

# Деревообрабатывающая промышленность

1990  
2

# ВНИМАНИЮ АВТОРОВ СТАТЕЙ!

При подготовке статей для журнала «Деревообрабатывающая промышленность» советуем авторам иметь в виду следующее.

Каждая статья, публикуемая в журнале, должна иметь точный адрес, т. е. ее автор обязан четко представлять, на какой круг читателей она рассчитана. Рекомендуем авторам соблюдать некоторые общие правила построения научно-технической статьи: сначала должна быть четко сформулирована задача, затем изложено ее решение и, наконец, сделаны выводы. Статья должна содержать необходимые технические характеристики описываемых технологических схем, устройств, систем, приборов, однако в ней не должно быть ни излишнего описания истории вопроса, ни известных по учебникам иллюстраций, сведений, математических выкладок. Желательно, чтобы в статье были даны практические рекомендации производителям.

Объем статей не должен превышать **10 страниц текста**, перепечатанного на машинке на одной стороне стандартного листа через два интервала (в редакцию следует присылать **первый и второй экземпляры**).

Все единицы физических величин необходимо привести в соответствие с Международной системой единиц (СИ), например давление обозначать в паскалях (Па), а не в кгс/см<sup>2</sup>, силу — в ньютонах (Н), а не в кгс и т. д.

На научные статьи желательно составить краткий реферат и индекс УДК (Универсальной десятичной классификации).

Формулы должны быть вписаны четко, от руки. Во избежание ошибок в них необходимо разметить прописные и строчные буквы, индексы писать ниже строки, показатели степени — выше строки, греческие буквы нужно обвести красным карандашом, латинские, сходные в написании с русскими, — синим. На полях рукописи следует помечать, каким алфавитом в формулах должны быть набраны символы.

Приводимая в списке литература должна быть оформлена следующим образом:

в описании книги необходимо указать фамилии и инициалы всех авторов, полное название книги, место издания, название издательства, год

выпуска книги, количество страниц;

при описании журнальной статьи следует указать фамилии и инициалы всех авторов, название статьи, название журнала, год издания, номер тома, номер выпуска, страницы, на которых помещена статья;

фамилии, инициалы авторов, названия статей, опубликованных в иностранных журналах, должны приводиться на языке оригинала.

Статьи можно иллюстрировать рисунками (фотографиями и чертежами), однако число их должно быть минимальным. Все фотографии и чертежи необходимо присылать в двух экземплярах размером не более стандартного машинописного листа. Фотоснимки должны быть контрастными, выполненными на глянцевой бумаге размером не менее 9×12 см. В тексте необходимо сделать ссылки на рисунки, причем позиции на них должны быть расположены по часовой стрелке строго соответствовать приведенным в тексте. Каждый рисунок (чертеж, фотография) должен иметь порядковый номер. Подписи к рисункам составляются на отдельном листе.

При подготовке статьи необходимо пользоваться научно-техническими терминами в соответствии с действующими ГОСТами на терминологию.

В таблицах следует точно обозначать единицы физических величин, наименование граф указывать, не сокращая слов. Слишком громоздкие таблицы составлять не рекомендуется.

Рукопись должна быть подписана автором (авторами). Редакция просит авторов при пересылке статьи указывать свою фамилию, имя и отчество, место работы и должность, домашний адрес, номера телефонов.

Отредактированную и направленную на печать статью автор должен подписать, не печатывая ее на машинке. Поправки следует вносить ручкой непосредственно в текст. Кроме того, необходимо указать, сколько экземпляров журнала, в котором будет опубликована статья, автор хотел бы получить.

**Материал для журнала направляйте по адресу:** 103012, Москва, К-12, ул. 25 Октября, 8. Редакция журнала «Деревообрабатывающая промышленность».

# Деревообрабатывающая промышленность

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

№ 2

МОСКВА «ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»  
ОСНОВАН В АПРЕЛЕ 1952 г.

февраль 1990

## Наука и техника

УДК 674.023:621.9.048.7

### Выбор рациональных компоновочных схем лазерного оборудования для раскроя листового материала

А. Н. САФОНОВ, В. И. СКОРОМНИК, Л. А. КРАВЦОВА, С. И. ШАРИПОВА — Научно-исследовательский центр по технологическим лазерам АН СССР

Одним из наиболее перспективных направлений применения технологических лазеров является их использование для резания листовых материалов, особенно при вырезании деталей сложной формы. В настоящее время налажен выпуск технологических лазеров и различных типов технологической оснастки. В состав оборудования автоматизированных лазерных технологических комплексов для резания (АЛТК-Р) входят: лазерные излучатели, внешняя оптическая система, включающая в себя подсистемы транспортирования и фокусировки излучения; рабочие столы; системы автоматического управления; системы обеспечения технологического процесса.

Конкретная компоновка комплекса зависит от производственных условий. При этом должны быть достигнуты следующие цели: выполнение поставленных технологических задач; получение максимальной производительности; повышение надежности всей системы машин; минимизация приведенных затрат.

В связи с поставленными целями были проанализированы различные компоновки АЛТК-Р. Четыре основные системы машин, принятые для анализа, включают в себя следующее оборудование:

**система 1:** один излучатель и один рабочий стол 1 ЛИ+1 РС;

**система 2:** основной и резервный излучатель и один рабочий стол 2 ЛИ+1 РС;

**система 3:** один излучатель и два рабочих стола 1 ЛИ+2 РС;

**система 4:** два излучателя и два рабочих стола 2 ЛИ+2 РС.

Введение дополнительного лазерного излучателя, присоединенного по параллельной схеме, повышает надежность всей системы, причем при расчетах коэффициент надежности двух излучателей принимается равным 1.

Система машин с двумя рабочими столами позволяет работать на одном из двух столов во время загрузки или выгрузки с другого стола с помощью переключения системой зеркал оптико-транспортирующей системы.

С целью анализа производительности систем машин и затрат составлена специальная программа для расчета на ЭВМ, позволяющая учитывать совместное влияние на производительность увеличения числа машин и снижения надежности системы в связи с ее усложнением. Конечным итогом расчета является определение приведенных затрат (затрат на единицу продукции), также совместно учитывающих увеличение производительности и капитальных вложений.

Программа позволяет выполнять расчеты и в случае более

сложных компоновок оборудования с введением параллельных рабочих ветвей для повышения надежности и при любом количестве лазерных излучателей и рабочих столов. Ниже приведены основные формулы для расчета производительности.

