры горения свидетельствует о существенном снижении температурного градиента и большей стабильности процесса горения брикетов предлагаемого состава.

Эффективность использования брикетов данных составов оценивалась коэффициентом относительной эффективности использования тепла  $K_{эф}$ :

$$K_{эф} = A_1 q_2 / A_2 q_1,$$

где  $A_1$  — площадь диаграммы  $T(t)$ , заключенная между температурной кривой предлагаемого состава и осью времени,  $m^2$ ;

$A_2$  — площадь диаграммы  $T(t)$ , заключенная между температурной кривой базового состава и осью времени,  $m^2$ ;

$q_1, q_2$  — удельная теплота сгорания предлагаемого и базового составов,  $MДж/кг$ .

Значения  $K_{эф}$  для испытываемых составов приведены в таблице.

№ состава	Удельная теплота сгорания, $MДж/кг$	Коэффициент калорийности топлива	Площадь температурной кривой, $m^2$	Коэффициент эффективности использования тепла
1	22,15	1,06	$1,92 \cdot 10^{-2}$	1,04
2	22,57	1,08	$2,22 \cdot 10^{-2}$	1,18
3	22,99	1,10	$2,40 \cdot 10^{-2}$	1,25
4 (базовый)	20,90	1,00	$1,74 \cdot 10^{-2}$	1,00

### Выводы

1. Разработанный состав брикетов № 3 (см. таблицу) позволяет повысить эффективность использования топлива за счет изменения его теплотехнических характеристик: снижения скорости и увеличения продолжительности горения.

2. Коэффициент использования тепла, продолжительность горения предлагаемых брикетов выше базовых соответственно на 23,5 и 28 %, что обеспечивает снижение расхода топлива в среднем на 25 %.

3. Предлагаемый состав топливных брикетов может быть рекомендован к применению предприятиями страны, имеющими в своем производстве древесные отходы, не идущие для изготовления какой-либо продукции. Брикеты можно реализовывать населению, использовать в жилищно-коммунальном хозяйстве, а также для отопления железнодорожных вагонов и других объектов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Международная заявка РСТ (0) № 85/01741. Опубл. 85.04.25. Бюл. № 10, С10L 5/08,5/44.
2. Равич М. Б. Эффективность использования топлива. — М.: Наука, 1977. — 344 с.

## Новые книги

**Иванишев Ю. П.** Повышение надежности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования лесопильных и деревообрабатывающих предприятий: Конспект лекций. — М.: ИПК руководящих работников и специалистов Минлесбумпрома СССР, 1986. — 50 с. Цена 15 к.

Рассмотрены основные особенности организации ремонта оборудования на лесопильных и деревообрабатывающих предприятиях. Представлен комплекс

организационных мероприятий, отвечающих требованиям экономики и научно-технического прогресса в отрасли. Для руководителей ремонтных служб лесопильно-деревообрабатывающих предприятий.

**Коровов В. В., Рушнов Н. П.** Использование низкокачественной древесины и древесных отходов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Лесная пром-сть, 1987. — 88 с. (Серия: Рациональное использование древесины). Цена 25 к.

Рассмотрены основные направления комплексной переработки древесного сырья на технологическое сырье различного назначения. Дана характеристика современных машин и оборудования для переработки низкокачественной древесины и отходов на щепу. Показана экономическая эффективность комплексной переработки низкокачественной древесины. Для рабочих, бригадиров и мастеров леспромпхозов.

УДК [674:658.2]:338.984

## **Совершенствование финансового планирования предприятий**

С. А. МЕЩЕРЯКОВ, канд. экон. наук — ЛТА имени С. М. Кирова

С января 1988 г. начался новый этап в реализации курса на радикальную реформу экономического механизма хозяйствования. Все предприятия и объединения деревообрабатывающей промышленности в системе Минлеспрома СССР переведены на полный хозрасчет и самофинансирование. Опыт работы предприятий и объединений в новых условиях показывает, что внедрение полного хозрасчета и самофинансирования требует конструктивных изменений всего действующего экономического механизма и прежде всего такого важного его элемента, каким является финансовое планирование. Оно не только завершает производственное планирование, но и позволяет представить в сопоставимом виде результаты и затраты всей хозяйственной деятельности предприятий (объединений) и тем самым определить соответствие ее принципам полного хозрасчета и самофинансирования.

В процессе разработки финансовых планов предприятий выявляют потребность и возможность получения денежных средств для нормальной хозяйственной деятельности, направления их использования. В частности, финансовое планирование позволяет решать: какими денежными средствами может располагать предприятие; каковы источники их поступления; достаточно ли средств для выполнения намеченных планом заданий, включая расширенное воспроизводство и социальное развитие; какая часть средств должна быть передана в бюджет и распоряжение вышестоящего хозяйственного органа; какова потребность предприятия в кредите; как должны быть распределены средства предприятия на текущую хозяйственную деятельность, капиталовложения, материальное стимулирование, социальное развитие.

Финансовое планирование не сводится лишь к подсчету и распределению денежных средств. Оно по своему существу носит активный, стимулирующий характер, постоянно воздействует на эффективность производства, осуществление хозяйственных решений, позволяет выявить и вовлечь в оборот внутрихозяйственные резервы.

Рассматривая действующую форму финансового плана предприятий, степень соответствия его хозяйственному механизму и увязанность с реальным оборотом средств, следует отметить существенные недостатки финансового планирования. К ним относятся статичность, отражение лишь части денежного оборота, повторный счет ресурсов (например, средств на развитие науки и техники, на техническое перевооружение и реконструкцию), сложность текущего и оперативного финансового контроля за поступлением и использованием средств. Финансовое планирование не должно ограничиваться сбалансированностью доходов и расходов только в масштабах пятилетки или года. Сбалансированность должна достигаться и поквартально, и ежемесячно, практически на каждую платежную дату в динамике реального денежного оборота средств, увязанного с оборотом материальных ценностей, так как отрыв формирования и использования финансовых ресурсов от реального хозяйственного оборота ведет к деформации финансово-кредитных отношений.

С вступлением в действие Закона о государственном предприятии (объединении) существенно расширились хозяйственные права предприятий, изменяется характер планирования,

повышается ответственность коллектива за результаты работы. Новая форма финансового плана должна учитывать особенности хозрасчета в его двух моделях: основанного как на нормативном распределении прибыли, так и на нормативном распределении дохода, полученного после возмещения из выручки материальных затрат. В новый финансовый план должен вписаться хозрасчетный доход коллектива — источник производственного и социального развития предприятия, оплаты труда. Он находится в распоряжении предприятия, используется самостоятельно и изъятию не подлежит.

Финансовый план предприятия в условиях полного хозрасчета и самофинансирования, отражая весь оборот средств хозяйства в денежной форме и его последовательность, должен обрести динамизм, стать инструментом активного контроля рублием. Для обоснования новой формы финансового плана предприятия необходимо обратиться к кругообороту денежных средств, который в самом общем виде можно представить четырьмя последовательно повторяющимися стадиями: поступление денежных средств за продукцию, услуги и работы; формирование финансовых ресурсов; образование фондов денежных средств; их расходование (финансирование). Кроме того, кругооборот денежных средств предприятия связан с производственным кругооборотом и системой централизованных финансовых ресурсов (госбюджет, ссудный фонд страны). Периодическое повторение этих стадий и связей, их совокупность образуют денежный оборот хозяйства.

Рассмотрим стадии кругооборота. Первая — поступление денежных средств за продукцию, услуги и работы. Величина поступлений денежных средств на первой стадии кругооборота приблизительно равна стоимости товарной продукции за отчетный период в действующих ценах с поправкой на величину изменения переходящих остатков готовой продукции. В общую величину денежных поступлений предприятия включаются поступления от прочей реализации (материальных ценностей, работ и услуг), а также мобилизация ресурсов, используемых в процессе хозяйственной деятельности (прирост устойчивых пассивов, сокращение запасов материальных ценностей и неустановленного оборудования и др.).

По расчетам, на Усть-Ижорском фанерном комбинате, введенном с 1988 г. на полный хозрасчет и самофинансирование, общая сумма поступлений в 26 млн. р. будет состоять из выручки от реализации товарной продукции (99%), прочей реализации (0,6%) и мобилизации внутренних ресурсов (0,4%).

Поступление денежных средств за продукцию, услуги и работы — не только исходная стадия, но и основа кругооборота денежных средств на предприятии. Тем не менее эта стадия оборота средств в настоящее время по сути выведена за пределы финансовых отношений — исключена из финансового плана. Так, согласно действующей методике финансовый план предприятия составляется по упрощенной сальдовой форме с выделением в основном только суммы финансовых ресурсов и их распределения, причем расчет общей суммы денежных поступлений отсутствует. В связи с этим финансовый план предприятия (и его основа — баланс доходов и расходов)

должен быть составлен в развернутой форме, т. е. включать валовые поступления денежных средств (прежде всего от реализации продукции и оказания услуг) и суммы соответствующих денежных затрат.

Вторая стадия кругооборота денежных средств отражает формирование финансовых ресурсов, т. е. обособление в процессе распределения части денежных поступлений, предназначенной для воспроизводства, накопления и потребления (амортизационные отчисления, прибыль, прочие ресурсы). Обособление в планировании и учете денежных ресурсов основано на различии их по экономической сущности, назначению. Оно обусловлено временным разрывом между моментом поступления и использования средств, в течение которого происходит их накопление и перераспределение. Следует отметить, что часть денежных поступлений минует стадию формирования финансовых ресурсов, поскольку они расходуются непрерывно в процессе хозяйственной деятельности (расходы на оплату материалов, зарплату и др.).

На второй стадии кругооборота происходит также распределение финансовых ресурсов на общегосударственные, отраслевые и хозрасчетный доход коллектива. Общегосударственные и отраслевые ресурсы заранее фиксируются в нормативах распределения доходов (прибыли), остаточная их часть образует хозрасчетный доход коллектива. Финансовые ресурсы определяют экономические возможности предприятия в расширении и совершенствовании производства, социальном развитии и действуют как лимитирующий фактор. На Усть-Ижорском фанерном комбинате финансовые ресурсы, по расчетам, составят 8 млн. р., или 29 % всей суммы денежных поступлений, из них амортизационные отчисления — 15 %, прибыль — 82, прочие ресурсы — 3 %. Из общей суммы финансовых ресурсов 30 % будут направлены в бюджет, 1 % — в резервные фонды вышестоящей организации и 69 % останутся в распоряжении комбината (как и все амортизационные отчисления).

Третья, важнейшая для предприятия стадия денежного кругооборота — образование денежных фондов. На этой стадии выявляют суммы хозрасчетного дохода коллектива, а средствам предприятия придают целевую направленность. Денежные фонды — это накопленные и закрепленные за предприятием финансовые средства, предназначенные на определенные цели. Они имеют четкий цикл формирования и использования, не могут быть изъяты у хозяйства и переходят на следующий период, не теряя своего целевого назначения. Через систему стабильных нормативов и режим распределения доходов устанавливаются зависимость между результатами хозяйственной деятельности и величиной отчислений в фонды денежных средств предприятия.

Законом о государственном предприятии (объединении) предусмотрено образование фондов: заработной платы; материального поощрения (или единого фонда оплаты труда); развития производства, науки и техники; социального развития; валютных отчислений; финансового резерва. Источником пополнения фондов предприятия помимо хозрасчетного дохода может служить кредит банка и в особых случаях — средства вышестоящего хозяйственного органа и ассигнования из бюджета. Кроме того, обозначились тенденции уменьшения числа фондов денежных средств и увеличения объема финансирования через фонды. Первая тенденция обусловлена сведением в пять-шесть ранее многочисленных денежных фондов. Большое влияние на этот процесс оказало расширение прав предприятий по перераспределению средств между фондами. Вторая тенденция связана с существенным сокращением перечня расходов, финансируемых не из фондов денежных средств. Так, из фонда развития производства, науки и техники теперь покрываются расходы на прирост норматива оборотных средств; из фонда социального развития — убытки жилищно-коммунального хозяйства; сокращается финансирование капиталовложений непосредственно за счет прибыли и амортизационных отчислений, минуя фонд развития производства, науки

и техники. Главное, что средства не предоставляются предприятию, а зарабатываются им самим, причем обеспечивается их целевое использование, не ограниченное рамками года. Важным становится не сам расход, санкционированный вышестоящим хозяйственным органом, а возможность образовать соответствующий фонд.

В действующей форме финансового плана (баланса доходов и расходов) отчисления в фонды денежных средств отражаются в его расходной части. Вряд ли это правомерно, поскольку эти фонды — накопленные предприятием средства, а не расходы. Противоречия такого планирования проявляются, когда необходимо отразить в плане расходы на техническое перевооружение, реконструкцию, развитие науки и техники и др. Тогда в доходную часть финансового плана приходится вводить дублирующие статьи «средства на техническое перевооружение» и т. д. Но основной недостаток в том, что хозрасчетные средства предприятия «растворяются» в общей массе финансовых ресурсов. Так, на Усть-Ижорском фанерном комбинате сумма хозрасчетных средств составит 5 млн. р., или 20 % объема денежных поступлений и 68 % объема финансовых ресурсов. Его денежные фонды полностью образуются за счет собственных средств (без привлечения внешних источников): фонд зарплаты — 92 %, фонд материального поощрения — 2 %, фонд развития производства, науки и техники — 4 %, фонд социального развития — 2 %. Однако в финансовом плане предприятия эти важнейшие данные не только не выделяются, но и для получения их требуются специальные подсчеты.

Наконец, на четвертой стадии денежного кругооборота происходит финансирование, расходование средств. Этот важнейший процесс вообще не отражается в сводном финансовом плане, а лишь в многочисленных планах и сметах к фондам и видам расходов. Между тем процесс финансирования достаточно сложен. Одна часть средств непосредственно включается в производственный кругооборот, другая — через капиталовложения овеществляется в приросте производственных фондов, средств на социальное развитие и воздействует на экономические результаты косвенно и т. д. В то же время на предприятии есть план капиталовложений, план финансирования прироста норматива оборотных средств, смета затрат на производство, сметы по фондам материального поощрения и социального развития и т. п., но нет общего плана финансирования предприятия, где можно было бы определить сумму и структуру однотипных затрат, обеспечивающих хозяйственную деятельность и развитие предприятия. В условиях полного хозрасчета и самофинансирования такой недостаток недопустим. Отметим, что средства для финансирования формируются на всех стадиях денежного кругооборота: непосредственно из выручки, за счет финансовых ресурсов, из фондов денежных средств, кредита банка, внешнего финансирования. К примеру, на Усть-Ижорском фанерном комбинате из общего объема финансирования в 21 млн. р. 69 % приходится на оплату материальных затрат, 24 % — оплату труда, включая материального поощрения, 6 % — капиталовложения, 0,7 % — социальное развитие и 0,3 % — прочие расходы. Все эти затраты обеспечиваются поступлением денежных средств, но в финансовом плане найдут отражение лишь 7 % объема финансирования.

Таким образом, финансовый план предприятия (объединения) в новых условиях хозяйствования должен быть представлен системой взаимосвязанных балансов, последовательно отражающих стадии кругооборота денежных средств: план поступления и расходования денежных средств, план формирования и использования финансовых ресурсов, план формирования и использования хозрасчетных средств предприятия.

Предлагаемая методика финансового планирования, новая форма и структура финансового плана предприятия (объединения) в сочетании с расчетами отдельных показателей будут способствовать укреплению на предприятиях и в объединениях полного хозяйственного расчета и самофинансирования.

# Исследование условий приемки круглых лесоматериалов

П. Ф. КУРОПТЕВ, С. В. ЧЕРТОВСКОЙ, О. Ф. ПАРЫГИНА — ВНПО «Союзнауцдревпром»

Условия приемки определяются способом распространения результатов выборочного контроля на партию лесоматериалов. Так, в соответствии с ГОСТ 2292—74 результаты определения объема лесоматериалов по выборке распространяются на партию без каких-либо оговорок; при контроле качества лесоматериалов партия принимается в соответствии с качеством, указанным в документах, если в выборке объем лесоматериалов каждого сорта отличается от соответствующего объема, указанного в документах, не более чем на 3% при поставке сухопутными видами транспорта и не более чем на 5% при поставках сплавом. Когда стандарт обсуждался, предлагались и другие значения ограничений.

Задачей нашего исследования являлось изучение потерь, которые понесет потребитель и поставщик лесоматериалов при введении различных значений ограничений, если результаты выборочного контроля распространены на всю партию. Исследование проводилось на партии лесоматериалов, поставленной сплавом на Соломбальский ЛДК. Партия имела следующие характеристики: диапазон толщин лесоматериалов 6—50 см; среднее количество длин бревен в пучке 4,4; среднее количество бревен в пучке — 99; средний объем бревен в пучке 22 м<sup>3</sup>, средний объем бревна 0,22 м<sup>3</sup> и средняя стоимость бревна 5,95 р.; объем партии по документам 1883,4 м<sup>3</sup> и фактический объем 1760,2 м<sup>3</sup>; средняя цена 1 м<sup>3</sup> лесоматериалов по документам 27,41 р. и фактическая 26,49 р.; стоимость партии по документам 51 599,6 р. и стоимость партии фактическая 46 675,6 р.; количество пучков в партии 80. Партия была характерной для тех, что поставляются сплавом в Северо-Западном регионе.

Моделирование на ЭВМ показало, что распределение оценочных показателей партии, определенных по выборкам, подчиняется нормальному закону. В качестве показателей, характеризующих партию, были приняты объем партии в кубометрах, средняя цена 1 м<sup>3</sup> в рублях и стоимость партии лесоматериалов в рублях.

Нормальный закон распределения вероятностей вывел Де-Муавр, в развитие этого закона внесли существенный вклад К. Гаусс и А. Лаплас. Общие условия возникновения нормального закона распределения установил А. М. Ляпунов. Нормальная кривая описывается следующей формулой:

$$y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

где  $x$  — случайная величина;

$\bar{x}$  — средняя арифметическая или математическое ожидание (центр распределения);

$\sigma$  — среднее квадратическое отклонение.

При  $x=0$  и  $\sigma=1$  нормальную кривую называют нормированной или распределением нормальным в каноническом виде. Описывается она следующей формулой:

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} \quad (2)$$

Формула (1) может быть преобразована следующим образом:

$$y = P_0 e^{-\frac{z^2}{2}} \quad (3)$$

где  $P_0$  — наибольшая вероятность;

$$P_0 = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} = \frac{0,3989}{\sigma}; \quad (4)$$

$$z = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$$

При построении нормальной кривой по эмпирическим данным формула принимает следующий вид:

$$y = \frac{k\Sigma m}{\sigma} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} \quad (5)$$

где  $k$  — величина интервала или классовый промежуток;  
 $\Sigma m$  — сумма всех частот, равная объему совокупности;  
 $\sigma$  — среднее квадратическое отклонение;  
 $t$  — центрированное и нормированное отклонение, равное  $\frac{x - \bar{x}}{\sigma}$ .

Величина  $dt = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}}$  табулирована и может быть определена из соответствующих математико-статистических таблиц.

Изображая интервальный ряд распределения в виде гистограммы, за высоту отдельных прямоугольников мы берем значения, пропорциональные частотам. Следовательно, при одинаковой ширине интервалов площади отдельных прямоугольников пропорциональны эмпирическим частотам. Тогда сумма частот вариационного ряда будет равна сумме площадей всех прямоугольников. Если обозначить ширину интервала через  $\Delta x$ , то площадь всех прямоугольников будет

$$F = \sum_{i=1}^k h_i \Delta x,$$

где  $k$  — число интервалов.