1.  $f$  при  $K=1$ :

$$\text{при } m=1 \quad f = \varphi_{из} \varphi_{уп} \varphi_0^n \varphi_p^n,$$

$$\text{при } m > 1 \quad f = \varphi_{уп} \varphi_0^n \varphi_p^n.$$

2.  $f$  при  $K > 1$ :

$$\text{при } m=1 \quad f = \varphi_{из} \varphi_{уп} [1 - (1 - \varphi_0^n \varphi_p^n)]^K;$$

$$\text{при } m > 1 \quad f = \varphi_{уп} [1 - (1 - \varphi_0^n \varphi_p^n)]^K;$$

$$P_{пс} = \frac{T_{см} \varphi_{см} f}{t_3 + f_e \left( \frac{l_p}{v_{рх}} \right) + \frac{l_x}{v_{хх}} + t_n + t_k},$$

где  $K$  — число параллельных ветвей рабочего оборудования;

$m$  — число лазерных излучателей;

$n$  — число рабочих столов;

$f$  — коэффициент надежности системы машин;

$\varphi_{из}, \varphi_{уп}, \varphi_0, \varphi_p$  — коэффициенты надежности соответственно излучателя, системы управления, опико-транспортующей системы, рабочих столов;

$t_3$  — продолжительность загрузки;

$t_n$  — продолжительность выгрузки готовых деталей;

$f_e$  — коэффициент, учитывающий вырезание двух контуров деталей одним резом;

$l_p, l_x$  — длина соответственно рабочих и холостых ходов;

$v_{рх}, v_{хх}$  — скорость соответственно рабочего и холостого ходов.

Приведенные затраты рассчитывались по формуле<sup>1</sup>

$$Z_{пр} = C + E_n K.$$

<sup>1</sup> Чирков В. Г. Расчет экономического эффекта новой техники. — К.: Техника, 1984. — 182 с.

где  $Z_{пр}$  — приведенные затраты на единицу продукции, выпускаемой в год;

$C$  — себестоимость единицы продукции;

$E_n$  — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$K$  — капитальные вложения в систему машин на единицу продукции.

В качестве примера для конкретного расчета использовали показатели технологического процесса резания листовых материалов (фанеры) с помощью лазерных излучателей ТЛ-1,5 мощностью 1,5 кВт в комплекте с рабочим столом 3,2×6,3 м.

В результате расчета по программе на ЭВМ определены продолжительность цикла на обработку одного листа, производительность в смену, приведенные затраты на единицу продукции.

Анализ результатов расчетов показал, что максимальная производительность достигается для системы машин 2 ЛИ+2 РС (16 листов в смену), что выше, чем для систем 1 ЛИ+2 РС, на 19,4 %, 2 ЛИ+1 РС — на 47,5 %, 1 ЛИ+1 РС — на 58 %.

Таким образом, наиболее перспективными являются схемы с двумя рабочими столами. С точки зрения минимума приведенных затрат наиболее эффективна схема 1 ЛИ+2 РС. По всем остальным схемам приведенные затраты выше для схемы 2 ЛИ+2 РС на 20 %, а для схемы 1 ЛИ+1 РС на 95 %.

Введение дополнительного лазерного излучателя существенно повышает производительность систем машин. Это более эффективно использовались резервные лазерные излучатели, целесообразно предусмотреть их автономное использование для других видов операций по мере необходимости (например, для термоупрочнения механического режущего инструмента, используемого на предприятии).

Предложенная методика расчета позволяет выбрать наиболее рациональную компоновку систем машин для лазерного резания при различных технологических условиях и типах оборудования.

## Новые книги

**Нормативы времени на производство товаров культурно-бытового и хозяйственного назначения / ВПКТИМ.** — М., 1989. — 86 с. Цена 38 к.

Нормативы предназначены для расчета технически обоснованных норм времени и выработки на изготовление товаров культурно-бытового и хозяйственного назначения на предприятиях Минлеспрома СССР. Дан пример расчета норм времени и выработки. Для инженерно-технических работников ме-

бельных и деревообрабатывающих предприятий.

**Авдеев Э. Д., Харитонович Э. Ф., Дружков Г. Ф.** Оборудование для лесопиления и сортировки бревен: Учебник для ПТУ. — М.: Высшая школа, 1989. — 224 с. Цена 55 к.

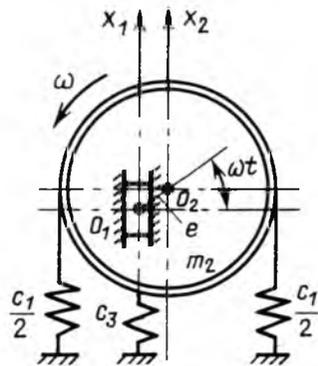
Рассмотрены основные понятия о резании древесины, основы пилоправно-пилоставного дела, оборудование для подготовки круглых лесоматериалов,

лесоильные рамы и основное околорамное оборудование. Дана характеристика ленточнопильных и круглопильных станков для продольной распиловки бревен и брусьев, обрезных ребровых и торцовочных станков, а также технологическое оборудование, применяемое в лесопилении. Учебник может быть использован при профессиональном обучении рабочих на производстве.

# Влияние точности изготовления шкивов ленточнопильных станков на динамику резания

В. И. ВЕСЕЛКОВ, Б. А. ВЕСЕЛКОВА, кандидаты техн. наук — АЛТИ

Долговечность ленточных пил, как известно, зависит от их прочности, величины и характера приложения всех внешних нагрузок, действующих на пилу при огибании пильных шкивов и на рабочем участке между направляющими. Характер действия внешних сил во многом определяется состоянием ленточнопильных станков (ЛПС) и точностью изготовления их пильных шкивов [1]. Независимо от технического уровня заводов-изготовителей и от их оснащённости контрольно-измерительными устройствами изготовление пильных шкивов ЛПС с идеальными геометрическими характеристиками не всегда достижимо, а по некоторым из них не оправдано экономически.



влияющие на динамику резания по причине значительности вращающихся масс и частот вращения.

Количественно оценить влияние этого дефекта технического состояния пильных шкивов на динамику механизма резания ЛПС нам позволили специальные исследования. Их сутьность заключалась в анализе динамической модели механизма резания ЛПС (см. рис. 1), ведущий шкив которого имеет некоторый эксцентриситет  $e$ , обусловленный неточностью изготовления или износом подшипниковых узлов. При этом перемещения подвижного суппорта верхнего шкива считали конструктивно ограниченными по горизонтали и имеющими одну степень свободы только по оси  $x_1$ .

Рис. 1. Динамическая модель механизма резания ЛПС с эксцентриситетом  $e$  пильного шкива

Отсутствие достаточной информации о влиянии отклонений размеров (допусков) основных узлов механизмов резания ЛПС на устойчивость и долговечность ленточных пил затрудняет обоснование допусков, а имеющиеся отдельные рекомендации не подтверждаются ни теоретически, ни экспериментально. В первую очередь это относится к наиболее распространенному дефекту механизма резания ЛПС (вызываемому неточностью изготовления или появлению в период эксплуатации и проявляющемуся у пильных шкивов в виде определенного эксцентриситета  $e$ , характеризующего смещение осей окружностей обода шкива и посадочного отверстия (рис. 1)). Наличие эксцентриситета у пильных шкивов вызывает дополнительные неуравновешенные силы инерции, существенно

Объектом исследования стал закон движения геометрического центра пильного шкива массой  $m_2$  по осям, параллельным  $x_2$ , поскольку эти перемещения определяют реакцию ленточной пилы на ход подвижного суппорта. Как следует из рис. 1, соотношение между координатами  $x_1$  и  $x_2$  определяется формулой

$$x_2 = x_1 + e \sin \omega t. \quad (1)$$

где  $\omega$  — частота вращения пильного шкива.