Если увеличить число измерений и повысить их точность, то ширину интервала можно уменьшить и в пределе получить

$$F = \int_{-\infty}^{\infty} h dx.$$

Интеграл между двумя конечными значениями представляет собой площадь между ординатами в этих двух точках. Вся площадь под кривой Гаусса равна

$$\int_{-\infty}^{\infty} y(x) dx = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\bar{x}}{\sigma}\right)^2} dx = 1.$$

Независимо от величины площадь под кривой Гаусса равна 1, или 100%. На практике используют следующую интегральную функцию:

$$\Phi(\lambda) = \int_0^{\lambda} \varphi(t) dt = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{\lambda} e^{-\frac{1}{2}t^2} dt.$$

Функцию  $\Phi(\lambda)$  называют интегральной кривой Гаусса. Связь между величинами  $x$ ,  $\bar{x}$  и  $\lambda$  имеет вид

$$\frac{x - \bar{x}}{\sigma} = \lambda.$$



Площадь, заключенную между  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  или  $x_1$  и  $x_2$ , определяют по формуле  $\Phi(\lambda_2) \pm \Phi(\lambda_1)$ . Знак минус берется, когда оба знака  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  лежат по одну сторону от максимальной ординаты, т. е. от среднего значения, в противном случае действителен знак плюс.

Определим потери, которые может понести потребитель или поставщик лесоматериалов при оценке объема партии по выборкам. Принимались два значения выборок: уменьшенная — четыре пучка и по ГОСТ 2292—74 — десять пучков. Потери определялись при разных условиях приемки. В первом случае считалось, что партия принимается по объему, указанному в документах, если объем партии, определенный по выборке, отличается от объема, указанного в документах, на  $\pm 1\%$ . В 2, 3, 4 и 5-м случаях считалось, что партия принимается по объему, указанному в документах, если объем партии, определенный по выборке, отличается от объема, указанного в документах, соответственно на  $\pm 3\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 7\%$  и  $\pm 10\%$ . Распределение оценок объема партии по выборкам (в каждой выборке было четыре пучка) приводится на рис. 1. Значение  $x$  характеризует объем партии по документам,  $x$  — фактический объем партии.

$$\lambda_2 = \frac{x_2 - \bar{x}}{\sigma} = \frac{1902,2 - 1760,2}{50,5} = 2,81,$$

Значения функции определяем по статистическим таблицам для  $\lambda_1' = 2,067$ ;  $\lambda = 2,44$ ;  $\lambda_2' = 2,81$ ;  $\Phi(\lambda_1') = 0,4806$ ;  $\Phi(\lambda) = 0,4927$ ;  $\Phi(\lambda_2') = 0,4975$ .

При изменении значения  $x$  на  $-1\%$  и изменении  $\lambda$  от 2,44 до 2,067 площадь, заключенная между  $\lambda_1'$  и  $\lambda$ , определяется по формуле  $\Phi(\lambda) - \Phi(\lambda_1') = 0,4927 - 0,4806 = 0,0121$ . При изменении  $x$  на  $+1\%$  и изменении  $\lambda$  от 2,44 до 2,81 площадь, заключенная между  $\lambda$  и  $\lambda_2'$ , определяется как  $\Phi(\lambda_2') - \Phi(\lambda) = 0,4975 - 0,4927 = 0,0048$ .

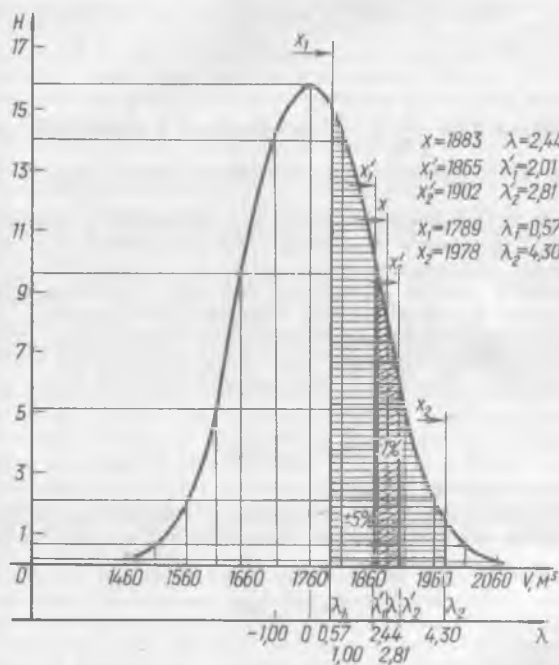


Рис. 1. Распределение оценок объема партии по выборкам в четыре пучка и вероятность появления выборок в различных зонах

Определим с помощью табулированного интеграла Гаусса площадь, заключенную между ординатой, восстановленной из  $x$  (рис. 1), и ординатами, отстоящими от исходной на величину  $\pm 1\%$  от  $x$ , т. е. на 18,8. Таким образом,  $x_1' = 1864,6$  и  $x_2' = 1902,2$ .

Приведем значения  $x$  к нормированному виду. Значение среднеквадратического отклонения для выборок в четыре пучка равнялось  $50,5 \text{ м}^3$ .

$$\lambda_1' = \frac{x_1' - \bar{x}}{\sigma} = \frac{1864,6 - 1760,2}{50,5} = 2,067;$$

$$\lambda = \frac{x - \bar{x}}{\sigma} = \frac{1883,4 - 1760,2}{50,5} = 2,44;$$

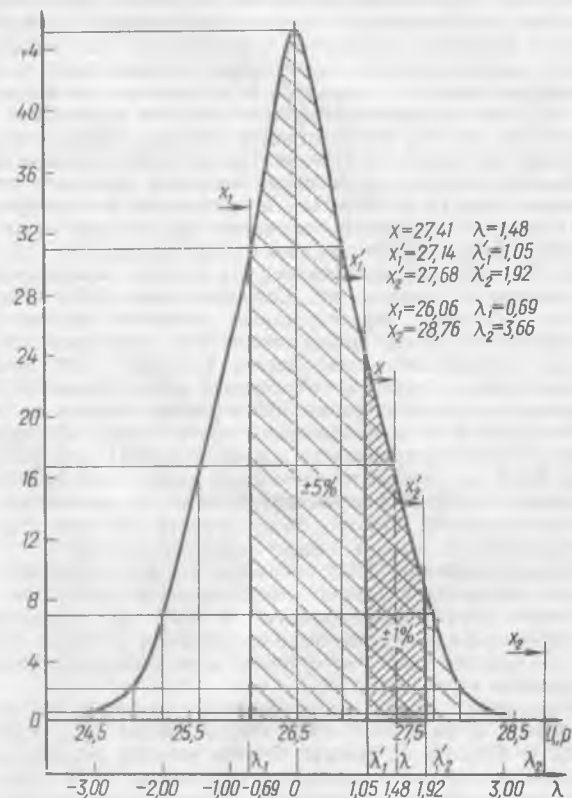


Рис. 2. Распределение оценок цены  $1 \text{ м}^3$  лесоматериалов по выборкам в четыре пучка и вероятность появления выборок в различных зонах

Таким образом, вероятность того, что объем партии по результатам выборочного контроля в указанном выше диапазоне ниже объема, указанного в сопроводительных документах, составила 0,0121, а вероятность получения по результатам выборочного контроля большего объема, чем в сопроводительных документах, составила 0,0048.

Отсюда следует, что при приемке партий по объему по сопроводительным документам при условии, если объем партии, определенный по выборке, отличается от объема, указанного в сопроводительных документах, на  $\pm 1\%$  получатель круглых лесоматериалов понесет потери с вероятностью 0,0073, или примерно в одном случае из 100.

Аналогичным образом рассчитываются площади, заключенные между  $\lambda_1$  и  $\lambda$ ,  $\lambda$  и  $\lambda_2$ , при ординатах, отстоящих от исходной на величину  $\pm 3\%$ ;  $\pm 5\%$ ;  $\pm 7\%$  и  $\pm 10\%$ . Расчеты показали, что с увеличением границ, при которых объем принимается по сопроводительным документам, вероятность потерь у потребителя лесоматериалов возрастает. Так, при



Оценочный показатель	Сумма вероятностей появления выборок со значениями показателей, меньшими, чем указано в документах, при различных величинах ограничений									
	Выборка в четыре пучка					Выборка в десять пучков				
	1%	3%	5%	7%	10%	1%	3%	5%	7%	10%
Объем партии	0,0073	0,0990	0,2680	0,5530	0,8870	0,0004	0,0178	0,1813	0,6142	0,9793
Средняя цена 1 м <sup>3</sup> лесоматериалов	0,0355	0,0532	0,6165	0,8076	0,8597	0,0376	0,3793	0,8568	0,9767	0,9818
Стоимость партии	0,0020	0,0229	0,0871	0,2250	0,5464	0,00003	0,0012	0,0180	0,1189	0,5832

приемке партий по объему в соответствии с сопроводительными документами при условии, если объем партии, определенный по выборке, отличается от объема, указанного в сопроводительных документах, на  $\pm 3\%$ , получатель круглых лесоматериалов понесет потери с вероятностью 0,0990, или в десяти случаях из 100; при отклонении на  $\pm 5\%$  — с вероятностью 0,2680, или в 27 случаях из 100; при отклонении на  $\pm 7\%$  — с вероятностью 0,5530, или в 55 случаях из 100 и при отклонении на  $\pm 10\%$  — с вероятностью 0,8870, или в 89 случаях из 100. Примерно такое же соотношение потерь и при объеме выборки в десять пучков.

Таким же образом производили расчеты для средней цены 1 м<sup>3</sup> лесоматериалов и стоимости партии лесоматериалов. Данные расчетов приведены в таблице.

Распределение оценок средней цены 1 м<sup>3</sup>, стоимости партии лесоматериалов и вероятности появления выборок в зоне с расстоянием от величины, указанной в документах, равным 1% и 5% (выборки в четыре пучка) показаны на рис. 2 и 3.

Расчеты показали, что при завышенных данных в сопроводительных документах по сравнению с фактическими данными (что постоянно наблюдается в практике) результаты выборочного контроля необходимо распространять на партию без установления ограничения.

Если установить ограничения, как это сделано в стандарте на условия распространения качественного состава выборки на партию, то получатель лесоматериалов всегда будет нести убыток. Так, при ограничении в 5% при приемке по средней цене 1 м<sup>3</sup> для рассмотренной партии и выборке, рекомендуемой стандартом, получатель в 87 случаях из 100 вынужден будет принимать партию по документам, хотя по результатам выборочного контроля будет получена меньшая цена, и только в одном случае из 100 партия будет принята по документам, когда выборочный контроль покажет большую цену 1 м<sup>3</sup>. Аналогичная картина получается и при приемке по объему и стоимости партии.

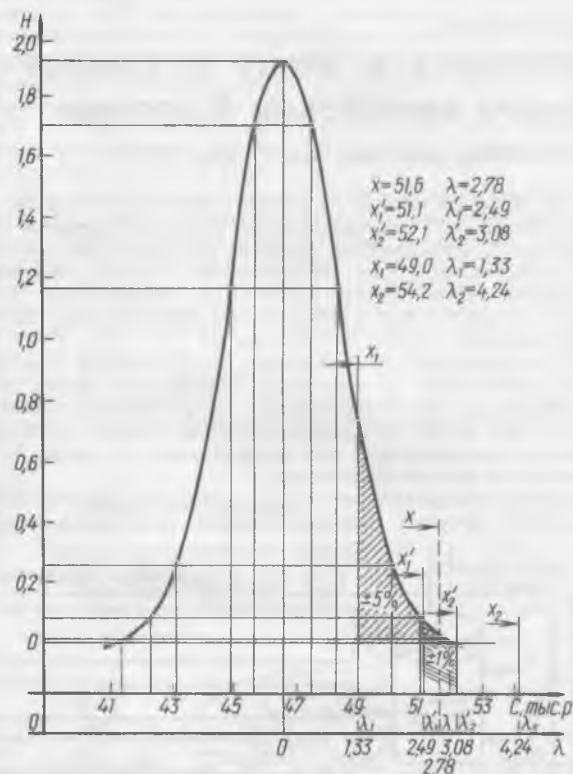


Рис. 3. Распределение оценок стоимости партии лесоматериалов по выборкам в четыре пучка и вероятность появления выборок в различных зонах

## Новые книги

Инструкция по определению выхода сухих экспортных пиломатериалов, вырабатываемых по ГОСТ 26002—83 Э из сырых неторцованных пиломатериалов.— Архангельск: ЦНИИМОД, 1987.— 24 с. Цена 17 к.

Приведен порядок определения выхода экспортных пиломатериалов из сырых неторцованных и условно торцованных досок после их сушки и окончательной обработки. Даны нормативы выхода сухих пиломатериалов различных сортов и методика их определения. Для инженерно-технических работников лесопильных предприятий, вырабатывающих продукцию на экспорт.

Нормативы времени на работы, выполняемые на деревообрабатывающих станках / Центр. бюро нормативов по труду. Госкомтруд СССР.— М., 1987.— 71 с. Цена 20 к.

Содержатся нормативы основного и вспомогательного времени и карты режимов обработки древесины. Показана зависимость этих норм от видов оборудования. Сборник предназначен для расчета технически обоснованных норм времени на станочные работы при обработке древесины мягких и твердых лиственных пород на деревообрабатывающих предприятиях и в цехах.

Повышение эксплуатационной надежности и защита древесины // Науч. тр. / ЦНИИМОД.— Архангельск, 1987.— 165 с. Цена 1 р.

Приведены результаты лабораторных и производственных исследований ЦНИИМОДА и других институтов и организаций, направленные на изыскание новых эффективных антисептиков для пиломатериалов, в которых исключено или максимально снижено содержание наиболее токсичных компонентов. Для научных и инженерно-технических работников лесопильной промышленности.

УДК 674.093:658.011.56

## Концепция и опыт создания АСУ лесопильным производством лесного комплекса Карелии

И. В. СОБОЛЕВ, канд. техн. наук — КарНИИЛП

Один из основных видов продукции любого регионального лесного комплекса — пиломатериалы. Важным фактором интенсивности их производства является автоматизация управления. Убедительное тому свидетельство — опыт лесозаводов Карелии. На их примере КарНИИЛП отрабатывает концепцию и элементы АСУ, обобщенная функциональная схема которой показана на рис. 1. Поясним его.

АСУ лесопильным производством двухуровневая (региональное управление — лесозавод) и создается сперва как организационная, а в перспективе — организационно-технологическая. Вместе с АСУ лесозаготовительным и иными смежными производствами она должна войти в состав АСУ региональным лесным комплексом.

Назначение рассматриваемой АСУ — помогать формировать и выполнять текущие производственные программы, повы-

шающие результативность лесопиления, прежде всего экспортного.

Формированию таких программ предшествуют обоснование специализации лесозаводов по назначениям и сечениям выпускаемой пилопродукции, составу перерабатываемого сырья, а также пятилетнее и ежегодное планирование его поставок и использования. Планы поставок увязываются с планами рубок, ожидаемыми ресурсами круглых лесоматериалов и технологической шепы так, чтобы обеспечить рациональную загрузку мощностей и лесопильных, и целлюлозно-бумажных, и других лесоперерабатывающих предприятий региона.

Производственные программы начинают формировать с распределения годовых заданий на выпуск пиломатериалов и прочей продукции лесопиления. При этом необходимый ее ассортимент согласовывают со специализацией лесозаводов

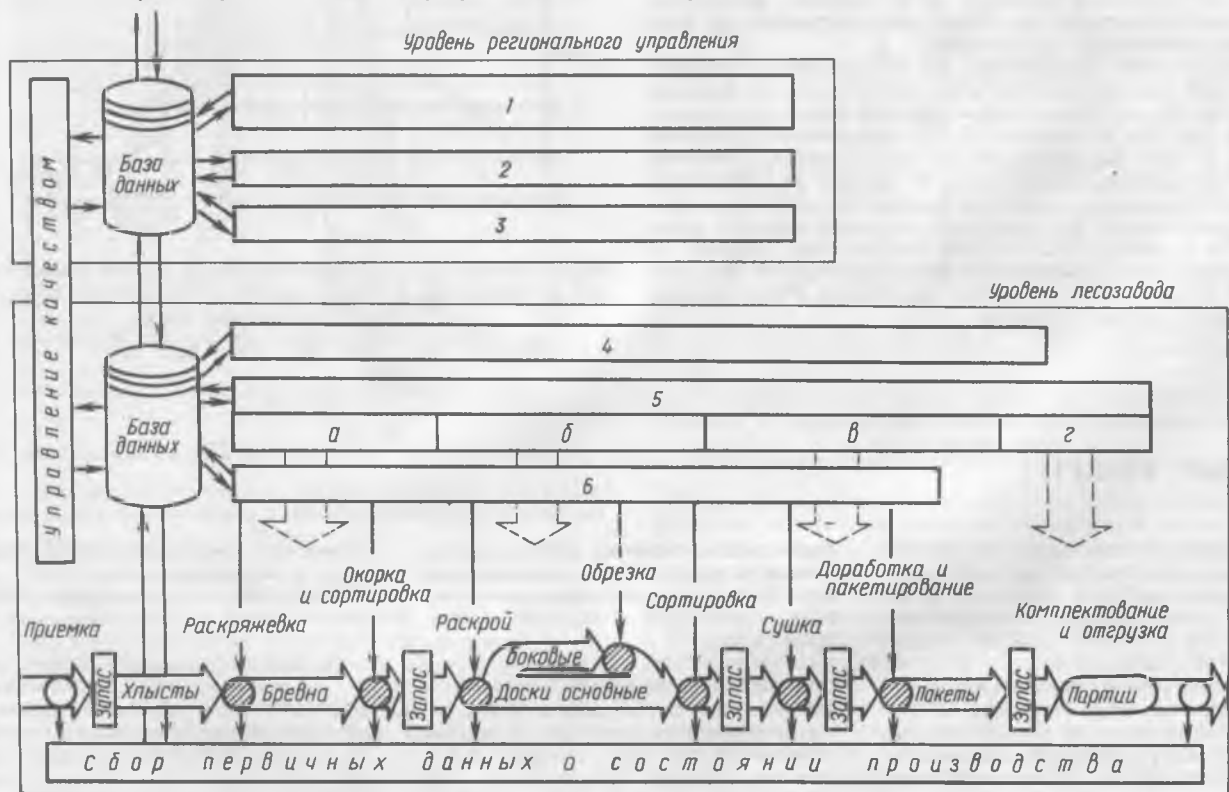


Рис. 1. Обобщенная функциональная схема АСУ лесопильным производством:

1 — обоснование специализации лесозаводов, планирование поставок и использования сырья; 2 — распределение заданий на выпуск продукции; 3 — контроль выполнения поставок и заданий; 4 — планирование раскроя сырья и календарное планирование производства; 5 — оперативно-диспетчерское управление общее и по цехам: а — сырья; б — лесопильному; в — сушки и доработки; г — продукции; 6 — технологическое управление

и планами поставок им сырья.

Следующий этап формирования текущей производственной программы для конкретного лесозавода состоит в квартальном или месячном планировании раскроя хлыстов на бревна и бревен на пиломатериалы. Результат — раскряжево-распиловочный план, увязывающий спецификации подлежащей выпуску пилопродукции и намеченного к переработке сырья. Для соблюдения требуемых комплектности и очередности отгрузки партий пиломатериалов, а также для улучшения использования технологических линий, в дополнение к раскряжево-распиловочному составляют календарный план. Это последний этап формирования текущей производственной программы. Его результат — календарные, скажем, декадные задания.

Оперативно-диспетчерское управление по цехам предусматривает детализацию декадных заданий в сменно-суточные и доведение их до исполнителей, контроль и регулирование хода выполнения этих заданий. Общее же оперативно-диспетчерское управление координирует работу цехов, обслуживающих и транспортных подразделений, готовит отчеты о поступлении сырья, производстве и отгрузке продукции.

Данные из отчетов используют на уровне регионального управления для контроля выполнения планов поставок сырья и заданий на выпуск продукции.