Для изучения движения динамической системы по осям  $x_2$  использовали известный в механике метод, основанный на применении уравнений Лагранжа 2-го рода. Для рассматриваемого случая они имеют вид

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{x}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial x_i} + \frac{\partial \Pi}{\partial x_i} =$$

$$= Q \sin \omega t, \quad (2)$$

где  $T$  — кинетическая энергия системы;

$x_i$  — обобщенные координаты;  
 $\dot{x}_i$  — обобщенные скорости;  
 $\Pi$  — потенциальная энергия системы;  
 $Q$  — обобщенная сила, или равнодействующая всех возмущающих сил, действующих на механизм резания станка.

Используя известные выражения для кинетической и потенциальной энергии и соответственно их преобразовав, получим дифференциальное уравнение, описывающее движение (колебания) верхнего пильного шкива ЛПС:

$$(m_1 + m_2) \ddot{x}_2 + (c_1 + c_3) \dot{x}_2 =$$

$$= [Q + e(c_3 - m_1 \omega^2)] \sin \omega t, \quad (3)$$

где  $c_1$  — жесткость ленточной пилы;

$c_3$  — приведенная жесткость механизма натяжения ленточной пилы;

$m_1$  — масса подвижного суппорта верхнего пильного шкива;

$m_2$  — масса верхнего пильного шкива.

В результате простейших преобразований получаем общее уравнение, т. е. решение уравнения (3):

$$x_2 = A_1 \cos Kt + A_2 \sin Kt +$$

$$+ \frac{Q + e(c_3 - m_1 \omega^2)}{(c_1 + c_3) - (m_1 + m_2) \omega^2} \times$$

$$\times \sin \omega t,$$

где  $A_1, A_2$  — постоянные интегрирования;

$K$  — частота собственных колебаний системы.

С учетом известного ранее и игнорируя собственные колебания системы, которые благодаря тем или иным неучтенным силам сопротивления будут быстро затухать [2], получаем окончательное решение, характеризующее момент установившегося движения системы:

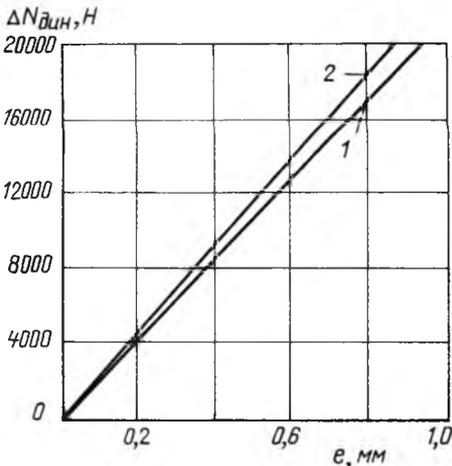
$$x_2 = \frac{Q + e(c_3 - m_1 \omega^2)}{(c_1 + c_3) - (m_1 + m_2) \omega^2} \sin \omega t. \quad (5)$$

Таким образом, с учетом жесткостных и инерционных характеристик механизма резания ЛПС, пользуясь зависимостью (5) и располагая расчетными значениями возмущающих сил и фактическим значением эксцентриситета  $e$ ,

можно определить амплитуды перемещений геометрического центра верхнего шкива.

Аппроксимируя основную функцию ленточной пилы при работе вхолостую с функцией классической пружины известной жесткости  $c_1$ , при известном значении амплитуды перемещения массы верхнего шкива, удерживаемой этой пружиной, можно рассчитать динамическую составляющую  $\Delta N_{\text{дин}}$  общей силы натяжения пилы  $N$ , гармонически накладывающуюся на начальную (статическую) силу натяжения  $2 N_0$ , т. е.

$$\Delta N_{\text{дин}} = c_1 x_2. \quad (6)$$



рактические станка ДВЗВ-1500 (фирма «О. К. Эрикссон» — Швеция). В отличие от конструкции отечественного ЛПС модели ЛБ-150 (параметры которого примерно совпадают с аналогичными у станка ДВЗВ-1500) последний имеет гидравлический механизм натяжения пилы.

В ходе анализа представленных зависимостей установлено, что при техническом состоянии пыльных шкивов, соответствующем нормам точности ( $e=0,05-0,08 \text{ мм}$ ), динамическая составляющая  $\Delta N_{\text{дин}}$  при натяжении пилы, соответствующем  $\sigma_0=113 \text{ МПа}$ , не будет превышать 3,09—3,24 % первоначальной (статической) силы натяжения пилы.

Рис. 2. Изменение динамической составляющей силы натяжения пилы ( $\sigma_0=113 \text{ МПа}$ ) в зависимости от эксцентриситета  $e$  (1) и от совместного воздействия эксцентриситета и радиального биения пыльного шкива (2)

Поскольку контроль величины эксцентриситета пыльного шкива в производственных условиях аналогичен выявлению радиального биения шкивов, а величины встречающихся при эксплуатации радиальных биений ободов шкивов практически невозможно отличить от соответствующих эксцентриситетов, то условно считаем максимально возможные величины  $e$  равными зарегистрированным при эксплуатации на ЛДК страны максимальным радиальным биениям ( $\Delta r=0,50-0,55 \text{ мм}$ ).

Рис. 3. Схема обеспечения эксцентриситета с помощью расточки посадочного отверстия ступицы шкива 1 на значительно больший размер  $d_2$ , чем  $d_1$  оси 2

Справедливость этих допущений подтверждена экспериментально [3]. Поэтому при техническом состоянии пыльных шкивов, соответствующем их максимальным эксцентриситетам, динамическая составляющая  $\Delta N_{\text{дин}}$  согласно

зависимости (6), может быть значительной. Так, при  $e=0,55 \text{ мм}$  и прочих равных условиях  $\Delta N_{\text{дин}}$  будет составлять 21,24 % от первоначальной силы натяжения пилы, а при  $e=0,93 \text{ мм}$  она достигнет 35,9 %.

Результаты расчетов величины  $\Delta N_{\text{дин}}$  сравнились с опытными данными [3]. Экспериментальные исследования проводились на испытательном стенде созданном на базе серийного ЛПС модели ДВЗВ-1500 ( $D_{\text{шк}}=1500 \text{ мм}$ ,  $V_{\text{шк}}=210 \text{ мм}$ ). Сборку стенда обеспечил ведущий инженер шведской фирмы «А. К. Эрикссон» Б. Лёнес.

Механизм резания ЛПС соответствует вал нормам точности, и величина радиального биения пыльных шкивов не превышала 0,05 мм.

В качестве возмущающего фактора динамической системы механизма резания было принято изменение эксцентриситета верхнего пыльного шкива (отклонение между осью окружности обода и осью посадочного отверстия ступицы шкива) от 0,05 до 0,93 мм. Величину эксцентриситета  $e$  оригинально моделировали за счет расточки посадочного отверстия в ступице верхнего шкива 1 (рис. 3) на значительно больший размер  $d_2$ , чем предусмотрено допусками сопряжения с диаметром  $d_1$  оси 2.