Управление качеством заключается в выработке воздействий на условия и факторы, определяющие потребительские свойства и рентабельность продукции. Осуществляют воздействия через соответствующие мероприятия, планирование производства, его оперативно-диспетчерское и технологическое управление. Технологическое управление выполняет ряд АСУТП. Они материализуют большинство решений организационного управления и являются источниками большей части первичных данных о состоянии производства. Основные из подобных систем — это АСУТП раскряжевки хлыстов, окорки, сортировки, раскроя бревен, обрезки досок, их предварительной сортировки, сушки, оценки качества, торцовки, окончательной сортировки и пакетирования.

На рис. 1 показан производственный цикл лесозавода, получающего сырье в виде хлыстов и оснащенного технологическими линиями сушки, доработки и пакетирования досок. На лесозаводах, которые получают сырье бревнами (как это имеет место в Карелии) или не оснащены некоторыми линиями, соответственно упрощаются и отдельные функции управления, например вместо раскряжево-распиловочного рассчитывается распиловочный план.

Функции обоих уровней управления характеризуются множественностью возможных вариантов выработываемых решений. АСУ придает им такую направленность, при которой результаты производства приближаются к оптимальным по нужным критериям.

Информационную основу рассматриваемой АСУ должны составить базы данных регионального управления и лесозаводов (см. рис. 1), а техническую — изображенная на рис. 2 региональная терминальная сеть, т. е. совокупность ЭВМ разного вида и терминалов, распределенных по уровням и объектам управления и соединенных каналами связи. Эта сеть, обслуживаемая системой телеобработки данных, станет частью отраслевой терминальной (вычислительной) сети.

Осуществлять изложенную концепцию начали в 1973 г. с внедрения на Петрозаводском лесопильно-мебельном комбинате первой очереди АСУ. Главный ее элемент — комплекс задач «Оптимальное планирование раскроя пиловочного сырья». Решая его на ЭВМ «Минск-32», можно было рассчитывать распиловочные планы, минимизирующие расход сырья на выполнение требуемых спецификаций пиломатериалов. Первая очередь АСУ обеспечила также механизированную обработку документооборота по учету производства и упорядочение нормативного хозяйства, нужного для планирования раскроя сырья. Экономический эффект — 1 р. на 1 м<sup>3</sup> экспортной пилопродукции.

В 1975—1984 гг. первую очередь АСУ внедрили с участием Петрозаводского СКТБ на десяти остальных лесопильно-экспортных предприятиях Карелии, входящих ныне в объедине-

ние «Кареллеспром». При этом на предприятиях создали информационно-вычислительные пункты, оснащенные электронными счетно-клавишными машинами, наладили телетайпную связь с вычислительным центром КарНИИЛПа; обучили соответствующий персонал.

Распространение первой очереди АСУ наряду с другими мероприятиями способствовало тому, что за указанный период выход экспортных пиломатериалов из сырья возрос в среднем более чем на 3%. И это несмотря на ухудшение размерно-качественных характеристик поставляемых бревен. Первую очередь АСУ распространяли одновременно со специализацией предприятий по сечениям выпускаемых пиломатериалов. Специализацию обосновывали многовариантными решениями названного комплекса задач. В результате предприятия выпускают теперь в среднем по 14 сечений пиломатериалов, что в 3 раза меньше, чем прежде. Это дало сопоставимый с полученным от внедрения первой очереди АСУ.

Большинство лесопильно-экспортных предприятий объединения «Кареллеспром» поставляют пилопродукцию импортерам через Ленинградский лесной порт и должны выполнять сводные спецификации (сводные стокноты). А это требует особой слаженности в работе предприятий, специализированных по сечениям выпускаемых пиломатериалов. Для обеспечения слаженности и повышения эффективности производства в 1981—1983 гг. в порядке развития АСУ разработали и ввели в эксплуатацию на ЕС ЭВМ два комплекса задач «Распределение стокнотных заданий и планирование раскроя сырья по объединению», «Оперативный учет и контроль

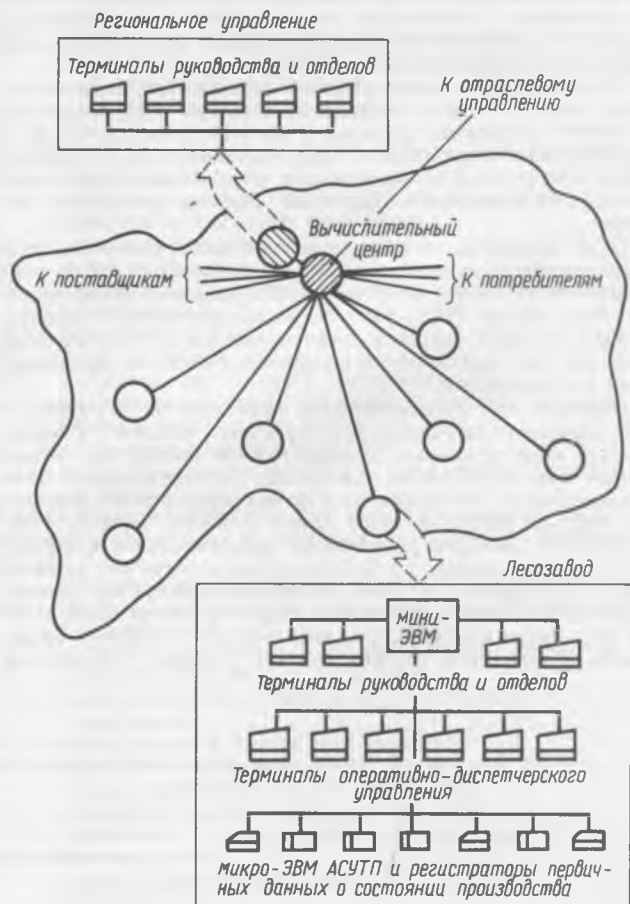


Рис. 2. Региональная терминальная сеть

производства и отгрузки пиломатериалов по объединению». Решения первого из них позволяют формировать с учетом примерных рыночных спецификаций пиломатериалов сводные стокноты и распределять их между предприятиями в виде стокнотных заданий. Каждому предприятию, которое участвует в решении, рассчитывается распиловочный план, соответствующий стокнотному заданию. Решения второго комплекса задач помогают следить за ходом выполнения предприятиями заданий в счет сводных стокнотов. Экономический потенциал этих двух комплексов задач — свыше 50 к. на 1 м<sup>3</sup> экспортных пиломатериалов благодаря возможности планировать их производство по ценностному выходу и предупреждать часть рекламаций. Эксплуатация комплексов задач показала — оба они соответствуют назначению. Их решения внесли свой вклад в то, что за 1983—1986 гг. на 3,5 р. увеличилась средняя цена реализации 1 м<sup>3</sup> экспортной пилопродукции, выпускаемой по основному стандарту (ГОСТ 26002—83).

В конце 1984 г. КарНИИЛП разработал и задействовал на ЕС ЭВМ комплекс задач «Объемно-календарное планирование производства пиломатериалов по предприятию». Это — расширенная модификация комплекса задач «Оптимальное планирование раскроя пиловочного сырья», которая обеспечивает функции как планирования раскроя сырья, так и календарного планирования производства пиломатериалов. Результатами решений нового комплекса задач являются распиловочные планы, детализированные по календарным отрезкам планового периода, например месяцам, кварталам или декадам месяца. При этом учитываются необходимая очередность получения определенных объемов пиломатериалов тех или иных видов и условия сокращения численности сечений, задаваемых к выпилке в календарные отрезки, по сравнению с количеством сечений, требуемым в плановом периоде. Критериями оптимальности планов могут быть расход сырья или ценностный выход пилопродукции.

Дополнительные функциональные возможности нового комплекса задач — это добавочные факторы эффективности, а именно: улучшение использования не только сырья, но и линий сушки, доработки и пакетирования пиломатериалов, облегчение условий комплектования отгрузочных партий, ускорение оборачиваемости оборотных средств, увеличение выработки.

Опыт эксплуатации этого комплекса задач для всех лесопильно-экспортных предприятий Карелии показал, что он тоже соответствует своему назначению. Его решения способствовали тому, что за 1985—1986 гг. выход экспортной пилопродукции из сырья возрос в среднем еще на 0,7 %. Повлияли решения и на указанное увеличение средней цены реализации этой пилопродукции.

Отметим, что функциональные возможности, а значит, и экономический потенциал рассмотренных комплексов задач, прежде всего плановых, реализуются не полностью. Объясняется это в основном следующим. Неудовлетворительна специализация лесопильно-экспортных предприятий Карелии по породам распиливаемого сырья и часты перебои с его поставками из-за неэффективного кооперирования с поставщиками. Нет должного соблюдения технологических режимов подготовки бревен к раскрою, потому что невысок еще уровень технического оснащения складов сырья и организации работ на них. Низка достоверность, недостаточны полнота и оперативность получения учетных данных о сырье и вырабаты-

ваемых пиломатериалах, так как мало средств автоматизированного сбора и обработки этих данных, отстают работы по созданию и внедрению АСУПП. Бывают задержки, иногда значительные, с получением приемлемых машинных решений текущих задач планирования раскроя, поскольку стокнотисты предприятий оторваны от процедур решений этих задач в ВЦ КарНИИЛПа. Недостаточно взаимодействие предприятий, поставляющих экспортные пиломатериалы в Ленинградский лесной порт в счет сводных стокнотов, в частности из-за того, что не разработаны пока положения о порядке формирования и выполнения таких стокнотов.

Меры по устранению отмеченных и других недостатков принимаются. Так, улучшению кооперирования лесопильно-экспортных предприятий с поставщиками сырья должна способствовать эксплуатация созданного недавно КарНИИЛПом на базе ЕС ЭВМ комплекса задач «Планирование производства и поставок древесного сырья на пятилетку» и разрабатываемого сейчас, тоже на базе ЕС ЭВМ, комплекса задач «Контроль выполнения поставок продукции предприятия-ми объединения с учетом обязательств по договорам».

Решения одного из комплексов задач позволяют сбалансировать пятилетние задания поставщикам и потребителям круглых лесоматериалов, технологической щепы с их ресурсами и детализировать задания в годовых планах, обеспечивая специализацию большинства лесопильно-экспортных предприятий по породам распиливаемого сырья. При этом минимизируются суммарные производственные издержки лесозаготовительных и лесоперерабатывающих предприятий региона, затраты на перевозки сырья.

Решения другого комплекса задач улучшат слежение за ходом выполнения планов поставок сырья и позволят объединению своевременно принимать необходимые меры при нарушениях этих планов.

Чтобы повысить полноту и оперативность получения учетных данных о сырье и вырабатываемых пиломатериалах, КарНИИЛП и Петрозаводский лесопильно-мебельный комбинат занимаются автоматизацией обработки этих данных с использованием персональных ЭВМ «Искра-555». Для повышения маневренности и ускорения получения решений задач АСУ институт ведет работы по использованию диалогового режима их решений и телеобработки данных.

Таким образом, процесс создания АСУ лесопильным производством лесного комплекса Карелии хоть и не быстро, но развивается.

Наш опыт и опыт других разработчиков показывает, что автоматизация управления — не только длительный, но и сложный дорогостоящий процесс. Он требует привлечения сравнительно большего числа исследователей и дефицитных специалистов высокой квалификации: технологов, экономистов, системотехников, математиков, программистов и др. Отрасль же испытывает потребность в быстром охвате автоматизацией управления широкого круга объектов. Главное условие удовлетворения этой потребности при минимальных затратах — типизация успешно выполненных разработок. Учитывая это, КарНИИЛП в 1986 г. типизировал комплекс задач «Объемно-календарное планирование производства пиломатериалов по предприятию», чтобы предложить его для использования лесопильно-экспортными предприятиями других, кроме Кареллеспрома, объединений, выпускающих экспортную пилопродукцию по ГОСТ 26002—83. Работы по типизации комплексов задач АСУ продолжаются.

# Автоматизированный ввод в ЭВМ готовых и поиск новых компоновочных решений фасада корпусной мебели

И. П. ЧЕРНЫХ — МЛТИ

**Синтез фасада корпусной мебели с применением ЭВМ.** Конструкторское проектирование мебели включает в себя задачи компоновки и размещения. Эти задачи, комбинаторные по сути, привлекательны для первоочередной автоматизации и решаются в системах автоматизированного проектирования (САПР) во многих отраслях промышленности [1].

Решение задач компоновки конструктивных элементов высшего иерархического уровня из элементов низшего иерархического уровня — в большинстве случаев наиболее трудоемкая часть конструкторского проектирования [2]. Для проектирования корпусной мебели такими задачами являются: компоновка корпусов из щитовых элементов и компоновка набора из корпусов.

К задачам размещения относятся: размещение элементов в корпусе; размещение набора корпусов в помещении; размещение филенки в двери; размещение фурнитуры или типовых элементов декора на элементах фасада; размещение элементов на чертеже. Примером смешанной задачи является составление плана раскроя ДСП на заготовке.

Автоматизируя операции компоновки и размещения при проработке форм фронтальной композиции изделий корпусной мебели, мы сохранили традиционный эвристический метод поиска проектных решений. Представляемая нами программа FASAD является инструментом, ускоряющим перебор вариантов компоновочных схем. На машину возлагаются пересчет характеристик при изменении варианта компоновочной схемы, частичный контроль непротиворечивости действий конструктора, перечерчивание композиции на экране или бумаге, запись или чтение из архива на магнитном носителе перспективных или промежуточных вариантов.

Основная цель создания программы FASAD — обеспечить ввод готовых проектных решений в ЭВМ для последующего автоматизированного технико-экономического анализа, выпуска текстовой или графической документации на проект в среде САПР. Класс проектируемых изделий — щитовая секционная мебель для хранения различных предметов. Параллельно мы разрабатывали приемы поиска компоновочных решений изделия непосредственно за дисплеем ЭВМ, что является развитием технологии проектирования.

Программа FASAD разработана на кафедре технологии лесопиления и деревообработки МЛТИ в рамках создаваемой совместно с ВНПОмебельпромом САПР корпусной мебели. Применяется микро-ЭВМ «Искра-226» [3], язык программирования Бейсик, версия интерпретатора Бейсик — 02. В начале 1987 г. программа принята в опытную эксплуатацию ВНПОмебельпромом.

**Функции программы FASAD.** Чертеж на экран может быть выведен в виде компоновочной схемы фронтальной проекции или в виде фронтального разреза. Основные функции программы описаны в представленных ниже режимах и командах, а те приемы, которые заложены в программу для удобства пользователя в диалоге с ней, приведены в [4]. Теперь рассмотрим содержательную часть диалога, структуру которого можно представить в виде схемы (рис. 1).

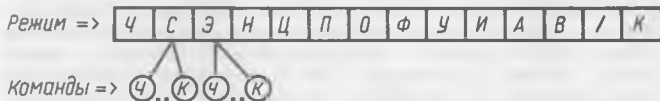


Рис. 1. Схема иерархии режимов и команд диалога программы FASAD

Команды имеются только в режимах С и Э. Коды режимов и команд обозначаются одним символом и набираются на клавиатуре ЭВМ в ответ на вопрос программы. Ниже приводятся три основных «меню» с расшифровкой кодов режимов и команд. Перечень режимов диалога:

- Ч** — проработка количества, типа и габаритов корпусов изделия;
  - С** — операция с секциями;
  - Э** — операции с элементами секций;
  - Н** — проработка функционального назначения элементов всех секций с учетом требований ГОСТов;
  - Ц** — расчет размерных цепей при размещении элементов по высоте;
  - П** — вывод композиции на принтер;
  - Г** — вывод композиции на графопостроитель;
  - Ф** — построение фронтальной композиции;
  - О** — построение аксонометрической проекции (объемное изображение);
  - У** — удаление композиции и выход на начало программы;
  - И** — изменение пропорций, вида чертежа (компоновочная схема  $\langle \Rightarrow \rangle$  разрез);
  - А** — работа с архивом фронтальных композиций;
  - В** — вызов программы KORPUS для проработки изделия по глубине или печати спецификации;
  - /** — справочник режимов программы;
  - К** — конец работы программы.
- В режиме С, позволяющем манипулировать секциями изделия, имеются команды:
- Ч** — членение секции вертикальными перегородками;
  - З** — зеркальное отражение композиции;
  - Д** — добавление секции;
  - У** — удаление секции;
  - И** — изменение высоты, ширины секции или проема между перегородками;
  - М** — перестановка секций;
  - Р** — вывод размеров секций;
  - Ф** — построение фронтальной композиции;
  - О** — построение аксонометрической проекции (объемное изображение);
  - /** — справочник команд в режиме С;
  - К** — конец (выход из режима С для выбора другого режима).

Режим Э дает возможность прорабатывать элементы секций (не изменяя количества и габаритов последних) и содержит команды:

- Ч** — членение в пропорциях емкости секции горизонталями;
- Ш** — разбивка емкости секции по элементам другой секции (по шаблону);
- Д** — добавление емкости нужной высоты в другую емкость;
- У** — удаление элемента;
- И** — изменение высоты емкости за счет верхней емкости (сдвиг щита);
- М** — перестановка в секции двух емкостей;
- Н** — проработка функционального назначения емкости с учетом требований ГОСТа на размеры;
- Т** — заполнение емкости типовыми элементами;
- П** — проработка и смена передних панелей (дверей, ящиков и др.);
- Р** — вывод размеров (высот) емкостей секций или расстояния от базы;
- Ф** — построение фронтальной композиции и нумерация секций и емкостей;



- О — построение аксонометрической проекции (объемное изображение);
- / — справочник команд в режиме Э;
- К — конец (выход из режима Э для выбора другого режима).

Все представленные команды по выполняемым функциям можно разделить на группы: для описания и расчета конструкции; для поискового конструирования (модификации конструкции); для проверки соответствия требованиям ГОСТов и систем унификации; для визуализации изделия; для работы с архивом проектов; для организации автоматизированного диалога. Наиболее многочисленные команды модификации конструкции изделия при описании готовых решений позволяют в случае ошибок ввода или проекта исправить их и продолжить диалог, а в поисковом конструировании являются основным средством преобразования композиции.

Среди поисковых операций у дизайнеров наибольшей популярностью пользуются проработка и смена дверей (в режиме Э). Программа предлагает на выбор рамочные и полурамочные двери с различной формой филленки — от прямоугольной до многоугольной и эллиптической — с элементами симметрии и асимметрии. Средняя продолжительность реакции программы для операций графического диалога — 5 с. Высокие показатели по быстродействию достигнуты за счет разработки оригинальных алгоритмов, учитывающих особенности геометрии корпусной мебели, и размещения всех данных проектируемого изделия в оперативной памяти ЭВМ.

Программа имеет защиту от неправильных действий пользователя, которая заключается в проверке вводимых ответов на непротиворечивость. При ошибочном ответе раздается звуковой сигнал, на экране появляется сообщение об ошибке. Поняв причину ошибки, можно продолжить диалог. Часто при ошибках в простых ответах диагностика не появляется, а повторяется вопрос.

Функции программы будут развиваться по направлениям: расширение класса проектируемых изделий; расширение средств декоративного решения фасада; автоматический поиск вариантов компоновки по заданным условиям; расширение возможностей обработки архива фронтальных композиций и их фрагментов; повышение адекватности машинного отображения изделия реальному; совершенствование средств машинной графики.

**Моделирование изделия в программе.** Основные параметры изделия в программе описываются массивами двумерными (высот емкостей, характеристик дверей и типовых заполнений емкости, функционального назначения емкостей) и одномерными (числа емкостей в секции, координат точек привязки секций, габаритов секций, их функционального назначения). Данные корректируются по координатам элемента — номеру секции (корпуса) и номеру емкости в секции.

В терминах программы секцией называется корпус без вертикальных перегородок в нем либо его часть — между боковой стенкой и вертикальной перегородкой или между двумя вертикальными перегородками. Такая концепция позволяет в аналогичных терминах описывать и универсально-сборную корпусную мебель.