Конструкция крепления пыльного шкива к фланцу оси позволяла регулировать величину эксцентриситета. Чтобы этот шкив можно было балансировать в соответствии с принятыми нормативами, использовали специальный балансировочный груз (металлическую накладку), значительно отличающийся по массе от обычно применяемых. Качество балансировки пыльного шкива контролировали на специальном стенде фирмы «А. К. Эрикссон» в динамике с использованием стробоскопа.

В опытах применяли ленточную пилу длиной 9735 мм, шириной 180 мм, толщиной 1,47 мм, полностью подготовленную для эксплуатации (вплоть до

Как результат теоретического прогнозирования динамическую составляющую  $\Delta N_{\text{дин}}$  наиболее доступно проверить экспериментально.

На рис. 2 представлены зависимости изменения динамической составляющей  $\Delta N_{\text{дин}}$  от величины эксцентриситета верхнего пыльного шкива и от совместного воздействия эксцентриситета верхнего шкива и радиального биения

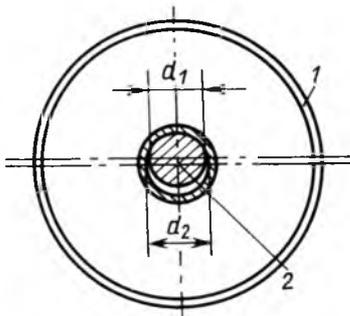
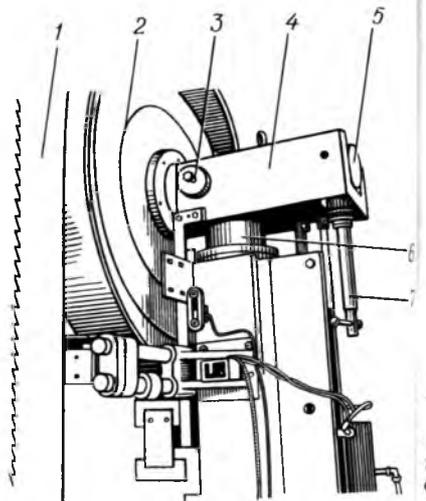


Рис. 4. Конструкция крепления ЛПС верхнего пыльного шкива ЛПС



нижнего шкива ЛПС, параметры которого соответствовали технической ха-

заточки) шведской фирмой «Сандвик». Гидравлическая система натяжения ленточной пилы включала в себя гидроцилиндр ( $D_{гц}=240$  мм), выполненный в расточке станины ЛПС и питаемый рабочей жидкостью от отдельной гидростанции, оснащенной комплектом контрольно-регулирующей и распределительной аппаратуры. Плунжер гидроцилиндра 6, жестко связанный с массивным кронштейном 4 (рис. 4), обеспечивал при его подъеме натяжение ленточной пилы 1. Верхний шкив 2 имел консольное крепление к фланцу оси 5, которая в свою очередь имела шарнирное соединение 3 с кронштейном 4, необходимое для обеспечения наклона верхнего шкива при эксплуатации. Чтобы было возможно регулировать угол наклона верхнего шкива в зависимости от условий распиловки древесины, конструкцией предусмотрен специальный регулировочный винт 7, закрепляемый в аналогичное шарнирное сопряжение на другом конце оси 5 и упирающийся (через упорный подшипник) в кронштейн 4.

Изменение динамической составляющей  $\Delta N_{дин}$ , обусловливаемое влиянием

высокого качества. Функции датчика оборотов пильного шкива выполнял триггер *ONS-90* фирмы «Calitron» (Швейцария) в комплекте с усилителем сигнала «ONS-104 S». Фотозлемент триггера регистрировал импульс оборота верхнего пильного шкива, передаваемый от специально наклеенной на диск шкива площадки серебрястой фольги.

Регистрацию кинематических характеристик перемещений подвижного суппорта верхнего пильного шкива (вибросмещений, виброскорости и виброускорений) обеспечивал виброметр 2511 фирмы «Brüel och Kjaer» (Дания). В качестве вибродатчика использовался акселерометр 4338, представляющий собой высокочастотное пьезоэлектрическое устройство, на выходе которого развивается электрический сигнал, пропорциональный ускорению колеблющейся поверхности. Частоту вращения пильных шкивов контролировали оптическим тахометром с микропроцессором Д-20 фирмы «Allhabo elektronik» (Швейцария).

Опыты проводили при варьировании силы натяжения ленточной пилы ( $\sigma_0=113$  и 155 МПа) и скорости

е точности изготовления пильных шкивов ЛПС на силовое возмущение механизма резания и позволил установить достоверность математических соотношений, удовлетворительно описывающих зависимость  $\Delta N_{дин}=f(e)$ . По отношению к начальному (статическому) натяжению ленточной пилы с силой 55813 N ( $\sigma_0=113$  МПа) изменение  $\Delta N_{дин}$  составило: для  $e=0,10$  мм около 4,9%, для  $e=0,55$  мм 13,6%, для  $e=0,93$  мм 31,9%.

Нелинейный характер экспериментальной зависимости в отличие от теоретической объясняется особенностью постановки эксперимента с моделированием величины эксцентриситета 0,55 мм. В этом случае сказывается влияние упругости (жесткости) восьми болтов (с резьбой примерно М20), крепящих пильный шкив к фланцу оси и удерживающих его на фланце в подвешенном состоянии только благодаря силам трения, создаваемым между опорными поверхностями за счет силы нормального давления от затяжки этих болтов. При массе пильного шкива 640 кг диаметр болтов следовало бы увеличить.

Кроме того, некоторое расхождение экспериментальных данных объясняется сильной вибрацией станка и резким повышением уровня шума, значительно превышающего санитарные нормы, особенно при  $e=0,93$  мм. В этом случае наблюдаются значительные колебания всей станины станка в поперечном направлении и связанные с ними поперечные смещения ленточной пилы, свидетельствующие о невозможности пиления древесины при  $e$ , близком к 0,93 мм, и о сложности достижения требуемой точности распиловки при  $e$ , близком к 0,55 мм.

Результаты выполненных исследований позволяют утверждать, что повышение точности изготовления пильных шкивов ЛПС приводит к уменьшению динамического влияния на механизм резания и к смягчению нагрузок на пилы. Поскольку снижение динамиче-

резания ( $v_1=31,16$ ;  $v_2=37,44$  и  $v_3=41,21$  м/с). Образцы осциллограмм исследуемых динамических процессов при  $e$ , равном 0,05 и 0,93 мм, и прочих равных условиях представлены на рис. 5.

На рис. 6 приведены результаты экспериментальных исследований влияния эксцентриситета пильного шкива на величину  $\Delta N_{дин}$ , выполненных при  $v=37,44$  м/с и  $\sigma_0=113$  МПа. Анализ полученной в опытах информации позволил выявить четкое влияние оцениваемой по величине эксцентриситета

Рис. 6. Экспериментальная зависимость динамической составляющей силы натяжения пилы ( $\sigma_0=113$  МПа,  $v=37,44$  м/с) от эксцентриситета пильного шкива

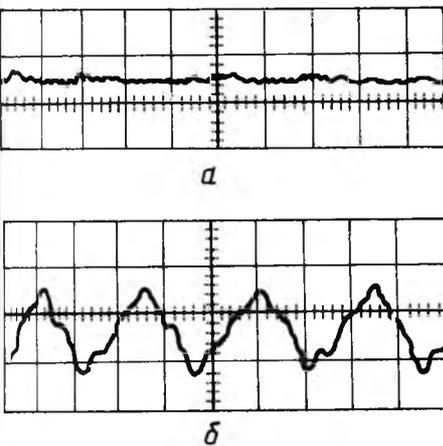
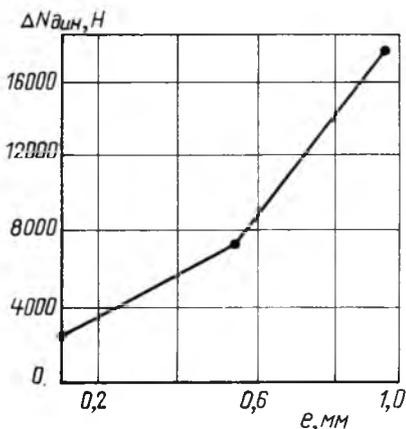


Рис. 5. Образцы осциллограмм динамических процессов в механизме резания ЛПС при  $e=0,05$  мм (а) и при  $e=0,93$  мм (б)

эксцентриситета пильного шкива, устанавливали тензометрическим методом и оценивали с учетом шарнирного сопряжения по деформациям тензодатчиков, наклеенных на регулировочный винт 7 (см. рис. 4). Исследования проводились под руководством проф. Б. Туинела (Шведский НИИ древесины, Стокгольм) и при участии инженера-прибориста Т. Палмквиста. Тензодатчики тарировали на разрывной машине, в которую был смонтирован регулировочный винт 7 в сборе.

Для регистрации сигналов тензодатчика использовали электронный осциллограф 533 фирмы «Tektronik, Inc» (США) с блоком усиления и специальной фотопроставкой, обеспечивающей моментальное изготовление фотокопий осциллограмм исследуемых процессов

ской составляющей  $\Delta N_{\text{дн}}$  весьма желательно для обеспечения долговечности узлов ЛПС и для повышения усталостной прочности ленточных пил, то допустимой для эксплуатации можно считать величину эксцентриситета, не превышающую 0,05—0,08 мм. Снижение же его до величин менее 0,05 мм экономически нецелесообразно вследствие значительного увеличения затрат на изготовление и незначительного

выигрыша (в пределах 1,0—1,5 %) в устойчивости пилы.

Результаты исследований могут быть рекомендованы для использования при модернизации ЛПС модели ЛБ-150 и других станков, имеющих рычажно-грузовой механизм натяжения пилы.

станки.— М.: Лесн. пром-сть, 1976.— 156 с.

2. Тимошенко С. П. Колебания в инженерном деле.— М.: Наука, 1967.— 443 с.

3. Тунелл Б., Веселков В. И., Палмист Т. О влиянии некоторых факторов на динамику нагрузок при ленточной пильной распиловке // Научн. тр. Svenska Träforskningsinstitutet, ser. A — 1977.— № 454.— 45 с.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Феоктистов А. Е. Ленточнопильные

УДК 674.053:621.933.6

# Лесопильная двухэтажная рама с симметричным приводом

А. Н. РЫБИН — Вологодский ЗДС «Северный коммунар», И. М. ФРОЛОВ — Сокольская лесоперевалочная база ПО «Вологдалеспром»

Применяемые в лесопильной промышленности двухэтажные лесорамы РД 75-6(7), 2Р75-1(2) и 2Р75-1А(2А) имеют привод коленчатого вала с консольным расположением ведомого шкива. Завод деревообрабатывающих станков «Северный коммунар» спроектировал и изготовил опытные образцы лесопильных двухэтажных рам 2Р75-12 с симметричным главным приводом.

В серийных лесорамах (рис. 1) движение от электродвигателя 1 передается через шкив с клиновыми канавками 2 и ременную передачу 3 (она состоит из восьми клиновых ремней Г6300) на шкив 4, насаженный консольно на длинный полувал 5 коленчатого вала. Ведущий маховик 6 через кривошипный палец 9 передает вращение на ведомый маховик 10, насаженный на короткий полувал 11, и через шатун 8 приводит в возвратно-поступательное движение пильную раму 7. Механизм резания тормозится системой рычагов с тягами и двух тормозных лент, воздействующих на маховики 6 и 10 (схема тормозного механизма на рис. 1 не показана).

В лесораме с симметричным приводом (рис. 2) от электродвигателя 2 начинают двигаться через шкивы 1 и ременную передачу 11 (она включает в себя две группы клиновых ремней Г6300 по четыре каждая) два ведущих маховика 3 и 4, насаженных на короткие полувалы 5 и 9 коленчатого вала. Затем через кривошипный палец 8 и шатун 7 приходит в движение пильная рама 6. Торможение и фиксация пильной рамки в нужном положении осуществляются с помощью колодочного тормоза 12, установленного на главном приводе. Фундаментная плита 4 выполнена из двух частей.

Перечислим все преимущества, которыми обладает лесопильная рама с симметричным приводом.