Секции нумеруются слева направо, а емкости в секции — снизу вверх. Нумерация ведется программно с учетом вносимых в ходе проектирования изменений и при необходимости показывается на изображении изделия.

Пример нумерации емкостей и секций изделия дан на рис. 2, а. Нумеруются только емкости, образованные боковыми стенками или вертикальными перегородками корпуса и крепящимися на них полками или горизонтальными перегородками. Композиция более мелких элементов, входящих в такую емкость (вертикальных перегородок, вертикальных и горизонтальных щитов, кассеты для пластинок и т. п.), называется типовым заполнением емкости и прорабатывается при обращении к команде Т режима Э (см. рис. 2, б).

Моделирование изделия в такой концепции упрощает модификацию данных. Простота (а значит, быстрота алгоритмических расчетов) необходима для поддержания малого време-

ни реакции программы в поисковых операциях диалогового проектирования, поскольку автоматизированный поиск композиции всегда сопряжен с пересчетом компьютером параметров изделия.

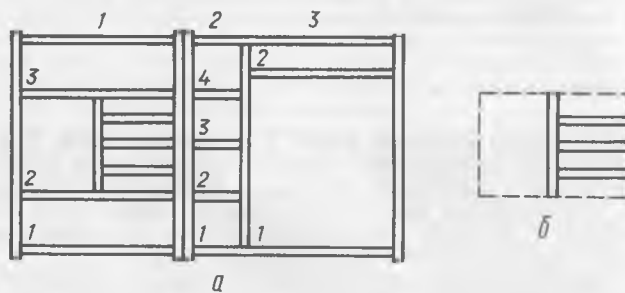


Рис. 2. Декомпозиция элементов проектируемого изделия в программе FASAD: а — порядок нумерации секций и емкостей (над корпусами показана нумерация секций); б — композиция щитовых элементов (типовое заполнение емкости), размещенная в емкости 2 секции 1 изделия (штриховыми линиями показан габарит емкости)

Однако даже для такой простой информационной модели изделия трудоемкость создания модуля FASAD оказалась весьма велика — около 2 чел.-лет. При высокой структуризации программы (в ней около 70 подпрограмм) она насчитывает порядка 3000 операторов языка Бейсик.

Пройдены этапы проектирования, программирования и отладки. Впереди этап сопровождения, который по затратам обычно перекрывает предыдущие [5].

**Приемы автоматизированного проектирования.** При применении ЭВМ художником несколько изменяется традиционные приемы проектирования изделия. Из-за специфики компьютера для геометрического поиска характерны следующие три операции с графическими образами элементов изделия: добавить, удалить, изменить. В конечном счете геометрию любого изделия можно смоделировать, последовательно применяя эти операции к элементам изделия.

Постановка задачи оптимального процесса автоматизированного проектирования такова: выполнить проектировщиком мебели требования технического задания на изделие с минимальными суммарными затратами времени. Эта задача решается как программистами (при разработке алгоритмов, обеспечивающих высокое быстродействие и минимизирующих объем вводимых вручную данных), так и художниками-конструкторами в ходе диалогового конструирования.

Искусство автоматизированного проектирования и показатели квалификации дизайнера в сфере САПР определяются отчасти по минимальному числу операций, с помощью которых задача решена. Наличие таких макроопераций, как «зеркальное отражение», «разбивка по шаблону», требует мысленного разделения композиции на неповторяющиеся части, проработки их элементов и только потом дублирования в соответствии с замыслом. Приведем пример автоматизированного диалога с программой FASAD при проектировании фасада изделия, изображенного на рис. 3.

После запуска программа уточняет вид чертежа на экране — схема или разрез. Выберем схему. Затем предлагается «меню» из четырех режимов: Ч (описание числа и габаритов корпуса), Ц (расчет размеров цепей), А (архив), К (конец программы). Выбираем режим Ч. Далее отвечаем на предлагаемые программой вопросы о габаритах изделия, типе унифицированной схемы сборки корпуса, толщине щитовых элементов, величине технологического свеса, числе корпусов, ширине и высоте каждого корпуса и высоте цокольного основания. Режим Ч завершен. На экране появляется каркас двух корпусов на цокольном основании, и программа предлагает «меню» из 13 последних режимов, приведенных на рис. 1.



Чтобы дополнить изделие полками и дверями, выбираем режим Э (операции с элементами секций). Прорабатывая первый корпус, выбираем команду Ч: разбиваем емкость каркаса на шесть равных частей. После разбиения первого корпуса на экране программа запрашивает наличие поясного членения в изделии. Указываем наличие верхнего и нижнего поясов. В ответ программа на экране производит разбивку второго корпуса соответственно на три емкости. Команда Ч режима Э выполнена.

Проработаем двери. Для этого дважды применяем команду П (проработка передних панелей). Первый раз указываем программе, что дверь — одиночная, рамочная, с такой-то шириной бруска рамки, с прямоугольной филенкой, расположенная в первой секции на емкостях 1 и 6. Второй раз указываем, что форма филенки та же, но двери двойные, распашные, размещены во второй секции на емкостях 1, 2 и 3. На экране автоматически вычерчивается схема фронтальной проекции изделия. Заметим, что размер филенки вычисляется программно по габаритам емкости и размерам бруска рамки. На этом проработка изделия закончена.

Можно увидеть аксонометрическую проекцию изделия. Дав команду О, получим на экране фронтальную диметрическую проекцию, показанную на рис. 3. Следующие действия выполняются по желанию: выходим из режима Э (команда К); обращаемся к режиму А, записываем информацию об изделии в архив на дискету с указанием номера проекта, даты, автора проекта; выходим из режима А, выбираем режим К, чем завершаем выполнение программы. Диалог закончен, затраты времени 3—5 мин.

Если, например, изделие, приведенное на рис. 3, выполнить в одном корпусе, диалог в программе изменится так.

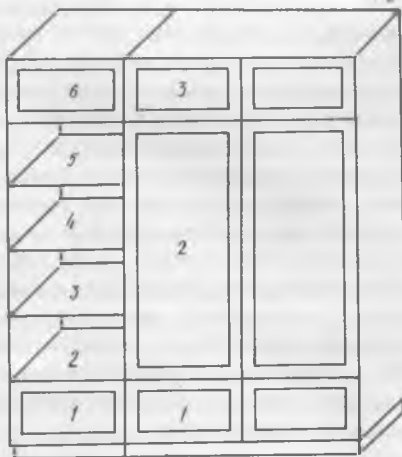


Рис. 3. Пример изделия, параметры конструкции которого вводятся в ЭВМ

После завершения режима Ч следует выбрать режим С (операции с секциями) и, применяя команду Ч, разместить вертикальную перегородку в корпусе, чем разделим его на две секции. Выходим из режима С (команда К), обращаемся к режиму Э. Далее диалог абсолютно идентичен вышеописанному.

**Перспективы применения программы.** Наибольший эффект программа FASAD даст в комплексе программ САПР корпусной мебели. Поскольку разработка всего комплекса будет завершена к концу пятилетки, в настоящее время эксплуатация возможна лишь в составе локального. Например, фронтальная компоновочная схема, полученная с применением модуля FASAD, в программе KORPUS дорабатывается по глубине и автоматически рассчитываются спецификация и коэффициент унификации щитовых элементов (подробнее о разработанном нами модуле KORPUS будет изложено в одном из следующих номеров журнала).

Вычислительные центры, имеющие возможность эксплуатировать ЭВМ серии ЕС и микро-ЭВМ «Искра-226» в составе многомашинного комплекса или сети, могут использовать результаты, получаемые с помощью модулей FASAD и KORPUS для дальнейшего технико-экономического анализа проектируемых изделий корпусной мебели соответствующими широко представленными в подотрасли программными средствами больших машин.

Периферия «Искры-226» без доработки не позволяет получить удовлетворительного качества копии изображений спроектированных изделий на бумагу. Версия программы FASAD для этой микро-ЭВМ — макет промышленного образца, который согласно техническому заданию на САПР будет эксплуатироваться на компьютерах семейства ДВК, укомплектованных контроллером графических данных, а также графопостроителем (например, ЭМ 7042 АМ) или принтером с возможностями вывода графики (например, ROBOTRON К 6312). Нами завершается перевод программ FASAD и KORPUS на микро-ЭВМ серии ДВК, что, безусловно, расширит число потенциальных пользователей автоматизированных процедур.

Стоимость часа машинного времени современных микро-ЭВМ (как, например, ДВК-3) при 8-часовой эксплуатации в сутки составляет 1—2 р. и находится на уровне зарплат конструктора. Продолжительность выполнения автоматизированных проектных процедур расчетного характера, как показало моделирование на «Искре-226», на порядок меньше, чем ручных. И, хотя экономия времени очевидна, все-таки реальная экономическая целесообразность применения программы FASAD конструкторским подразделением зависит от ориентированного на нее объема проектирования: нет смысла применять программу для одного-двух проектов в год.

Программа FASAD позволяет строить корпуса изделия из щитовых элементов только прямоугольной формы. Это ограничивает ее применение. Наибольший эффект программа может дать предприятию, которое проектирует и изготавливает щитовую мебель по индивидуальным заказам в значительном количестве.

Несомненно, модуль FASAD при автономном использовании отдельно от комплекса программ САПР представляет интерес для проектантов при освоении приемов автоматизированного проектирования и типовых проектных решений процесса проектирования корпусной мебели, при обучении навыкам работы с клавиатурой микро-ЭВМ студентов учебных заведений и конструкторов мебельной подотрасли.

**Некоторые итоги.** Поиск проектных решений на этапе технических предложений имеет много направлений. Здесь описан лишь один из возможных вариантов процесса автоматизированного эскизного проектирования, который будет интенсивно совершенствоваться и неизбежно изменится. Первый отечественный вариант программ построения изделия на экране компьютера был разработан в Таллинском НИПО «Стандарт» для персональной ЭВМ «Step-one» фирмы «Ericsson» (Швеция) [6]. Однако, как отмечали авторы, использовать это программное обеспечение на отечественных микро-ЭВМ пока невозможно из-за их несовместимости со «Step-one». В ближайшие годы планирует создать собственную версию программ эскизного проектирования для микро-ЭВМ серии ДВК объединение «Минскпроектмебель». Все три подхода имеют различные концепции автоматизированного диалога проектировщика с компьютером. Такое «дублирование» оправдано и необходимо для непрерывного прогресса в программных средствах САПР мебели. Время отберет и разовьет лучшие решения.

Таким образом, отработаны эффективные алгоритмы и впервые создана отечественная программа для ввода готовых и поиска новых фасадов корпусной мебели на серийно выпускаемых в СССР микро-ЭВМ, что позволяет легко тиражировать и внедрять ее. Изложен перечень функций программ. Систематизирован процесс ручного проектирования, найден вариант сценария проектирования корпусной мебели на этапе технических предложений в диалоге с ЭВМ, разработаны элементы методов автоматизированного проектирования мебели. Приведен перечень альтернатив основных «меню». Определены затраты времени на отдельные проектные операции при применении ЭВМ. Показана экономическая целесооб-

разность применения для эскизного проектирования микро-ЭВМ на примере ЭВМ «Искра-226». Создан задел для дальнейшего развития эскизного проектирования мебели в условиях САПР.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Норенков И. П.** Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем.— М.: Высшая школа, 1986.— С. 251—255.
2. Система автоматизированного проектирования.— Кн. 6: Автоматизация конструкторского и технического проектирования / Н. М. Капустин, Г. Н. Васильев / Под ред. И. П. Но-

ренкова.— М.: Высшая школа, 1986.— С. 9.

3. **Аппак М. А.** Автоматизированные рабочие места на базе микро-ЭВМ «Искра-226».— М.: Финансы и статистика, 1987.— 110 с.

4. **Черных И. П.** Вопросы организации эффективного диалога в САПР корпусной мебели // Деревообрабатывающая пром-сть.— 1987.— № 9.— С. 15—16.

5. **Гласс Р., Нуазо Р.** Сопровождение программного обеспечения.— М.: Мир, 1983.— С. 14.

6. **Аарелайд А. Х., Крылов Г. В.** Система для разработки и исследования проектных решений корпусной мебели с помощью микро-ЭВМ // Деревообрабатывающая пром-сть.— 1986.— № 7.— С. 15—16.

## Организация производства, управление, НОТ

УДК 684:(479.22)«1986-1990»

### Мебельная промышленность Грузии в двенадцатой пятилетке

П. В. ДУНДУА, И. А. ЧУТЛАШВИЛИ, И. Н. ХОПЕРИЯ — НПО «Меркани», Г. И. ЧУЛУХАДЗЕ — Минлеспром ГССР

В 1985 г. в республике было выпущено мебели на 149,6 млн. р., из них предприятиями Минлеспрома ГССР — на 136,3 млн. р. В настоящее время в состав республиканского министерства входят десять мебельных и два деревообрабатывающих предприятия. Коллективы этих производств выполнили задания одиннадцатой пятилетки по выпуску товаров народного потребления, в том числе и мебели.

За годы одиннадцатой пятилетки на предприятиях внедрены отечественные и зарубежные высокопроизводительные линии, новые материалы и прогрессивные технологии. Одновременно совершенствуется система проектирования мебели, повышается технологичность ее изготовления, внедряется унификация щитовых и брусковых деталей, мягких элементов и др. С целью повышения концентрации производства, улучшения структуры и управления отраслью проведены мероприятия организационного характера: небольшие фабрики с сравнительно невысоким уровнем механизации присоединены к крупным предприятиям и специализированы на ограниченное число деталей мебели, проведена аттестация рабочих мест, внедрена бригадная форма труда.

С целью поиска новых форм, принципов и методов планирования на Тбилисском комбинате гнутой мебели в течение двух лет проводится экономический эксперимент по остаточному методу формирования заработной платы. Цель эксперимента, положительно сказавшегося на результатах производственно-хозяйственной деятельности комбината, — создать систему максимальной заинтересованности коллектива в повышении эффективности производства, в достижении высоких конечных результатов труда.

В 1984 г. был аттестован технический уровень мебельного производства в Минлеспроме ГССР. Аттестация показала, что по технологическому уровню предприятия министерства

относятся ко второй и к первой категории. Показатель этого уровня низкий и колеблется в пределах 0,46—0,7. Это вызвано наличием на предприятиях большого количества позиционного, причем морально и физически изношенного оборудования, нерациональным использованием имеющихся высокопроизводительных линий, высоким процентом ручного труда на таких трудоемких операциях, как сборка и упаковка мебели, а также погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работах (высокая доля ручного труда остается также при работе на автоматических линиях из-за нестабильной работы питателей и укладчиков), недостаточным обеспечением эффективными материалами, особенно отделочными, низким уровнем предметной и технологической специализации, вследствие чего предприятия в основном работают по замкнутому технологическому циклу.

Следует отметить, что в последние годы прошлой пятилетки начали создаваться базовые предприятия и цехи по производству полуфабрикатов различной степени готовности (щитовых и брусковых деталей, клееных заготовок из шпона, матрацев, металлокаркасов, ящиков из полимерных материалов и т. д.). Однако мощности этих участков пока недостаточны (особенно по выпуску щитовых деталей) как по количеству, так и по степени готовности полуфабрикатов (только раскроенные, калиброванные, облицованные по пластям).

Вышеуказанные проблемы, стоящие перед мебельной промышленностью Минлеспрома ГССР, были отражены в комплексном плане развития отрасли и в плане технического перевооружения на двенадцатую пятилетку.

Основные задачи мебельной промышленности Грузии в этой пятилетке:

повышение технического уровня;  
завершение предметной, дальнейшее углубление технологической специализации;

наиболее полное удовлетворение потребности населения в различных видах мебели, увеличение объемов ее производства в 1,4 раза;

экономия сырья и основных материалов на 17,7 %;  
повышение качества мебели и выпуск ее по высшей категории до 41 % (в соотношении к товарной продукции).

Одной из основных мер, осуществляемых в текущей пятилетке, является технологическая специализация предприятий. Они будут получать по кооперации щитовые облицованные детали повышенной заводской готовности из Тбилисского КМД, Тбилисской фабрики школьного инвентаря и из Самтредского ДОКа, а чистовые мебельные брусковые детали — из Ахметского лесокombината, Бабушарского ДОКа и из Кутаисского мебельного комбината, где будут организованы соответствующие цехи. Это создаст возможность для разделения предприятий на два типа: отделочно-сборочные и комбинаты мебельных деталей. Средняя концентрация производства по Минлеспрому ГССР в 1990 г. составит 19,3 млн. р. против 12,4 млн. р. в 1985 г. (по розничным ценам).

С целью снижения удельного расхода традиционных древесных и отделочных материалов в плане технического перевооружения отрасли предусмотрено увеличение объемов применения синтетического шпона типа «Д» до 12 тыс. м<sup>2</sup>, рулонного кромочного материала — до 600 тыс. м<sup>2</sup>, ламинированных плит — до 920 тыс. м<sup>2</sup>, лака кислотного отверждения — до 460 т, полиэфирных лакокрасочных материалов с УФ-сушкой — до 980 т, ППУ на мягкой основе — до 590 т.

Будут внедрены также новые материалы: рулонный синтетический шпон с облагороженной поверхностью (1500 тыс. м<sup>2</sup>), поливинилхлоридная пленка (550 тыс. м<sup>2</sup>), поренбеиц (120 т), полиэфирные лакокрасочные материалы с УФ-сушкой для стульев (140 т), ротанговая сетка (50 тыс. м<sup>2</sup>) и ППУ на мягкой основе (591 т).

Для обеспечения предприятий Минлеспрома ГССР новыми материалами намечено построить цехи для производства рулонного синтетического шпона с облагороженной поверхностью (Самтредский ДОК) и для производства мягких элементов мебели из ППУ (Кутаисский мебельный комбинат). Экономии традиционных материалов дадут внедрение отраслевых систем унификации и прогрессивных технологических процессов (расширение производства мебели в разобранном виде, освоение ее изготовления из ДСП толщиной 15 мм, внедрение упаковывания мебели в многооборотную тару, сращивание мебельных заготовок по длине и ширине и др.).

В планах развития мебельных предприятий предусмотрено внедрение нового высокопроизводительного оборудования: комплекта для обработки кромок и облицовывания пластей, линий отделки щитовых деталей лакокрасочными материалами с УФ-сушкой, комплектов оборудования для монтажа фурнитуры, линий упаковывания и другого.

В план технического перевооружения включены также мероприятия по совершенствованию организации производства и труда (аттестация рабочих мест, переход на самоконтроль и др.), что даст дополнительное повышение мебельных мощностей.

Наряду с техническим перевооружением в текущей пяти-

летке идет реконструкция и расширение Батумской мебельно-бамбуковой фабрики (15 млн. р.), Кутаисского мебельного комбината (6 млн. р.), Марелисской фабрики гнутой мебели (3,6 млн. р.) и Кутаисского мебельного комбината (9 млн. р.).

В результате осуществления всего комплекса намечаемых мер объем производства товарной продукции за пятилетку повысится на 42,3 % и в 1990 г. достигнет 272,2 млн. р., а объем производства мебели — 177,96 млн. р. (в оптовых ценах, без индекса «Н»).

В 1986—1987 гг. внедрен ряд прогрессивных технологий: отделки мебельных щитов с применением лакокрасочных материалов, УФ-сушки на линии «Дюрр» (ТМПО «Гантиади»); изготовления мягких элементов мебели из ППУ на мягкой основе (Кутаисский мебельный комбинат); изготовления стульев с применением ротанговой сетки (Тбилисский комбинат гнутой мебели); изготовления ящиков из полимерных материалов и грунтоклееных ящиков (ТМПО «Гантиади», Тбилисский КМД); производства клеевой нити и переработки стеклобоя (Тбилисский КМД). Увеличились объемы производства разборной мебели — до 69 млн. р., синтетического шпона типа «Д» — до 270 тыс. м<sup>2</sup>, мебели с отделкой матовыми лаками — до 9,7 млн. р.