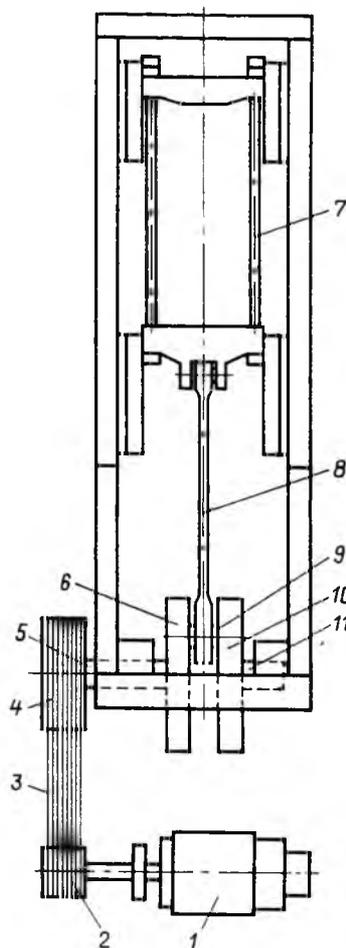


Рис. 1. Схема серийных двухэтажных лесорам

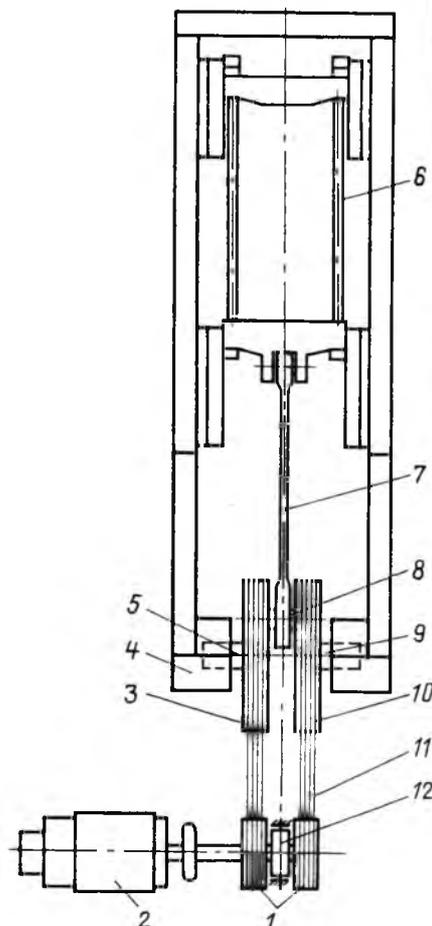


Рис. 2. Схема двухэтажной лесорамы с симметричным приводом

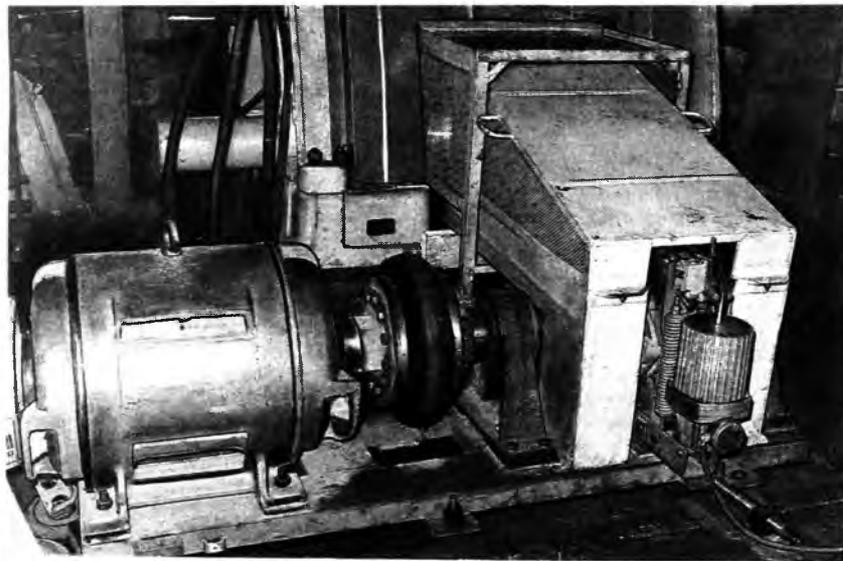


Рис. 3. Общий вид симметричного привода

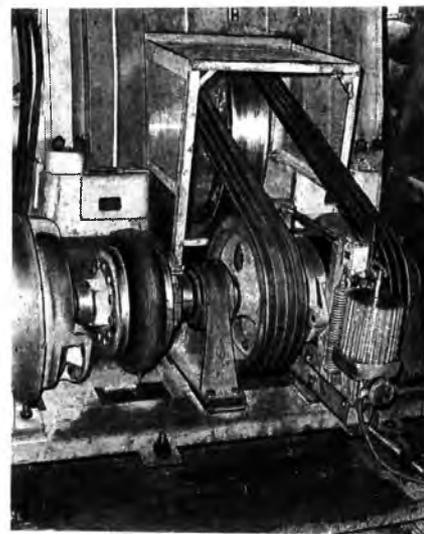


Рис. 4. Ведущие шкивы и тормозное устройство

В конструкции привода — одного из самых тяжелонагруженных элементов — отсутствуют приводной консольный полувал и ведомый шкив диаметром 880 мм, которые часто разрушаются. Совмещение функций маховиков с ведомыми шкивами позволило симметрично загрузить оба маховика, направив к ним два параллельных потока мощности. Сокращено число несущих передаточных элементов путем исключения шпоночно-клеммного соединения шкива с длинным полувалом.

Исключена возможность разворота маховиков вокруг кривошипного пальца, так как оба маховика ведущие. При консольном приводе один маховик ведущий, а другой — ведомый.

Улучшены динамические характеристики. Снижены вибрации. Повысилось качество распиловки, поскольку при консольном приводе пульсирующая нагрузка в ременной передаче вызывает дополнительные колебания лесорамы.

Симметричное распределение нагрузки способствует долговечности шатунных и коренных подшипников кривошипно-шатунного механизма.

В связи с увеличением диаметров шкивов в 1,4 раза возросли несущая способность и долговечность клиноременной передачи.

Равномерное распределение нагрузки на фундаментные болты в лесораме с симметричным приводом снижает вероятность их обрыва.

Замена ручного тормоза на колодочный с дистанционным гидравлическим управлением обеспечивает большую безопасность работы на лесораме.

Улучшилась технологичность и снизилась трудоемкость изготовления кривошипно-шатунного механизма.

Благодаря компактной конструкции лесорамы потребовалось на ее изготовление на 400 кг меньше металла.

Опытные образцы лесорамы 2Р75-12 испытывали на стендах завода «Северный коммунар». В 1986 г. их пробная эксплуатация осуществлялась на Сыктывкарском ЛДК. Первые два месяца лесорама работала по схеме консольного привода, затем тот же период — по схеме симметричного привода и два месяца по схеме консольного. По результатам сравнительных испытаний было установлено, что лесорама с симметричным приводом имела меньшую вибрацию и работала более устойчиво, у нее выше качество распиловки, надежное тормозное устройство с колодочным тормозом. Дальнейшая эксплу-

атация лесорамы с симметричным приводом была приостановлена из-за отсутствия необходимых ограждений ременной передачи.

С учетом накопленного опыта пробной эксплуатации на Сыктывкарском ЛДК завод изготовил вторую раму 2Р75-12 с симметричным приводом (рис. 3 и 4), которая с 1988 г. эксплуатируется в лесопильном цехе Вологодской сплавной конторы объединения «Вологда-леспром». Основной и запасной комплекты ремней были заменены через первые 8 месяцев эксплуатации при двухсменном режиме. Недостаточный срок службы ремней объясняется небрежностью монтажа и наладки рамы, из-за чего ремни были частично перетерты при первых пусках.

По вопросам приобретения лесорамы 2Р75-12 с симметричным приводом заинтересованные лесопильные предприятия могут получить консультацию на заводе «Северный коммунар» в отделе главного конструктора.

Завод изготавливает по заявке заказчика (и при наличии договора на поставку) лесорамы 2Р75-1А и 2Р75-2А в варианте с симметричным главным приводом по цене серийной лесорамы.

# О многопильных круглопильных станках с попутным пилением

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

В лесопильной промышленности накоплен значительный опыт создания и эксплуатации многопильных круглопильных станков для распиловки брусьев на доски. Разработчиком и изготовителем станков с попутным пилением являются ЦНИИМОД и Краснофлотский ОМЗ (ВНПО «Союзнаучдревпром»). До 1988 г. (в течение 10 лет) серийно выпускался станок СБ8М-2 с верхним расположением вала (его схема приведена на рисунке), а с 1989 г. его заменил станок СБ8М-3, имеющий механизм перемещения пильного узла по вертикали.

## Техническая характеристика станков

|   | СБ8М-2     | СБ8М-3 |
|---|------------|--------|
| Размеры распиливаемых брусьев, мм:                  |            |        |
| длина   | 2000—7500  |        |
| ширина  | До 360     |        |
| толщина   | 75—150     |        |
| Скорость подачи, м/мин                              | 30; 42; 50 |        |
| Диаметр круглых пил, мм:                            |            |        |
| наибольший  | 450        | 500    |
| наименьший  |            | 350    |
| Толщина пил, мм, не более                           | 2,2        |        |
| Число пил в поставе                                 | До 7       |        |
| Частота вращения пильного вала, мин <sup>-1</sup>   | 1500       |        |
| Направление резания относительно направления подачи | Попутное   |        |
| Мощность электродвигателей, кВт:                    |            |        |
| механизма резания                                   | 110        | (100)* |
| механизма подачи                                    | 4          | (3,2)* |
| Габаритные размеры, мм:                             |            |        |
| длина   | 3000       |        |
| ширина  | 2500       |        |
| высота  | 1500       |        |
| Масса станка в сборе, кг                            | 6200       | 6300   |

\* Параметры электродвигателей, замененные в последней серии станков.

В станках этого типа исключено образование при пилении засоров (защемления между пилами коротких отрезков досок). Длительный опыт эксплуатации станков СБ8М-2 и СБ8М-3 на предприятиях Карельской АССР и Архангельской обл. подтвердил их преимущество перед станками такого же назначения, но со встречным пилением.

К достоинствам попутного пиления по сравнению со встречным относятся более высокое качество обработки поверхности пиломатериалов благодаря повышенной режущей способности зубьев пил и уменьшению поля деформации древесины при стружкообразовании. Созданы условия для качественной распиловки брусьев с увеличенными подачами на зуб, что позволяет полу-

чить технологические опилки для производства сульфатной целлюлозы и древесных плит [1, 2, 3].

Верхнее расположение пильного вала относительно распиливаемого материала облегчает обслуживание станка при установке и демонтаже пил, направляющих для них устройств. В станке СБ8М-3 предусмотрена настройка пильного вала по высоте, повышена долговечность пил, так как увеличен их ресурс и сохраняется постоянной величина выступа пил из пропила (параметр  $a$ ). Это очень важное условие для получения высококачественных пиломатериалов и технологических опилок [1, 2].

Для предотвращения случаев выбрасывания из станка отдельных досок по ходу их движения последняя модель станка оснащена заградительным устройством в зоне выхода пиломатериалов (в зоне движения пиломатериалов от станка не должно быть рабочих мест, и нахождение здесь людей запрещено). Если это требование технологически невыполнимо, то в лесопильном цехе целесообразно устанавливать станки со встречным пилением типа СБ8 или Ц8Д8 Вологодского ГКБД.

Безопасным условием работы на станках с попутным пилением способствует оснащение станков позадистаночным устройством, например, с вертикальными проводными вальцами (по типу горбоотделительного устройства за лесопильной рамой 2Р75-1). ЦНИИМОД занят многовариантным поиском рациональной конструкции такого устройства. Схему управления

станком рекомендуется дополнить следящей системой по контролю положения верхних подающих вальцов относительно верхней поверхности распиливаемых брусьев из расчета надежного сцепления вальцов с брусом при требуемом усилии прижима [4]. Назначение следящей системы — выдавать на табло сигнал разрешения на подачу бруса (зеленый свет) или на его запрещение (красный свет). В последнем случае станочник обязан отрегулировать положение верхних передних и задних вальцов по вертикали до появления на табло зеленого света. Работа следящей системы зависит от конструкции датчика и других элементов. Главные требования к следящей системе: рациональная точность контроля положения верхних вальцов станка и высокая степень надежности работы. Оснащение следящей системы распространяется и на станки со встречным пилением при распиловке брусьев различной толщины, когда также может возникнуть аварийная ситуация с переходом на распиловку брусьев меньшей толщины без настройки положения верхних вальцов.

При попутном пилении, особенно еловой древесины, затупленными пилами и малом выступе пил из бруса (см. рисунок) может образоваться тонкая полоска в пределах ширины пропила, полностью или частично отделяющаяся от нижних кромок досок (древесина прямослойная или косослойная). Длинные ленточные полосы трудно транспортировать, иногда они наматываются

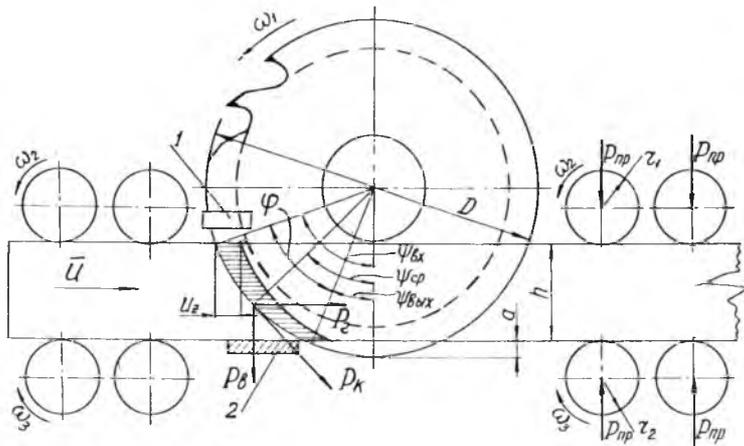


Схема круглопильного станка с попутным пилением брусьев:

1 — направляющие для круглых пил, 2 — опорный столик

| u,<br>м/мин | Способ ушерения<br>зубьев | Число зубьев z <sub>1</sub> при подачах u <sub>2</sub> , мм |                        |           |           |
|-------------|---------------------------|---|------------------------|-----------|-----------|
|             |                           | 0,3...0,6   | 0,7...1,0              | 1,1...1,6 | 1,7...2,5 |
| 20          | Плющение<br>Развод        | —   | 18;<br>24;             | 12;       | 8; 6      |
| 50          | Плющение<br>Развод        | 36; 24  | —<br>18;<br>36;<br>48; | 36; 24    | 18; 12    |

реза. Этот случай подтверждается расчетами подачи на зуб  $u_z$  и толщины стружки  $e$  по формулам

$$u_z = 10^3 u / z n, \quad (1)$$

$$e = u_z \sin \Psi_{cp}. \quad (2)$$

Здесь угол перерезания волокон древесины  $\Psi_{cp}$  на середине дуги резания рассчитывается согласно рисунку по выражению

$$\Psi_{cp} = \arccos \frac{0,5D - (a + 0,5h)}{0,5D}. \quad (3)$$

Величина выступа пил из пропила  $a$  принята 10 мм.

Подача на зуб и толщина стружки для принятых условий пиления приведены в табл. 1.