На всех мебельных предприятиях освоен ряд таких новых наборов, как «Салхино» и «Ликани», спальни «Самтредия», «Базалети», «Сатаплия» и «Гантиади», мебель для отдыха «Надежда», «Шорена» и «Тбилиси», набор для прихожей «Цискара», кухни «Аджария-1», комплект этнографической мебели «Исани», набор дачной мебели «Солани».

В основе проектирования упомянутых наборов лежит принцип создания секционно-стеллажной и универсально-сборной мебели без сдвоенных вертикальных и горизонтальных перегородок. Особое внимание уделяется повышению потребительских качеств новых моделей, их технологичности и экономичности.

На Тбилисском КМД освоено производство новых видов фурнитуры из отходов производства, освоены новые виды сувениров и галантерейных изделий, а также ряд товаров широкого потребления из стеклобоя.

В 1986—1987 гг. осуществлен ряд мероприятий по механизации и автоматизации производственных процессов. Внедрены линии по производству строганого шпона фирмы «Анжелло-Кремона» (Италия) и чехословацкого производства, восьмишпindelный копировально-фрезерный станок австрийской фирмы «Цукерман», многошпindelные сверлильные станки ПС-251С и СГВП-1А, односторонние агрегатные станки для облицовывания кромок мебельных щитов МОК-2 и МОК-3, линия обработки и фанерования кромок мебельных щитов МФК, стапеля для гнутья бамбуковых заготовок, установка для механизации процесса очистки бамбуковых хлыстов, термопрокатный станок и др. Много делается для повышения качества продукции и ее технического уровня.

В 1987 г. переведены на госприемку ТПМО «Гантиади» и Кутаисский мебельный комбинат. В 1988 г. переходит на госприемку Батумский ДОК.

В результате осуществления комплекса мероприятий по новой технике на предприятиях Минлеспрома ГССР за 1986 г. снижена себестоимость продукции на 952,7 тыс. р., получена экономия 2955 тыс. р., условно высвобождено 237 чел.

Ожидаемые данные за 1987 г. соответственно составят

1084,6 тыс. р., 2519,4 тыс. р. и 209 чел.

На предприятиях отрасли развернулось социалистическое соревнование за достойную встречу XIX Всесоюзной партийной конференции.

Коллективы ТПМО «Гантиади» и Батумского ДОКа приняли обязательство выполнить ко дню открытия партийной конференции полугодовой план по объему товарной продукции. Коллектив Тбилисской фабрики школьного инвентаря обязался

перевыполнить плановое задание I полугодия на 100 тыс. р. Бригада сборщиков корпусной мебели Батумской мебельно-бамбуковой фабрики (бригадир Т. Б. Мацаберидзе) взяла обязательство выполнить плановое задание полугодия на 120 %, а бригада сборщиков мягких элементов мебели Тбилисского комбината гнутой мебели, возглавляемая Т. И. Мамнишвили,— выполнить к этому дню годовой план по производительности труда.

УДК 684.658.2:331.0.108.43

## Аттестация рабочих мест в производстве мебели

В. А. ЛЕБЕДЕВ — ЛТА имени С. М. Кирова

Аттестация рабочих мест является одним из перспективных организационно-технических и экономических средств повышения эффективности производства и создания предпосылок для высокопроизводительного и качественного труда. Ее целесообразность и необходимость продиктованы переходом предприятий на новые условия хозяйствования, включая двухсменный или трехсменный режим работы. Процесс аттестации предусматривает аналитическое исследование зоны производственной деятельности человека и выявление причин технических и организационных отклонений от нормативных требований. Предшествующий аттестации учет рабочих мест позволяет организовать их рациональную загрузку во времени и по мощности. Исходя из материалов аттестации, осуществляют рационализацию и планирование рабочих мест.

С января 1987 г. предприятия деревообрабатывающей промышленности проводят аттестацию рабочих мест по несколько измененному методу, изложенному в типовом положении об аттестации, рационализации, учете и планировании рабочих мест Госкомтруда СССР и отраслевым положением ЦНИИЭТбумпрома. Эти документы помогают целенаправленной работе коллективов предприятий и требуют теоретической подготовки организующего звена — членов аттестационной комиссии.

Известно, что цели и задачи учета, аттестации и рационализации рабочих мест не зависят от специфики производства, но трудоемкость и сроки проведения этой работы в значительной степени определяются содержанием и качеством первичных документов и нормативов. Чаще всего затруднения вызывает отсутствие на предприятии типовых проектов организации труда на рабочих местах. При отсутствии такого документа должно разрабатываться «эталонное» рабочее место. Все другие документы, как правило, формируются в процессе аттестации.

Кафедра НОТиУ Лесотехнической академии имени С. М. Кирова, накопившая опыт методической и организационной работы по аттестации рабочих мест, готова поделиться этим опытом с заинтересованными предприятиями. В качестве примера рассмотрим результаты аттестации, проводившейся на предприятии ЛПМО «Нева» в апреле — мае 1987 г.

При стабильном технологическом процессе целесообразно схему рабочих мест размещать в кабинете начальника цеха и на участках, чтобы наглядно судить об их количестве и со-

стоянии. В соответствии со схемой каждому рабочему месту присваивают порядковый номер и в такой последовательности заполняют ведомость. В ней указывают характеристики рабочих мест, наименование профессий и численность рабочих по сменам. На учет рабочих мест, как показывает практика, затрачивается около 20 % календарного времени, отведенного на аттестацию. Занимались учетом организатор труда, технолог, механик и конструктор. Предварительно они также размножают три рабочих документа: «Карту условий труда на рабочем месте», «Карту технической безопасности оборудования», «Акт аттестации рабочего места».

Чтобы сократить затраты инженерного труда на заполнение и оформление указанных первичных документов, следует каждый документ оформлять на несколько рабочих мест, идентичных по характеру производственных условий.

В карте условий труда, имеющей типовую форму, применительно к мебельному производству учитывали 10 факторов, характеризующих санитарно-гигиенические условия и тяжесть труда. Основные из них — температура воздуха, производственный шум, промышленная пыль и наличие в воздухе вредных химических веществ. Тяжесть труда оценивают по массе и расстоянию перемещения грузов, темпу работы и ее монотонности. В карте отражены также вибрация и освещение. Обобщающий показатель — категория тяжести труда. Согласно требованиям отраслевого положения аттестовать рабочее место по условиям труда нужно даже тогда, когда все приведенные факторы равны предельно допустимым величинам. Такой подход мы считаем не совсем правомерным, так как он не ориентирует на сохранение высокой работоспособности человека в течение рабочего дня. Известно, что при работе в условиях производственного шума, вибрации или наличия токсических веществ, достигающих предельно допустимой нормы, производительность рабочего резко снижается, повышается его утомляемость и не исключается выпуск брака. По этой причине мы не аттестовывали рабочие места, не отвечающие требованиям НОТ. По нашему мнению, для аттестации необходимо, чтобы средний балл по всем учитываемым факторам не превышал 1,5. Соблюдение этого условия предполагает, что полностью отсутствуют производственные факторы, превышающие вторую категорию тяжести, а 5 из 10 факторов — ниже предельно допустимого уровня.

Карта технической безопасности оборудования — обязатель-

ный документ. Она заполняется, как правило, заблаговременно в отделе охраны труда и не вызывает особых сложностей при аттестации рабочих мест. При этом один из членов аттестационной комиссии непосредственно на рабочем месте сопоставляет соответствие оборудования и технологической оснастки требованиям безопасности.

Унифицированный по форме и содержанию акт аттестации рабочего места включает 15 показателей. Отклонения от нормативных значений указываются в соответствующей строке данного документа. Рабочее место считается аттестованным; если ни по одному из показателей не сделано существенных замечаний. Отсутствие в акте балльной оценки позволяет принимать однозначное решение по каждому показателю и оперативно осуществлять аттестацию. По времени и трудозатратам аттестация рабочих мест составляет 36—38 % всего комплекса проводимых работ.

Путем технико-экономического анализа и рационализации рабочих мест создается целостная картина состояния организации и безопасности труда, их технического уровня по цеху или предприятию в целом. Для этого бывает недостаточно сведений, полученных при учете и обследовании рабочих мест. Поэтому мы одновременно вели беседы и анкетный опрос рабочих и мастеров. Полученные замечания и предложения использовали при разработке организационно-технических мероприятий.

В процессе аттестации рабочих мест выявились организа-

ционно-экономические и технологические неувязки. Отсюда повышается роль наиболее эффективных мероприятий организационного характера, не требующих больших денежных затрат. Как оказалось, на рабочих местах обработки и покраски отдельных деталей не всегда обеспечивается требуемый размер и цвет деталей. В результате затрудняются последующие сборочные операции и снижается качество готового изделия. Основными причинами этого, как показала аттестация, являются низкая квалификация рабочих и недостаточный контроль за соблюдением технологической дисциплины. Требуются непроизводительные затраты времени по устранению брака из-за низкого качества сырья.

Всего на предприятии было аттестовано около 29 % из всех рабочих мест и рекомендовано к ликвидации 1,8 %. При переходе на трехсменный режим работы рекомендовано ликвидировать 21 % рабочих мест без ущерба для производства. За счет высвобожденных производственных площадей можно создать зоны для кратковременного внутрисменного отдыха рабочих. Недостаток таких зон наблюдается во всех цехах. Аттестация рабочих мест выявила практическую возможность наиболее эффективной и рациональной работы вентиляционных систем в цехах.

Совместная работа инженерно-технических работников предприятия и представителей вуза по аттестации рабочих мест лишней раз подтвердила эффективность такого контакта.

## Охрана окружающей среды

УДК 684.008.01:504.06

### **На предприятиях Минлеспрома УССР сокращаются промышленные выбросы в атмосферу**

П. П. ШКАБУРА, Т. А. ЧЕКИНА, канд. геогр. наук, П. А. ИВАНОВА — УкрНИИМОД

На прошедшем в Киеве семинаре работников мебельной и деревообрабатывающей промышленности Минлеспрома УССР отмечалось, что на предприятиях отрасли охране окружающей среды уделяют должное внимание. Только в 1986 г. на эти цели в целом по республиканскому министерству израсходовано 4,5 млн. р., из них на охрану и рациональное использование водных ресурсов — 2,5 млн. р. и на охрану атмосферного воздуха — 1,7 млн. р. По сравнению с прошлым годом эти затраты возросли на 12 %.

Проводимые мероприятия обеспечивают, несмотря на рост производства, неуклонное снижение потребления свежей воды и выбросов вредных веществ в атмосферу, которые в 1986 г. по сравнению с 1980 г. соответственно снижены на 27 и 4 %.

Введенный на мебельных предприятиях Украины режим экономии лакокрасочных материалов способствует сокращению выбросов токсичных парогазообразных веществ в атмосферу. Это достигается облицовыванием внутренних по-

верхностей мебели пленкой на основе пропитанных бумаг с глубокой степенью отверждения смолы типа Д. Так, по данным Укргипромобели, в 1986 г. этой пленкой было покрыто 3 млн. м<sup>2</sup> внутренних поверхностей мебели и в результате сэкономлено 74,1 т нитроцеллюлозных лаков, в том числе в объединении «Запорождрев» — 29,9 т, «Киевдрев» — 5,9 т, на Днепропетровском мебельном комбинате — 14,9 т, Ирпенской мебельной фабрике — 8,8 т, Беличской мебельной фабрике — 8,6 т и Киевской экспериментальной мебельной фабрике — 6 т.

Отделка лицевого (нефасадного) поверхностей мебели с уменьшением расхода полиэфирных лаков без облагораживания (шлифования и полирования) позволила сэкономить в 1986 г. — 142,3 т лака, из них на мебельных предприятиях объединения «Одессадрев» — 17 т, Черновицком мебельном комбинате — 11 т, Болеховском лескомбинате — 113 т и на Шполянской мебельной фабрике — 1,3 т.



Применение на мебельных предприятиях объединения «Киевдрев» матирующих лаков сэкономило за год 42,3 т полиэфирных лаков. Высокоэффективным оказался также переход на новый метод парафинирования для отделки поверхностей, облицованных шпоном древесины. На Одесском мебельном комбинате он сберег 17,6 т НЦ-лака, Ивано-Франковской мебельной фабрике — 9,2 т, Ново-Каховской — 5,3 т.

Использование кромоочного пластика в объединениях «Хмельницкдрев» и «Крыммебель» снизило там соответственно на 8 и 22 т потребление НЦ-лака и нитроэмали.

Для снижения расхода лакокрасочных материалов на предприятиях объединений «Черниговмебель», «Ворошиловградмебель», «Запорождрев», «Черновицлес», «Днепропетровскдрев» поверхности мебельных щитов готовят к отделке методом термопроката, разработанным УкрНИИМОДом. При термопрокате верхние слои древесины подвергают кратковременному воздействию нагрева и давления. Образующая в результате уплотнения гладкая пленка обеспечивает возможность сократить расход лака — 50 г на 1 м<sup>2</sup>.

Благодаря грунтованию как одному из наиболее эффективных средств уменьшения впитывающей способности подложки на предприятиях объединения «Сумыдрев» было сэкономлено 4 т ПЭ-лака, в Береговском мебельном комбинате — 3 т.

Внедрение технологии тонкослойных покрытий приводит не только к сокращению расхода ПЭ-лака (с 550 до 275 г/м<sup>2</sup>), но и способствует снижению пылеобразования в результате исключения из технологического процесса операции шлифования. В 1986 г. на Котовской и Херсонской мебельных фабриках (объединение «Одессадрев») по этой технологии было отделано 4827 м<sup>2</sup> поверхностей.

Созданные УкрНИИМОДом установки отделки деталей решетчатых поверхностей в электростатическом поле внедрены на Малинской, Полесской, Павлоградской и других мебельных фабриках. Они уменьшают расход лака (МЧ-52) на 60 % по сравнению с отделкой методом пневматического распыления, что вызывает соответствующее сокращение выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Все перечисленные мероприятия обеспечили в 1986 г. сокращение выбросов газообразных загрязняющих веществ более чем на 150 т, в том числе ацетона — 41 т, толуола — 35 т, этилацетата и этилового спирта — по 16 т, бутилацетата — 14 т, бутилового спирта — 11 т, ксилола — 10 т и др.

Вместе с тем из-за недостаточного внимания, уделяемого руководством отдельных объединений («Ворошиловградмебель», «Хмельницкдрев», «Закарпатлес», «Сумыдрев», «Одессадрев») охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, за последние годы несколько увеличился объем выбросов загрязняющих веществ. Проверка Государственной инспекции по охране атмосферного воздуха в Украинской ССР установила, что в 1986 г. на предприятиях отрасли были неисправны и неэффективно работали 19 % всех пылегазоочистных установок.

Ряд предприятий и объединений не выполнили установленных заданий по разработке проектов норм предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

и мероприятий по их достижению.

В Институте газа АН УССР разработан ряд автоматизированных моноблочных термokatалитических реакторов с рекуперацией тепла производительностью (пропускной способностью по отборным газам) 5; 10 и 25 тыс. м<sup>3</sup>/ч со степенью очистки 95—98 %.

Реакторы, предназначенные для очистки вентиляционных и газовых технологических выбросов от токсичных органических соединений, которые преобразуются в двуокись углерода (углекислый газ) и водяной пар, можно использовать в машиностроительной, деревообрабатывающей, химической промышленности, промышленности строительных материалов и других отраслях народного хозяйства. Реакторы изготавливают по чертежам Института газа машиностроительные предприятия. Ориентировочная стоимость 80—100 тыс. р.

Новая технология очистки воздуха, загрязненного парами растворителей (разработчик — упомянутый Институт газа), предназначена для очистки вентиляционных и технологических выбросов, образующихся при нанесении, сушке и отверждении лакокрасочных покрытий. Ее внедрение возможно на предприятиях, имеющих свою или близко расположенную котельную. Новая технология основана на использовании загрязненного в технологическом цикле воздуха с последующей очисткой газовых выбросов в топках паровых котлов. Степень очистки 99 %. Приведенные затраты на очистку 1 тыс. м<sup>3</sup> воздуха составляют не более 0,2 р.

Систему многократного использования и очистки воздуха в топках котлов разработал Киевский институт газа АН УССР. Ориентировочная стоимость системы 80—90 тыс. р.

В 1980 г. эта система внедрена на Московском мебельно-сборочном комбинате № 1.

На семинаре отмечалось, что многие рекомендации по снижению выбросов в атмосферу, указанные УкрНПДО в проектах норм предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, предприятия не выполняют. Так, до сих пор не внедрили термokatалитический дожиг газообразных выбросов Киевская фабрика спецмебели и Днепродзержинская мебельная фабрика.

То же самое относится и к установкам многократного использования и очистки воздуха в топках котлов (их создал Институт газа АН УССР), предназначенным для Киевского комбината «Стройдеталь», Харьковского мебельного комбината имени Шорса, Криворожской мебельной фабрики, Донецкого мебельного комбината, Донецкой и Ровенской мебельных фабрик.

К сожалению, наша отрасль не располагает необходимым набором установок по очистке и обезвреживанию газообразных выбросов. Вопросы нормирования выбросов загрязняющих веществ следует решать одновременно с разработкой газоочистных сооружений, сокращением расхода лакокрасочных материалов и совершенствованием технологий.

УкрНИИМОДу поручено разработать методические указания по пересмотру «Проектов норм выбросов вредных веществ в атмосферу (ПДВ) для источников предприятий Минлеспрома УССР», контролировать соблюдение норм ПДВ, а также создать макет «Проект норм выбросов вредных веществ в атмосферу (ПДВ) для предприятий, не являющихся основными источниками загрязнения».

# Характеристика сточных вод бассейнов для гидротермической обработки древесины

Н. Б. МОТОВИЛОВА, С. Н. БУРЦОВА, Р. Ф. МОИСЕЕВА, В. А. ПАНОВА — ВНИИ ВОДГЕО

Процесс гидротермической обработки древесины представляет собой длительное (в течение двух месяцев) вымачивание ее в воде при температуре около 40 °С. Температуру в бассейне поддерживают путем барботирования через воду перегретого пара. В этих условиях гидролизу подвергаются не только поверхностные слои, но и сердцевина ствола (состав экстрактивных веществ от центра ствола к коре неодинаков). При обработке водой древесины из нее извлекаются крахмал, пектин, неорганические соли, некоторые полисахариды, циклические спирты, красители, таниды и др. [1].

В литературе нет ни данных о составе сточных вод бассейнов, ни рекомендаций по их очистке. Описана технология очистки сточных вод родственных производств [2], в частности производства древесноволокнистых плит, в которой древесина подвергается кратковременному воздействию паром под давлением. Отмечается, что традиционные методы очистки (фильтрование, коагуляция, биологическое окисление) для таких вод малоэффективны. Зарубежные исследователи считают перспективным почвенное фильтрование [3] или упаривание [4].

Чтобы разработать эффективные локальные методы очистки сточных вод бассейнов для гидротермической обработки древесины, необходимо знать химический состав вод. В связи с этим во ВНИИ ВОДГЕО была изучена характеристика данных вод на примере ПО «Мостовдрев», производящего древесностружечные плиты с ориентированной стружкой из неокоренной древесины всех пород (хвойной и лиственной) в качестве исходного сырья. Были определены общие показатели качества воды в соответствии с руководством [5] и установлено содержание отдельных химических соединений по методике, разработанной во ВНИИ ВОДГЕО [6] и основанной на различии кислотно-основных свойств органических веществ и их летучести с водяным паром (рис. 1). Из воды были выделены:

- летучие с паром нейтральные соединения (спирты, кетоны с числом атомов углерода до  $C_6$ );
- летучие с паром жирные кислоты, фенолы<sup>1</sup>;
- нелетучие с паром многоатомные фенолы (и их производные), смоляные кислоты и другие смолообразные продукты кислого характера, нейтральные соединения;
- летучие с паром основные соединения в виде солянокислых солей (амины с числом атомов углерода  $C_6$ );
- неэкстрагируемые эфиром гидрофильные соединения (кето-, окси-, поли-, аминокислоты, полисахариды типа крахмала, декстринов);
- неэкстрагируемые спиртом гидрофильные соединения (сахара, олигосахариды).

<sup>1</sup> Приведенная методика разделения органических веществ в сточных водах не позволяет определить муравьиную кислоту, хотя ее присутствие в данном случае безусловно.

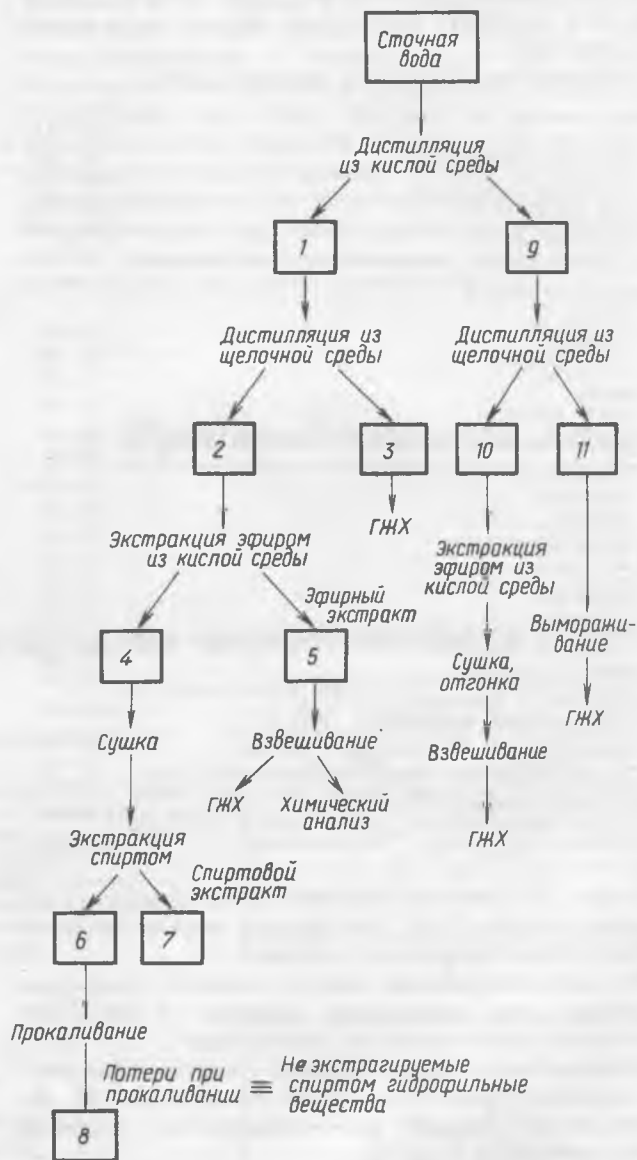


Рис. 1. Схема выделения органических веществ из сточной воды:

1, 2, 4, 6 — остатки; 3 — солянокислые соли аминов; 5 — нелетучие с паром кислоты, нейтральные соединения, многоатомные фенолы; 7 — не экстрагируемые эфиром гидрофильные вещества; 8 — минеральный остаток; 9 — летучие с паром жирные кислоты, нейтральные соединения, фенолы; 10 — остаток (соли летучих с паром кислот и фенолов); 11 — летучие с паром нейтральные соединения

Идентификацию химических соединений осуществляли методом газожидкостной хроматографии [7, 8].

Токсичность сточных вод для водоемов определяли с

использованием суточной молоди пресноводного рачка дафния magna. Критерием токсичности служили их поведение, выживаемость, плодовитость. Продолжительность опытов составляла 30 дней.

Исследуемая сточная вода представляла собой устойчивую коллоидную систему, содержащую взвешенные вещества, которые с трудом удаляются даже при длительном фильтровании под вакуумом. При контакте с воздухом вода постепенно меняла свой цвет от светло-желтого до темно-синего.

Характеристика сточных вод приведена ниже:

Общие показатели:	
pH	4,9—6,2
взвешенные вещества, мг/л	200—380
сухой остаток, мг/л	886—1420
прокаленный остаток, мг/л	148—530
XПК фильтр., мг O <sub>2</sub> /л	1410—1430
XПК нефилт., мг O <sub>2</sub> /л	2240—2280
БПК поли., мг O <sub>2</sub> /л	1167
требуемая степень разбавления для снятия токсичности (тест — объект дафния magna)	10
Химический состав, мг/л:	
спиртов:	
метилового	0—2,0
этилового	2,8—24,5
изопропилового	45—118
бутилового	0—6,2
ацетона	1,1—3,5
жирных кислот:	
уксусной	67—81
пропионовой	44—89
масляной	17—51
валериановой	8,4—31,3
капроновой	1,6—8,5
энантовой	0,1—1,0
каприловой	0,2—0,8
пеларгоновой	0—0,2
каприновой	0—0,4
ундекановой	0—0,7
лауриновой	0—0,5
тридекановой	0—0,03
смоляных кислот и других смолообразных соединений кислотного характера	207—347
фенола	0—0,2
многоатомных фенолов (пирокатехина и пирогаллола и их производных в соотношении 1:1)	265—287
низкомолекулярных оснований:	
диэтиламина	0—2,7
этиламина	0—2,9
неидентифицированных аминов (в виде солянокислых солей) веществ, не экстрагируемых эфиром (кето-, окси-, амино-, поликислот, полисахаридов типа крахмала и декстринов)	228—384
веществ, не экстрагируемых спиртом (сахаров, олигосахаридов)	212—646

На рис. 2—3 показаны типичные хроматограммы (определенные методом ГЖХ) для фракций жирных кислот и летучих с паром нейтральных соединений.

Все идентифицированные вещества являются продуктами различного рода превращений древесины в результате длительного воздействия на нее горячей воды.

Изменение цвета воды при контакте с воздухом объясняется окислением пирогаллола и его производных (до хинонов) и конденсацией их с образованием продуктов темно-синего цвета.

Основными источниками органических веществ, содержащихся в сточной воде, являются экстрактивные вещества. При этом возможно, что таниды дают фенолы; жирные кислоты являются продуктами разрушения ацетальных и полуацетальных связей полисахаридов и лигнина, а также продуктами омыления сложных эфиров; низкомолекулярные амины — продуктами превращения аминокислот, аминокислот, белков.

Полисахариды наиболее вероятно представлены крахмалом и декстринами. Они обуславливают коллоидный характер

воды, который может также обуславливаться и пектиновыми веществами, камедями, растительными слизями.

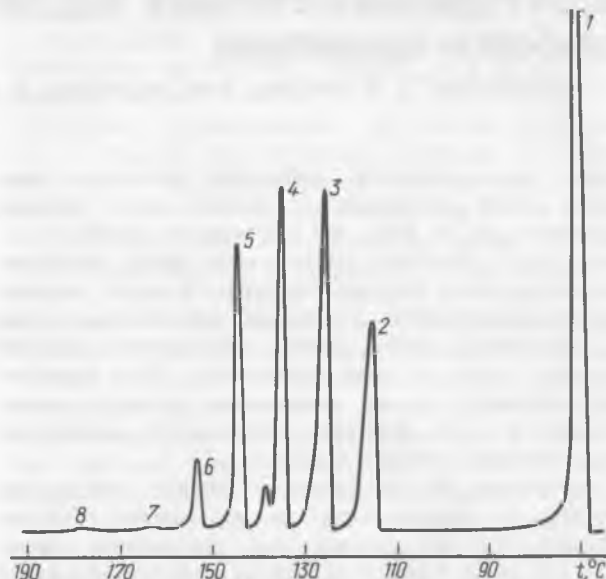


Рис. 2. Хроматограмма жирных кислот: 1 — растворитель; 2 — уксусная; 3 — пропионовая; 4 — масляная; 5 — валериановая; 6 — капроновая; 7 — энантовая; 8 — лауриновая

Большинство вышеприведенных в выводе органических веществ (за исключением пирогаллола, смоляных кислот и некоторых аминов) поддаются окислению при очистке

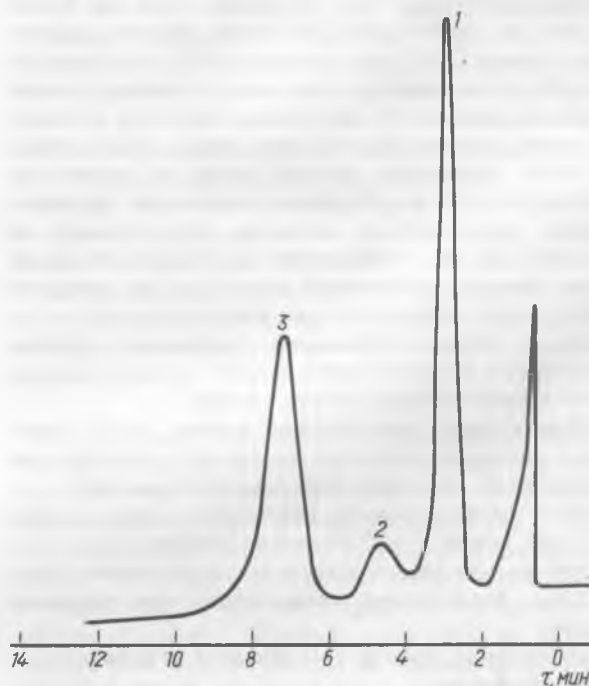


Рис. 3. Хроматограмма летучих с паром нейтральных соединений: 1 — этиловый спирт; 2 — ацетон; 3 — изопропиловый спирт

на биологических очистных сооружениях. Наиболее вероятно, что неудовлетворительные результаты механической, физико-химической и биологической очистки подобных вод [2] вызваны присутствием стабилизированной коллоидной системы и биохимически неокисляемых веществ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никитин В. М., Оболенская А. В., Шеголев В. П. Химия древесины и целлюлозы.— М.: Лесная пром-сть, 1978.— 368 с.
2. Бирюков В. И. Потребление и очистка воды в производстве древесноволокнистых плит // Экспресс-информ. Сер. Охрана окружающей среды.— 1979.— № 3.— С. 1—56.
3. Morze Zbigniew. Roczn. AR. Pozn.— 1977.— С. 61—68 // Химия / АН СССР.— М.— 1977.— 241 485.
4. Моногр. Nenv/wp 2/5. Add 55.— S 1.— 1982.— 12 p. // Химия / АН СССР.— М.— 1983.— 16И 514.
5. Лурье Ю. Ю., Рыбникова А. И. Химический анализ производственных сточных вод.— М.: Химия, 1977.— 336 с.
6. Лурье Ю. Ю., Панова В. А. Схема выделения органических веществ из сточных вод // Экспресс-информ. Сер. Охрана труда и техника безопасности, очистка сточных вод и отходящих газов в химической промышленности. Обмен передовым опытом / НИИТЭХИМ.— М.— 1973.— № 8.— С. 3—7.
7. Бажанова Л. А., Бурсова С. Н. Газохроматографическое определение состава сточных вод производства ПАВ после озонирования // Экспресс-информ. Сер. Охрана окружающей среды и очистка промышленных выбросов / НИИТЭХИМ.— М.— 1983.— № 2.— С. 8—11.
8. Бажанова Л. А., Панова В. А., Лурье Ю. Ю. Газохроматографическое исследование сточных вод производства акрилонитрила до и после биохимической очистки // Экспресс-информ. Сер. Очистка промышленных выбросов и техника безопасности на химических предприятиях / НИИТЭХИМ.— М.— 1976.— № 4.— С. 5—7.

## Производственный опыт

УДК 674.047.3:66.047.45.001.76

### Об измерении влажности пиломатериалов внутри штабеля электровлагомером

В. Н. ВОЙТЕХОВИЧ, канд. техн. наук — Белорусский политехнический институт

Работникам производства хорошо знакома ситуация, когда, казалось бы, при тщательном ведении процесса камерной сушки, с использованием данных о влажности контрольных образцов, пиломатериал все же оказывается недосушим. Происходит это, как правило, из-за неправильного подбора образцов и некорректного их размещения в штабеле. К тому же сами контрольные образцы сохнут быстрее, чем доски штабеля. Недосушка пиломатериалов обычно обнаруживается после разборки штабеля, когда материал находится на переработке, либо уже использован для изготовления изделия.

Поэтому, чтобы предотвратить переработку недосохшего пиломатериала, следует еще до разборки штабеля проверить соответствие его конечной влажности требованиям технологии производства. При своевременном обнаружении недосушки штабель несложно вернуть в сушильную камеру.

Оперативно оценить конечную влажность досок штабеля с помощью известных влагомеров невозможно, так как их датчики приспособлены только для измерений влажности отдельно расположенных образцов, а не всего мате-

риала, размещенного в штабеле. Поэтому часто прибегают к извлечению из штабеля крайних досок, влажность которых измеряют электровлагомером. При этом затрачиваются значительные физические усилия, портятся междурядные прокладки и снижается качество самой извлекаемой доски.

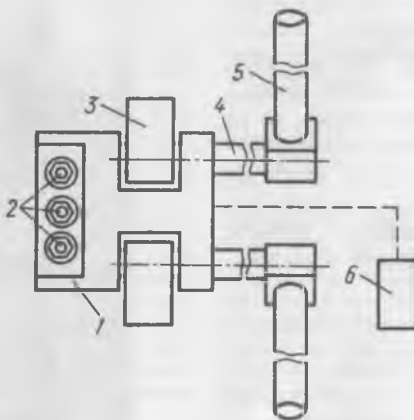
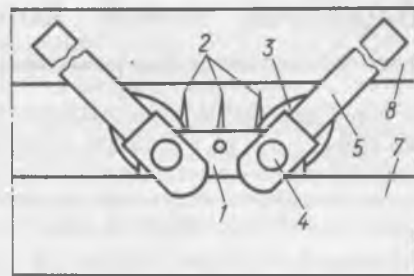
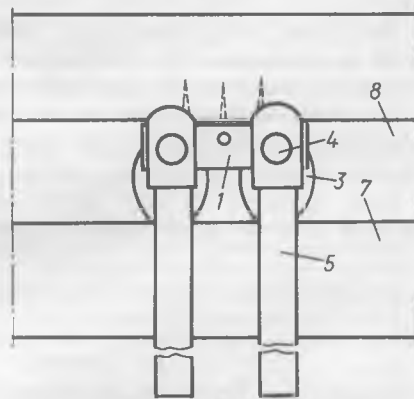


Рис. 1. Общий вид датчика электровлагомера



а



б

Рис. 2. Датчик между рядами штабеля

Вниманию читателей предлагается конструкция датчика электровлажгомера кондуктометрического типа (рис. 1 и 2). С применением этого устройства можно измерять влажность пиломатериалов внутри штабеля. Схема подключения датчика, размеры игл-электродов и расстояния между ними такие же, как и у типового датчика влагомера ЭВ-2К, что позволяет использовать предлагаемое устройство в комплекте с этим прибором.

Датчик представляет собой иглодержатель 1, на изолирующем основании которого размещены иглы-электроды 2. По боковым сторонам иглодержателя установлены два приводных валика 4. На одном конце валиков внутри иглодержателя зеркально симметрично крепятся два эллиптических эксцентрика-толкателя 3, а на свободных концах валиков вне иглодержателя зеркально симметрично установлены приводные ручки 5. Причем их положение совпадает с положением эксцентриков-толката-

лей. Датчик при помощи экранированного провода соединен с электровлажгомером 6.

Для измерения влажности иглодержатель 1 при помощи приводных валиков 4 помещают в один из каналов, образованных горизонтальными рядами пиломатериалов 7 и 8 штабеля (см. рис. 2). Ручками поворачивают приводные валики в разные стороны и вместе с ними толкатели. Поворачиваясь, толкатели упираются в нижний ряд пиломатериала 7, вызывая перемещение игл-электродов по направлению к верхнему ряду пиломатериалов 8. Дальнейший поворот толкателей приводит к вдавливанию игл в исследуемый участок пиломатериалов верхнего ряда. Чем больше угол поворота приводных ручек, а с ними и эксцентриков толкателей, тем глубже внедряются иглы в древесину.

Вдавливание игл на полную глубину, требуемое для измерения, обеспечивается поворотом толкателей в положение, показанное на рис. 2,б. Извлекаются

иглы-электроды из древесины поворотом ручек в обратную сторону. При этом толкатели упираются в исследуемый материал верхнего ряда и выталкивают из древесины иглы-электроды.

Высота датчика (включая иглы-электроды), размеры толкателей и их эксцентриситет, длина приводных валиков таковы, что позволяют беспрепятственно перемещаться датчику в канале между горизонтальными рядами досок штабеля на нужную глубину, а также обеспечивают вдавливание и извлечение игл-электродов.

С учетом высоты горизонтальных каналов в штабеле, зависящей от толщины междурядных прокладок, равной 25 мм, высота датчика составляет 23 мм. Длина приводных валиков, дающих возможность поместить датчик в центральную зону пакета, равна 450 мм.

Опробованный в производственных условиях датчик в настоящее время применяется работниками лаборатории сельского строительного комбината в г. Петропавловске (КазССР).

УДК 684.4.059.8:667.648.85

## Опыт внедрения полировального барабана новой конструкции

В. С. ОХРИМЕНКО — Прилуцкий мебельный комбинат

В новой конструкции полировальных барабанов для станков ПИБ и других (а. с. 1313680) в качестве рабочих элементов применяются хлопчатобумажные и шерстяные полировальные круги КП-3 по РСТ УССР 1376—83 ценой 1 р. 60 к. (поз. 9-088 прейскуранта 18-06-1981/6) и ценой 2 р. 30 к. (поз. 9-092), разрезанные на четыре сектора (см. рис. 2 в статье «Новая конструкция полировального барабана», опубликованной в журнале «Деревообрабатывающая пром-сть» № 1 за 1987 г.).

Высеченный центральный круг диаметром 140 мм (поз. 9-083 прейскуранта 18-06-1981/6) ценой 40 к. можно использовать в других отраслях промышленности и в быту.

Для уменьшения материалоемкости барабанов вместо цельных промежуточных фланцев используют деревянные прокладки (см. рисунок).

Если набирают по два сектора в слое, то центрирующие фланцы устанавливают через каждые 10 слоев

Полировальные барабаны для станков ПИБ, винтовой пресс, фланцы и сквозные шпильки





секторов. На один барабан расходуется по восемь-девять фланцев и по четыре деревянные прокладки между каждым слоем секторов. Литые или штампованные центрирующие фланцы обеспечивают возможность установить секторы под углом к плоскости вращения. Масса данного барабана составляет 23 кг (до внедрения изобретения масса барабана с полый насадкой и кругами КП-1 составляла 53 кг), что значительно улучшает условия работы подшипников вала станка.

Если в барабанах набирают по три сектора в слое, для станков ПГ 8Б с полыми валами используют дюралевые кольца от кругов КП-1 и деревянные прокладки. Установка секторов под углом к плоскости вращения обеспечивается за счет размещения прокладок на одной шпильке крепления сектора — под сектором, а на другой — сверху сектора. Следующий слой набирается с противоположным уклоном прокладок и секторов (см. рис.). В барабанах, набираемых из остатков отработанных секторов по четыре

в каждом слое, используются большие фланцы — по 6—8 на барабан.

Отработана также конструкция резака для разрезания кругов на секторы и высечки центрального отверстия и отверстий под шпильки для сборки барабана на прессе ПВГ-18 за одну операцию.

На комбинате имеются формы для литья фланцев и необходимая техническая документация для изготовления всей оснастки, которая может быть выслана заинтересованным предприятиям.

В 1987 г. использование новых полировальных барабанов позволило комбинату получить дополнительно 27 тыс. р. при выпуске полированной мебели стоимостью 5,8 млн. р.

Имеющиеся штампы для высечки и гнутья фланцев из отходов листового металла можно использовать для их централизованного изготовления. Мебельные предприятия Украины могут получить на комбинате круги-секторы для испытания барабанов в условиях своего производства.

## В институтах и КБ

УДК 684:658.2«1987»

### **ЛенСПКТБ ЛНПО «Ленпроектмебель» в 1987 г.**

**С. П. ТАРАСОВ, Н. А. ПЯТИРУБЛЕВ**

Планом работ в 1987 г. перед ЛенСПКТБ ЛНПО «Ленпроектмебель» ставились задачи: более полное удовлетворение спроса на мебель и другие товары народного потребления; повышение предприятиями качества выпускаемой продукции; экономное использование сырьевых и материальных ресурсов; рост производительности труда мебельщиков; достижение природы производственных мощностей; обеспечение безопасности труда и охраны окружающей среды; совершенствование системы управления.

Задачи повышения качества выпускаемой продукции и удовлетворения спроса на мебель решались как в процессе проектирования новых наборов и изделий мебели различного функционального назначения для квартир типового и перспективного строительства, так и в процессе конструирования новых видов предметов культурно-бытового и хозяйственного назначения, мебели малых форм, сувениров, игрушек, садово-огородного инвентаря, канцелярских товаров. С той же целью выполнен комплекс работ по управлению качеством продукции.

На стадии эскизного проекта новой мебели разработана документация на 32 перспективных набора и 40 изделий практически для всех предприятий ВПО «Севзапмебель». Кроме того, создан каталог фасадных поверхностей мебели с использованием разнообразных архитектурно-художественных решений, большой ассортимент решетчатой, универсально-сборной, секционно-монтажной и стеллажной мебели, конструкции которых позволят при пониженных материальных и трудовых затратах увеличить ее выпуск на 15—18 %. Подготовлена рабочая конструкторская документация на 12 наборов бытовой мебели. Два набора «Приморский» и «Подросток»

выполнены в ходе предложенного ЛенСПКТБ и одобренного Минлеспромом СССР эксперимента на основе разрабатываемых в нашем бюро РТМ по конструированию мебели с учетом оформления упрощенной конструкторской документации. Внедрение РТМ обеспечивает не только многократное снижение трудозатрат на проектирование и объема излишней конструкторской документации, но и существенно облегчает предприятиям-изготовителям постановку новых моделей на производство. Эта наша работа нашла поддержку на предприятиях ВПО «Севзапмебель».

В ЛенСПКТБ создано 16 изделий мебели для домов-интернатов, инвалидов и лиц пожилого возраста. Эту мебель скоро будет выпускать ряд предприятий. Например, металлическая кровать — на Ленинградском зеркально-фурнитурном комбинате, прикроватные тумбочки — на Ленинградском мебельном комбинате № 1, серии специальных шкафов — на ленинградском МСК «Новосел». В 1987 г. разработана документация на 35 изделий культурно-бытового и хозяйственного назначения, игрушек, сувениров. Проектирование осуществлялось на основе проведенного анализа древесных отходов, образующихся на предприятиях ВПО «Севзапмебель», что позволило разработать экономически обоснованные предложения по обновлению ассортимента.

В работе над повышением качества выпускаемой продукции учитывается такой важный аспект, как создание конкурентоспособной продукции, т. е. соответствующей лучшим отечественным и мировым аналогам. Объективным критерием достижения высокого уровня изделий является наличие авторского свидетельства на его разработку, присуждение награды, присвоение индекса «Н» — новинка.

В 1987 г. ЛенСПКТБ продано 22 заявки для получения свидетельства на промышленные образцы разработанной мебели, а по ранее поданным заявкам получено 21 положительное решение.

В прошлом году на предприятиях ВПО «Севзапмебель» внедрено семь новых изделий и наборов мебели, защищенных авторскими свидетельствами на промышленные образцы. Это кресла театральные, набор детской мебели «Ритмика», набор мебели для отдыха «Феникс», наборы для столовой «Пальмира», для спальни «Менуэт», для кабинета «Кларнет».

Научно-технический совет Минлеспрома СССР присвоил индекс «Н» 49 изделиям и наборам, разработанным в ЛенСПКТБ и экспонировавшимся на выставке-ярмарке «Мебель-88». На базе нашего бюро был проведен Всесоюзный смотр-конкурс изделий культурно-бытового и хозяйственного назначения, а также сувениров. Проведен семинар «Основные направления развития производства товаров народного потребления из древесины». По итогам смотра-конкурса разработкам ЛенСПКТБ присуждены первая, две вторые, четыре третьи, поощрительная премии и 12 дипломов (из них три — первой и две — второй степени). Одними из лучших признаны: подставка для костюма, складные банкетка, стол, стул, шезлонг и кресло для садовода; стол для балкона.

Специалистами ЛенСПКТБ изготовлено 316, отремонтировано и поверено 2299 калибров, разработаны 32 карты технического уровня и качества продукции. Работы, связанные с Государственными испытаниями мебели, проводились в соответствии с утвержденным графиком. Всего было испытано 1370 изделий и 1452 отдельных деталей, узлов и сборочных единиц.

Вопросы, связанные с экономией сырьевых и материальных ресурсов, решались путем проектирования новых моделей с заранее заданными технико-экономическими показателями (в частности, малой материалоемкости), осуществления организационно-технических мероприятий по рациональному использованию ресурсов, применения прогрессивных материалов.

Образцы мебели, созданные в прошедшем году, обеспечивают экономию 5,5 тыс. м<sup>3</sup> усл. круглых лесоматериалов. На уровне ВПО «Севзапмебель» разработаны нормы расхода материалов на производство и упаковку мебели. В соответствии с нашей программой «Вторичные ресурсы» постоянно увеличивается объем реализации отходов через магазин «Умелые руки». В 1987 г. спроектирована и изготовлена вайма с генератором ТВЧ для централизованного склеивания кусковых отходов древесностружечных плит на предприятиях Ленинградского научно-производственного объединения. Монтаж ваймы намечен на Приморском ДОЗе.

Продолжались испытание и внедрение новых материалов на предприятиях Севзапмебели. Так, совместно с Великобычковским ЛХК (предприятием-изготовителем) отработана рецептура ожесточенного клея-расплава «Крус-2» применительно к пластику МКР-2 на пергаментной основе, разработаны соответствующие рекомендации и оказана техническая помощь предприятиям ВПО «Севзапмебель» по внедрению клея-расплава «Крус-2» и «Крус-1». Всего за прошлый год на предприятиях Севзапмебели внедрено 119,5 т отечественного клея-расплава.

Проведены испытания эмалей датской фирмы «Садолин» на ленинградском МСК «Новосел» и австрийской фирмы «Рейхольдхеми» на Волховской мебельной фабрике. Определена возможность использовать бумагу ДФЛБ при изготовлении синтетического шпона и меламиноформальдегидной пленки для ламинированных плит. Разработана технология отделки деталей кухонной мебели (корпусы и фасады) сухим способом на Волховском филиале ПМО «Невская Дубровка». Выпущена промышленная партия наборов кухонной мебели с отделкой фасадных элементов пластиком «Слодефир». По заданию ВПО «Севзапмебель» создана технология приклеивания декоративных элементов из древесноволокнистой плиты. Ведутся работы по подбору отечественных материалов для изготовления профильного погонажа на Приозерском МДК.

Продолжались работы, направленные на расширение объе-

мов применения древесины малоизученных тропических пород в производстве мебели. Опробована возможность использовать строганый шпон семи пород и массивной древесины четырех пород. Разработаны соответствующие рекомендации по их практическому использованию, в том числе на предприятиях ВПО «Севзапмебель». Следует отметить, что данная разработка проводится в рамках творческого сотрудничества с вузами, в частности с ЛТА имени С. М. Кирова.

Для повышения производительности труда на предприятиях ВПО «Севзапмебель» (в том числе в объединении «Ленпроект-мебель») осуществлялись механизация и автоматизация производственных процессов, разрабатывались соответствующие организационно-технические мероприятия.

Продолжались создание и внедрение на предприятиях отрасли нового высокопроизводительного оборудования для изготовления мягкой мебели. Завершен рабочий проект станка ДПН-ПС для декоративной прошивки настилов мягких элементов параллельными линиями. В текущем году этот станок будет изготовлен в опытно-экспериментальном цехе ЛенСПКТБ.

Найдено оригинальное решение модернизации существующего швейного оборудования, которое применяется в производстве мягкой мебели при формировании складок. Созданы: круглопильный станок для переработки карандашей в стружку; станина, на котором собирают наборы мебели; оснастка для ЭМК «Интурист»; поворотный круг; кантователи бочек для отделения приготовления красок на ЛМК № 1; станок для приклеивания декора из древесноволокнистой плиты на отделанный щит для набора «Приморский»; проработаны способы изготовления инструмента и пресс-прокладок для тиснения мебельных щитов. Изготовлен и сдан в монтаж универсальный манипулятор-укладчик для Приморской мебельной фабрики.

Изготовлены и внедрены два опытных образца станка КН-1 (для крепления мягких настилов к пружинным блокам).

В процессе «Координации работ по развитию производства мебели и удовлетворению спроса на нее в Северо-Западном регионе» изучался спрос на мебель, выявлялись причины его неудовлетворения в регионе, обновлялся и совершенствовался ассортимент выпускаемой бытовой мебели. Разработанные мероприятия будут способствовать повышению степени удовлетворения потребности в мебели в регионе с 70,3 % в 1985 г. до 83,4 % в 2000 г.

В 1987 г. мы продолжали работать над автоматизацией проектирования мебели, технологических процессов ее изготовления, операций на объектах капитального строительства с помощью вычислительной техники. В настоящее время уже эксплуатируются в плане автоматизации проектирования мебели задачи автоматизированного выпуска текстовой документации, оценки трудоемкости и материалоемкости проектируемых изделий, что обеспечивает 9 %-ный уровень автоматизации проектно-конструкторских работ по мебели.

В 1988 г. наше объединение перешло на новые условия хозяйствования. С этой целью осуществлены: инвентаризация действующих норм выработки для проверки их соответствия отраслевым технически обоснованным; тарификация выполняемых работ по стадиям технологического процесса; разработка и установление расценок; разработка организационно-технических мероприятий, обеспечивающих условия высокопроизводительного труда по техническим обоснованным нормам.

Для прироста производственных мощностей на предприятиях ВПО «Севзапмебель» разрабатывалась проектно-сметная документация на техническое перевооружение и реконструкцию отдельных цехов и участков. В основных проектных решениях предусмотрено внедрение современного высокопроизводительного оборудования, во всех проектах — повышение уровня механизации производственных процессов, улучшение условий труда, повышение его производительности. В 1987 г. закончено 35 таких работ на 305,6 тыс. р.

Задачи обеспечения безопасности труда и охраны окружающей мебельные предприятия среды решались в бюро в разрезе следующих основных тем: безопасность труда в подотрасли; взрыво- и пожаробезопасность в подотрасли; охрана окружающей среды по закрепленной группе предприятий ВПО «Севзапмебель».

В 1987 г. разработаны: Сборник типовых инструкций по технике безопасности для всех предприятий мебельного производства (утвержден Минлесбумпромом СССР); прогноз обеспечения пожарной безопасности предприятий ВПО «Севзапмебель» до 2010 г.; семь проектов норм ПДВ с охватом 310 источников загрязнения. С ноября 1987 г. по заданию ВПО «Севзапмебель» ведется разработка мер по охране атмосферного воздуха от загрязнений для ЛМК № 1. В текущем году постоянно оказывалась методическая и практическая помощь предприятиям ВПО «Севзапмебель» по охра-

не труда, окружающей среды и санитарно-химическому контролю.

В целом за 1987 г. экономический эффект от внедрения разработок ЛенСПКТБ в промышленность составил 2470 тыс. р.

С 1 января 1988 г. ЛНПО «Ленпроектмебель», в том числе и ЛенСПКТБ начали работать в условиях хозрасчета и самофинансирования. На этот и последующие годы заключены договоры с предприятиями отрасли и Минлесбумом СССР в соответствии с государственным заказом.

## ***В Научно-техническом обществе***

УДК 674.011.46:0.61.22

### **Роль первичной организации ВНТО в ускорении научно-технического прогресса предприятия**

Н. В. ПЕКАР — ПО «Гомельдрев»

Уже несколько лет совет первичной организации ВНТО бумдревпрома в нашем производственном объединении выполняет функции производственно-технического совета.

В составе совета из 40 чел. главные специалисты, начальники ведущих цехов, представители партийной, профсоюзной, комсомольской организаций и рабочие — новаторы.

ПО «Гомельдрев» осуществляет заготовку и вывозку древесины, выпускает пиломатериалы, строганный шпон, фанеру, спички, мебель и другие изделия деревообработки.

Совет НТО постоянно контролирует план внедрения новой техники. При его активном содействии только за два последних года у нас были внедрены 138 важнейших мероприятий, обеспечивших общий экономический эффект в 1,1 млн. р. и высвободивших 218 чел.

Так, введены в эксплуатацию две автоматические линии гальванопокрытий и две полуавтоматические линии намазки и упаковки спичечных коробок в картонные ящики; механизированы процессы изготовления матрасов новой модели и прошивки элементов мягкой мебели с использованием специального оборудования; реконструирован цех сборки мебели.

Все это позволило снизить уровень ручного труда, поднять производительность и улучшить культуру производства.

Активизации творческого вмешательства в производственный процесс способствовало создание на предприятиях комплексных бригад. При непосредственном участии этих коллективов, в которых насчитывается свыше 400 членов ВНТО, претворение в жизнь рационализаторских предложений принесло объединению за два года 295,5 тыс. р. экономии. Ценное предложение внесла, например, творческая бригада под руководством Л. С. Лаптейкина и Э. К. Дятко.

Изготовленную ею линию сортировки и упаковки палочек для мороженого техническое управление Минлесбумпрома СССР рекомендовало внедрить на 21 предприятии отрасли. Ежегодный экономический эффект от внедрения всех этих линий составит 2,8 млн. р.

Для расширения связи науки с производством наше объединение постоянно увеличивает количество заключенных договоров с проектными организациями и институтами. От внедрения в производство 22 разработок за два года получен экономический эффект в сумме 200 тыс. р.

Советом первичной организации ВНТО объединения вместе с его Гомельским областным правлением, республиканским советом и Гомельским ЦНТИ были организованы школы передового опыта. Они пропагандируют передовой опыт механизации межцеховых контейнерных перевозок, переработки и использования отходов древесины, а также механизации обойных работ при изготовлении мягкой мебели с использованием высокопроизводительного оборудования.

С участием ЦП ВНТО бумдревпрома, Белорусского республиканского правления ВНТО, Гомельского областного и нашего совета ВНТО было проведено на базе объединения Всесоюзное совещание по теме «Механизация и автоматизация трудоемких и ручных операций в деревообрабатывающем производстве». На базе филиала № 1 проведены всесоюзный семинар «Внедрение линий намазки и упаковки спичечных коробок в картонную тару» и конференция «Пути улучшения использования отходов производства».

Выполняя решения XXVII съезда и последующих пленумов ЦК КПСС, совет ВНТО нашего объединения будет и впредь вносить весомый вклад в повышение технического уровня и эффективности производства.

## Подведены итоги Всесоюзного конкурса

В 1987 г. Центральным правлением ВНТО бумажной и деревообрабатывающей промышленности был объявлен Всесоюзный конкурс на лучшие предложения по рациональному использованию трудовых ресурсов на основе внедрения новейших достижений науки и техники, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов. В нем приняли участие около 400 членов Научно-технического общества из первичных организаций, объединяемых 6 республиканскими и 11 областными правлениями ВНТО. В ходе конкурса было рассмотрено 55 работ. Их внедрение в производство позволило за год сэкономить более 1,8 млн. р. Лучшие работы отмечены премиями.

**Первые премии** (400 р. каждая) присуждены:

Р. Г. Михно и Г. И. Таянову (Тираспольская мебельная фабрика № 4) за предложение «Комплекс по механической обработке сидений гнуктоклеенных стульев», с внедрением которого повысилась производительность труда, высвобождены производственные площади, повысилась культура производства, получена экономия 10,7 тыс. р. в год;

В. Р. Букенгольцу, В. И. Михееву, В. А. Филиппову, В. А. Комиссарову (Деревообрабатывающий комбинат № 6, ПО «Мосдревпром») за предложение «Линия облицовывания наличников». Авторы спроектировали линию для облицовывания наличников из древесноволокнистой плиты поливинилхлоридными текстурными пленками. Наличник удовлетворяет всем требованиям приемки. Внедрение линии обеспечило экономию 40 тыс. р. в год.

**Вторые премии** (300 р. каждая) присуждены:

Ф. Ф. Глебе, А. С. Волос (Должанский лесокombинат) за предложение «Усовершенствование ленточнопильного станка GL-1500 путем установки на нем лазерного проектора». С внедрением лазерного проектора увеличилась производительность труда, улучшилось качество распила, повысился процент полезного выхода древесины, улучшились условия труда оператора. Экономия составляет 77 тыс. р. в год;

И. А. Пашкявичусу, А. А. Плахову (ПКБ мебели Министерства мебельной и бумажной промышленности ЛитССР) за предложение «Транспортер пластинчатый с поднимателем грузов». В результате внедрения этой работы два производственных корпуса, разделенных проезжей дорогой, обеспечены непрерывной транспортной связью. Кроме того, вертикальный конвейер оригинальной конструкции поднимает груз на нужную высоту, заменяет грузовые лифты, позволяет высвободить обслуживающий персонал. Годовой экономический эффект около 20 тыс. р.;

М. А. Заяцу (Раховской лесокombинат) за предложение «Копир-прижим для механизации вырезки декоративной рамки дверей фасада набора корпусной мебели «Василина-4ДЗ». Копиры-прижимы позволяют механизировать данную операцию, просты в изготовлении, надежны в работе, значительно повышают производительность труда. Годовой экономический эффект 40,1 тыс. р.;

В. А. Скрылю (Донецкая мебельная фабрика) за предло-

жение «Станок для сращивания профиля». Станок позволяет получать профиль из отходов, пригодный для изготовления ящиков, экономить в год 8,1 тыс. р.

**Третьи премии** (200 р. каждая) присуждены:

Л. А. Пудовскому, У. Е. Озолиньшу, В. П. Москаленко (Латвийское фанерное производственное объединение «Фурниерс») за предложение «Механизация подачи фанеры на широколенточный шлифовальный станок ТВО-64-2». С внедрением этой работы значительно сократился ручной труд, обеспечена ежегодная экономия 5,9 тыс. р.;

В. М. Голенищеву, В. Г. Волику, С. В. Ларионову, В. В. Кахнюку, В. А. Сумцову (Кишиневская мебельная фабрика имени М. В. Фрунзе) за предложение «Механизация резания движущегося полотна синтетического шпона на линии пропитки за счет внедрения электронного мерного устройства и двусторонней пневморезки». Экономический эффект 4,5 тыс. р. в год;

Г. А. Харитоновой, О. П. Хмелеву, Я. Л. Левину, Е. П. Кудрявцеву, А. К. Котовскому, Ю. П. Кривцовой, Ю. С. Посидайло, О. А. Акимову, П. Л. Наливайченко, А. Г. Вербицкой, Л. И. Железновой, С. М. Чубукиной (Ростовское производственное мебельное объединение имени Урицкого) за предложение «Применение жестких пенополиуретанов для изготовления конструктивных деталей мягкой мебели». Годовой экономический эффект 48 тыс. р.;

В. Г. Рашевскому (Славянская мебельная фабрика) за предложение «Механизированная выгрузка деталей из пресса». Экономический эффект 4,2 тыс. р. в год;

Г. И. Бугаеву (Славянская мебельная фабрика) за предложение «Станок для протирки деталей после полирования от полировочной пасты». Внедрение станка обеспечивает предприятию ежегодную экономию 4,2 тыс. р.;

В. И. Акимову, Е. И. Стрельцову, А. К. Киклевичу (ПКБ ПО «Григишкес») за предложение «Линия сортировки древесноволокнистых плит», позволившее полностью исключить ручной труд на этой операции и обеспечившее экономию 9,6 тыс. р. в год.

По результатам рассмотренных и отмеченных премиями работ президиум Центрального правления ВНТО бумажной и деревообрабатывающей промышленности принял постановление, в котором республиканским и областным правлениям, советам первичных организаций ВНТО указано на необходимость широко распространять опыт работы тех первичных организаций Научно-технического общества, которые внесли значительный вклад в дело рационального использования трудовых ресурсов на основе внедрения новейших достижений науки и техники, механизации и автоматизации тяжелых и трудоемких работ, оснащения предприятий современными средствами охраны труда, создания и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами на базе использования нового поколения управляющей вычислительной техники.

Практика показывает, что такие всесоюзные конкурсы

играют значительную роль в активизации инженерной мысли и в ускорении научно-технического прогресса нашей отрасли. В принятом Центральным правлением ВНТО бумажной и деревообрабатывающей промышленности постановлении от

22 марта 1988 г. ряду республиканских и областных правлений общества указано на необходимость шире привлекать специалистов отрасли к участию во всесоюзных конкурсах.

М. Н. Смирнова

## За рубежом

### Смотр товаров народного потребления в Брно

В конце апреля с. г. в Брно (ЧССР) проходила традиционная 19-я Международная ярмарка товаров народного потребления. За время своего существования она завоевала высокий престиж во многих странах мира, благодаря которому отнесится к числу главных европейских ярмарок.

1988 г. для брненского выставочного комплекса — юбилейный: 60 лет прошло с тех пор, когда здешние павильоны приняли первых посетителей. И эта дата не могла не отразиться на масштабах ярмарки. В нынешнем году количество стран, представленных в Брно, наибольшее в истории ярмарки — 42, расширены павильоны — их общая площадь превысила 40 тыс. м<sup>2</sup>.

На Брненской ярмарке экспозиции строятся по отраслевому принципу. В каждом павильоне концентрируется однородная продукция различных стран. Исключение сделано для некоторых отраслей промышленности ЧССР, имеющих свои отдельные павильоны, и для Советского Союза.

Чехословацкую мебельную промышленность представляли В/О «Древоуния» (Братислава), ПХО «Деревообрабатывающая и мебельная промышленность» (Жилина) и «Мебельная промышленность» (Брно). Наиболее крупными зарубежными экспонентами мебели были предприятия и организации из СФРЮ, например фирмы «Югодрво», «Экспортдрво», «Осиек», «Словениялес», «Дрвоимпэкс», «Шипад», «Симпо». Их экспозиции привлекали внимание посетителей ярмарки показом современной и функционально совершенной мебели. Итальянскую мягкую мебель со специальными проволочными прокладками показала фирма «Ламполет», которая в Брненской ярмарке участвовала впервые. Итальянская фирма «Италхолдинг» относится к традиционным экспонентам. Она выставила мебель высшего качества — столы, стулья, сервировочные столы. Как всегда, на ярмарке была показана представительная экспозиция гарнитуров мягкой мебели финской фирмы «Калусте»; австрийскую мебель продемонстрировала фирма «Хазэг».

Большой интерес у посетителей советской экспозиции вызвал электронный стенд «Ищем партнеров», разработанный рижскими инженерами. На нем в ходе ярмарки специалисты отвечали на вопросы, и в распоряжении посетителей был список предприятий, решивших установить прямые контакты с аналогичными предприятиями в ЧССР. Интерес у специалистов вызвал опыт сотрудничества Научно-исследовательского института мебельной промышленности (Брно) и прибалтийских производственных объединений «Рига» и «Гауя» в области упаковки и комплектации мебели. Еще два латвийских предприятия — Рижская фабрика музыкальных инструментов и промышленное объединение «Дайлраде» представили новые типы пианино, созданные в результате сотрудничества с чехословацкими фабриками.

По традиции состоялся конкурс на Золотые медали Брненской международной ярмарки товаров народного потребления. Специальная оценочная комиссия рассмотрела 468 изделий, более 400 из них — чехословацкого производства. В результате 40 Золотых медалей получили чехословацкие изделия, по 2 медали — советские и югославские изделия, по 1 медали — изделия из Великобритании, Венгрии, ГДР, Японии.

В группе «Мебель, декоративные ткани, дополнения квартир» (Советский Союз в этой группе изделия не выставлял) Золотые медали присуждены:

глубокому креслу В 0610 (изготовитель — н. п. «Букоза», Вранов, ЧССР; экспонент — «Древоуния», Братислава, ЧССР). С точки зрения промышленного дизайна кресло можно сравнить с аналогичными зарубежными образцами высокого качества, оно разборное, легкое;

разборной мебели «Система» (изготовитель — н. п. «Итосла», Собеслав, ЧССР; экспонент — «Древоуния», Братислава, ЧССР). Оригинальность этой мебели заключается в комбинации узких жестких шкафов в трех высотных модулях, между которыми вставляются другие части мебели. Таким образом можно создавать различные секции пространств, закрытых дверьми. Конструкция мебели и технология ее изготовления отвечают требованиям крупносерийного производства;

обивочной ткани «Саманта» (изготовитель — фирма «Симпо», Вране, СФРЮ; экспонент — «Симпо», экспорт-импорт, Белград, СФРЮ). «Саманта» — ворсовая обивочная ткань с низким густым ворсом. Структура, рисунок и расцветка ткани отвечают современным мировым требованиям.

Все возрастающее значение на ярмарке в Брно приобретает научно-техническая международная программа (симпозиумы, конференции, семинары, дни фирм и отраслей), подготовленная Чехословацким научно-техническим обществом и Чехословацкой торгово-промышленной палатой. Встречи специалистов были посвящены вопросам создания новых изделий и прогрессивных технологий. Для мебельщиков несомненный интерес представлял симпозиум западногерманской фирмы «Фоттелер», на котором специалисты получили информацию о современных технологиях отделки поверхностей мебели при использовании ускоренного отверждения покрытий.

Всего было проведено 28 научно-технических и экономических симпозиумов, семинаров и т. д., которые позволили установить личные контакты торговым партнерам, заключить конкретные сделки с пользой для участвующих фирм и стран. Такие ярмарки помогают экономическому сотрудничеству государств, содействуют укреплению взаимного доверия и упрочению мирных отношений во всем мире.

А. В. Ермошина



## Эффективный способ обработки деталей мебели

В ФРГ разработан новый способ обработки кромок, сборки и декорирования деталей корпусной мебели из ДСП за одну операцию. Используется недорогое оборудование. Одновременно отделываются несколько деталей. Возможно их предварительное крашение или лакирование.

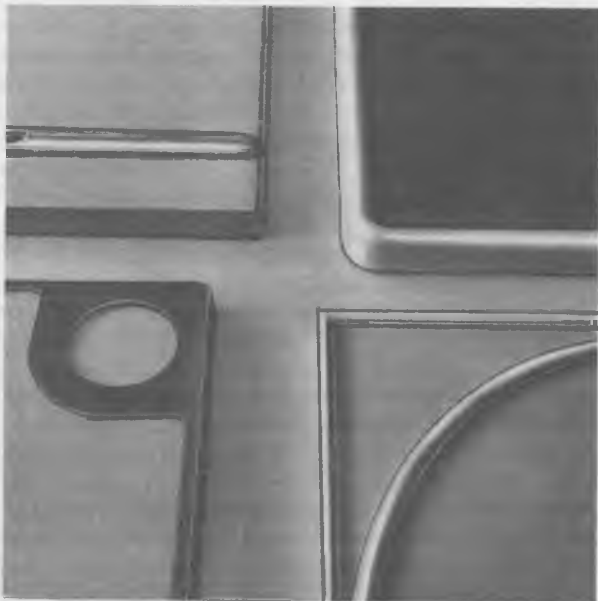


Рис. 1. Передние стенки выдвижных ящиков с меламиновым покрытием, не нуждающиеся в лакировании или другой отделке. Верхний каркас туалетного столика, изготовленный из трех отдельных заготовок древесностружечной плиты с меламиновым покрытием, соединенных, обранных и декорированных за один проход способом прессования "Melapur"

Этот процесс обработки кромок, получивший название «Melapur», разработан в лабораториях группы «Schock» и применяется фирмой «Schock Bath Products Division» в течение ряда лет для изготовления таких деталей мебели для ванной комнаты, как каркасы туалетных столиков, передних стенок выдвижных ящиков и дверей многогранных угловых шкафов.

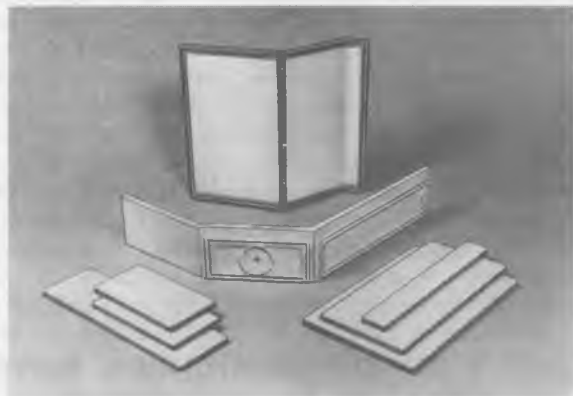


Рис. 2. Две собранные детали мебели (облицованные и декорированные способом "Melapur") получены из трех заготовок древесностружечной плиты с меламиновым покрытием. Дверь (на заднем плане) выполнена из трех заготовок древесностружечной плиты, изображенных справа на переднем плане. Часть каркаса туалетного столика (в центре) выполнена из трех заготовок, показанных слева



Рис. 3. На переднем плане — полностью собранный неотделанный туалетный столик для ванны (без крышки), на заднем плане — он же в готовом виде с отделкой лаком. Дверь выполнена из трех отдельных заготовок древесностружечной плиты с меламиновым покрытием, соединенных, обранных и декорированных за одну операцию способом "Melapur"

**Источник:** материалы западногерманской фирмы «Schock & Co GmbH»

# Технология облагораживания мебельных деталей «Репропринт»

На выставке деревообрабатывающего оборудования «Лигна-87» в ФРГ фирма «Nortech Chemie GmbH & Co» (ФРГ) представила новую технологию «Репропринт» для облагораживания мебельных деталей. Сущность ее — усовершенствование переноса печатного рисунка с бумаги (применяется с середины 60-х гг. в текстильной и керамической промышленности) заключается в следующем: на пласти и кромки наносят шпатлевку или синтетическую смолу с последующей отделкой лаками, специально разработанными под печать. Затем приступают к чистовому шлифованию и на пласти и кромки автоматически или вручную укладывают бумагу с нанесенным специальными красками

печатным рисунком. Над бумагой натягивают силиконовое полотно. Между бумагой, полотном и деталью отсасыванием воздуха образуют вакуум. Деталь пропускают через коротковолновую ИК-сушильную камеру, где за несколько секунд краска с бумаги проникает на поверхность подложки (переходит в газообразное состояние). После этого бумагу снимают.

Технология фирмы «Nortech Chemie GmbH & Co» открывает широкие возможности облагораживания поверхности древесины и древесных материалов, позволяет создавать на ней любые рисунки и текстуру.

«Bau+Möbelschreiner» (ФРГ), Nr. 7, S. 29

## Содержание

### РЕШЕНИЯ XXVII СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ

**Шадрина А. С.** Ускорить внедрение комплексных систем автоматизации и механизации на базе средств вычислительной и микропроцессорной техники . . . . . 1

### НАУКА И ТЕХНИКА

**Сороченко В. Г.** Шлифование древесностружечных плит алмазными кругами-барабанами . . . . . 3

**Красухина Л. П.** О рациональных режимах сушки березовых пиломатериалов в камерах периодического действия . . . . . 5

**Захожай Б. Я.** Пакетирование и контейнеризация при перевозке лесоматериалов и готовой продукции . . . . . 8

**Тупикин С. И., Зайцев А. А., Баранов В. А.** Бесконтактный оптический потокомер древесных частиц . . . . . 10

**Отлев И. А., Жуков Н. И.** Оптимальные диаграммы прессования древесностружечных плит при интенсифицированных режимах . . . 12

**Векшин А. М., Рубашевский Э. Л., Никоренков А. Д., Глазырина Н. А.** Фотополимерные формы для печати многоцветных этикеток на картоне для спичечных коробок . 15

**Санаев В. Г., Разумовский Г. В., Вольнова Т. С.,**

**Гулина Л. Я.** Метод определения твердости защитно-декоративных покрытий царапанием . . . . . 16

### ЭКОНОМИТЬ СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ, ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

**Ляшеник В. И.** Энергосберегающие принципы проектирования аспирационных систем . . 18

**Дубравин А. М., Маликов В. В., Осипов В. М., Ефашкин А. В.** Способ повышения эффективности топливных брикетов . . . . . 19

### ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

**Мещеряков С. А.** Совершенствование финансового планирования предприятий . . . . 21

**Куроптев П. Ф., Чертовской С. В., Парыгина О. Ф.** Исследование условий приемки круглых лесоматериалов . . . . . 23

### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

**Соболев И. В.** Концепция и опыт создания АСУ лесопильным производством лесного комплекса Карелии . . . . . 26

**Черных И. П.** Автоматизированный ввод в ЭВМ готовых и поиск новых компоновочных решений фасада корпусной мебели . . . . 29

Тарасов С. П., Пятирублев Н. А. ЛенСПКТБ  
ЛНПО «Ленпроектмебель» в 1987 г. . . . . 41

Гундуа П. В., Чутлашвили И. А., Хоперия И. Н.,  
Чулухадзе Г. И. Мебельная промышленность  
Грузии в двенадцатой пятилетке . . . . . 32  
Ебедев В. А. Аттестация рабочих мест в про-  
изводстве мебели . . . . . 34

**В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ**

Пекар Н. В. Роль первичной организации ВНТО  
в ускорении научно-технического прогресса  
предприятия . . . . . 43  
Подведены итоги Всесоюзного конкурса . . . . . 44

**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Кабура П. П., Чекина Т. А., Иванова П. А. На  
предприятиях Минлеспрома УССР сокра-  
щаются промышленные выбросы в атмос-  
феру . . . . . 35  
Котовилова Н. Б., Бурсова С. Н., Моисеева Р. Ф.,  
Панова В. А. Характеристика сточных вод  
бассейнов для гидротермической обработ-  
ки древесины . . . . . 37

**ЗА РУБЕЖОМ**

Ермошина А. В. Смотр товаров народного по-  
требления в Брно . . . . . 45  
Эффективный способ обработки деталей ме-  
бели . . . . . 46  
Технология облагораживания мебельных дета-  
лей «Репропринт» . . . . . 47

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ**

Кайтехович В. Н. Об измерении влажности пило-  
материалов внутри штабеля электровлаго-  
мером . . . . . 39  
Крименко В. С. Опыт внедрения полироваль-  
ного барабана новой конструкции . . . . . 40

**КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ**

Новые книги . . . . . 7, 11, 20, 25

Кравчук Л. А. Мебель для прихожей . . . 2-я с. обл.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

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

**Редакторы:**

В. Ш. Фридман, М. Н. Смирнова, А. А. Букарев, Е. М. Прохорова



Технический редактор Т. В. Мохова  
Москва, ордена «Знак Почета»  
издательство «Лесная промышленность», 1988.

Сдано в набор 04.05.88. Подписано в печать 27.05.88. Т—13506 Формат  
бумаги 84×108/16 Печать офсетная Усл. печ. л. 5,04 Усл. кр.-отг. 5,67  
Уч.-изд. л. 7,42. Тираж 9405 экз. Заказ 1037

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 издательства, полиграфии и книжной торговли. 142300, г. Чехов Московской обл.

# ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Издательство «Лесная промышленность» в 1989 г. выпустит следующую литературу по деревообрабатывающему и мебельному производствам:

## справочную

**Боровиков А. М., Уголев Б. Н.** Справочник по древесине. — 20 л. — 1 р. 30 к.

**Справочник** механика лесопильно-деревообрабатывающего предприятия. / Иванищев Ю. П. и др. — 25 л. — 1 р. 60 к.

## производственно-техническую

**Богданов Е. А.** Подготовка рамных гил к работе. — 6 л. — 30 к.

**Зигельбойм С. Н., Петров П. В.** Отделочные и монтажные работы в производстве мебели. — 14 л. — 70 к.

**Кондратьев В. П., Доронин Ю. Г.** Водостойкие клеи в деревообработке. — 15 л. — 75 к.

**Копейкин А. М.** Перспективы развития технологии лесопиления. — 8 л. — 40 к.

**Ларионов В. А., Созинов В. П.** Регулируемые системы аспирации в деревообрабатывающей промышленности. — 16 л. — 1 р. 10 к.

**Отлев И. А., Завражнов А. М.** Интенсификация производства древесностружечных плит. — 14 л. — 70 к.

**Русак О. Н., Щеголев В. П., Яковлев Ю. А.** Контроль и защита атмосферного воздуха. — 16 л. — 1 р. 10 к.

**Сергиенко В. И., Штернберг В. И., Кубарева Г. С.** Производство товаров народного потребления из древесины. — 20 л. — 1 р. 30 к.

**Стахийев Ю. М.** Работоспособность плоских круглых пил. — 20 л. — 1 р. 40 к.

**Туранов В. П., Забозлаев Б. С.** Пожаровзрывобезопасность в производстве мебели. — 10 л. — 50 к.

**Фломина Е. Е.** Материалы на основе полимеров в производстве мебели. — 10 л. — 50 к.

**Шатилов Б. А.** Лесопиление за рубежом. — 6 л. — 30 к.

## учебники и учебные пособия

*для вузов*

**Амалицкий В. В., Комаров Г. А.** Монтаж и эксплуатация деревообрабатывающего оборудования. — 25 л. — 1 р. 10 к.

**Карасев Е. И.** Оборудование предприятий для производства древесных плит. — 23 л. — 1 р.

**Силаев А. Б., Козориз Г. Ф., Бруевич Ю. А.** Подъемные и транспортные устройства деревообрабатывающих предприятий. — 25 л. — 1 р. 10 к.

*для техникумов*

**Комаровский В. С.** Практикум по технологии производства мебели. — 8 л. — 25 к.

**Тимошенко А. С.** Практикум по технологии и оборудованию производства древесных плит и пластиков. — 8 л. — 25 к.

**Чуков Г. С., Комаров Г. А.** Монтаж и ремонт оборудования. — 12 л. — 35 к.

*для профтехобразования*

**Тарасенко В. М., Петрова А. И.** Конструирование и производство плетеной мебели. — 17 л. — 70 к.

## Плакаты

**Куроптев П. Ф.** Обеспечим высокое качество пиломатериалов. — 30 к.

**Сахновская В. П.** Выше качество мебели. — 10 к.

**Предварительные заказы на перечисленные книги рекомендуем направлять в магазины — опорные пункты издательства по изучению спроса и распространению отраслевой научно-технической литературы:**

163051, Архангельск, ул. Энгельса, 105, магазин № 21 «Техническая книга»;

610000, Киров, ул. К. Маркса, 31, магазин № 7 «Техническая книга»;

660049, Красноярск, проспект Мира, 86, «Дом технической книги»;

195279, Ленинград, Индустриальный пр., 35, магазин № 126;

290000, Львов, пл. Рынок, 10, «Дом научно-технической книги»;

107078, Москва, ул. Садовая-Черногызская, 5/9, магазин № 2 «Урожай»;

185000, Петрозаводск, проспект Маркса, 14, магазин № 6;