Поскольку радиус закругления режущей кромки  $\rho$  зубьев обычно работающих пил составляет 20—60 мкм, то средняя толщина стружки находится на том же уровне. Для этого сочетания параметров станка, пил, режимов пиления и кинематических соотношений в целом характерны самые неблагоприятные условия. Некоторая возможность пиления ограничена только для острых пил ( $\rho = 10...20$  мкм) при  $n = 1500$  мин<sup>-1</sup> и  $u = 8$  м/мин, что и было установлено в Зебляковском леспромхозе.

Если требуются малые скорости подачи, как в рассматриваемом примере на уровне 8 м/мин, то необходимо, руководствуясь ограничением о допустимо меньшей подаче на зуб 0,3 мм для пил с разведенными зубьями и 0,45 мм — с плющеными зубьями или оснащенными твердыми сплавами, определять по выражению (3) число зубьев  $z_1$ , участвующих в пилении:

$$z_1 = 10^3 u / u_z n. \quad (3)$$

Так, для двух разновидностей пил  $z_1$  будет соответственно 18 и 12. Для реализации этого результата можно применять стандартные круглые пилы с числом зубьев 36, но для первого варианта ( $z_1 = 18$ ) подрезать вершины на 1,5—2 мм у каждого второго зуба, а для второго варианта ( $z_1 = 12$ ) оставить 12 рабочих зубьев, равномерно расположенных по диску. Здесь следует учитывать еще одно обстоятельство: в пилах с разведенными зубьями (рабочие зубья) шаг между ними должен быть меньше дуги окружности резания, соответствующей углу контакта  $\varphi$ , чтобы в пропилах находились одновременно два зуба. На второй вариант пил это положение не распространяется. При решении этих задач можно ориентиро-

ваться и на снижение частоты вращения вала до 1000 мин<sup>-1</sup>.

В лесопильном производстве станки СБ8М-3 используются в составе фрезерно-пильных линий ( $u = 50$  м/мин) или же взамен лесопильной рамы второго ряда ( $u = 20$  м/мин). В этих условиях открывается широкий диапазон выбора рационального числа зубьев  $z_1$  для двух способов их ушерения и режимов пиления при ограничениях максимальных  $u_z$  для разведенных зубьев до 1—1,2 мм и плющенных — до 2,5 мм (оснащенных твердыми сплавами до 6 мм). Как видно из табл. 2, для распиловки брусьев при  $u = 20$  м/мин целесообразно применять пилы с 18 или 24 зубьями, а при  $u = 50$  м/мин в условиях обычного пиления (без получения технологических опилок) — пилы с 36 или 48 зубьями. Таким образом, стандартные круглые пилы с числом зубьев 36 или 48 (из них все или половина используется как работающие) можно считать универсальными и рациональными для применения в станках СБ8М-3, у которых  $u$  находятся в пределах 20...50 м/мин.

Важным, а часто и решающим фактором эффективной эксплуатации станков на предприятиях является высокий уровень квалификации рабочих-инструментальщиков и операторов-станочников. Специалистов в этой области может готовить ЦНИИМОД или они должны стажироваться на лучших предприятиях ПО «Северлесозэкспорт» (г. Архангельск) на договорной основе.

Из всего сказанного можно сделать следующие выводы.

1. К достоинствам станков с попутным пилением брусьев относятся повышенная надежность работы, более высокое, чем на станках с встречным пилением, качество пиломатериалов, удобство в обслуживании, возможность получения технологических опилок.

2. В конструкции станков СБ8М-2 и СБ8М-3 не вполне совершенны защитные устройства за станками, со стороны выхода из них пиломатериалов. Поэтому запрещено в этой зоне планировать рабочие места и вообще находиться людям.

3. В станках специального назначения, работающих с заведомо малыми скоростями подачи, необходимо корректировать параметры пил и частоту вращения пильного вала в соответствии с ограничениями режимов резания, обеспечивающих нормальный процесс

Таблица 1

| n,<br>мин <sup>-1</sup> | u,<br>м/мин | u <sub>2</sub> ,<br>мм | e, мм, при высотах<br>пропилов, мм |       |       |
|-------------------------|-------------|------------------------|------------------------------------|-------|-------|
|                         |             |                        | 80                                 | 60    | 40    |
| 3000                    | 4           | 0,028                  | 0,019                              | 0,017 | 0,015 |
|                         | 8           | 0,056                  | 0,038                              | 0,034 | 0,03  |
| 1500                    | 4           | 0,056                  | 0,038                              | 0,034 | 0,03  |
|                         | 8           | 0,112                  | 0,076                              | 0,068 | 0,06  |

При  $n = 3000$  мин<sup>-1</sup> и принятых  $u \leq 8$  м/мин не состоялось пиления с активным стружкообразованием, резко возросла мощность резания. Такое положение объясняется, прежде всего, игнорированием теоретических положений проф. А. Л. Бершадского [5], объясняющих особенности взаимодействия реза с древесиной, когда идет микростружка ( $e_\mu < 0,1$  мм). Когда толщина стружки становится соизмеримой с радиусом закругления режущей кромки реза, возрастает угол резания с достижением отрицательных значений переднего и заднего углов, затрудняется, а по мере уменьшения  $e_\mu < 0,1$  мм прекращается стружкообразование и происходит смятие слоя древесины (микростружки) задней поверхностью

стружкообразования согласно теоретическим положениям проф. А. Л. Бершадского.

4. Реализация приведенных рекомендаций позволит повысить технический уровень конструкции и эксплуатации станков. В статье не затронут комплекс вопросов обеспечения надежной работы круглых пил, устанавливаемых на валу свободно («плавающих» тонких пил) или жестко укрепляемых.

Заинтересованные предприятия могут получить квалифицированные консультации, техническую и другую помощь при внедрении станков СБ8М-3 и других моделей в ЦНИИМОДе на условиях

взаимных соглашений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Остроумов И. П.** Древесная стружка для производства сульфатной целлюлозы // Бумажная пром-сть.— 1970.— № 6.— С. 22—23.
2. **Остроумов И. П.** Получение технологических опилок как способ повышения комплексного использования пилочного сырья.— В сб. Комплексное использование сырья ЦНИИМОД.— Архангельск, 1979.— С. 120—124.
3. **Межов И. С.** Фрезернопильный станок для переработки двухкантного

бруса.— Реф. инф. ВНИПИЭЛеспр. «Механ. обработка древесины».— М.: 1975.— № 3.— С. 4—5.

4. **Остроумов И. П.** Обоснование технологических параметров круглопильных станков с попутным пилением. В сб. Научн. трудов ЦНИИМОД. Научно-технологические процессы в лесопиении.— Архангельск, 1986.— С. 69—76.

5. **Бершадский А. Л.** Расчет режимов резания древесины.— М.: Лесная пром-сть, 1967.— 175 с.

6. **Остроумов И. П.** Устройство для предотвращения образования бахромы на пиломатериалах // Деревообработка пром-сть.— 1986.— № 2.— С. 5—6.

УДК 674.053:621.934.001.76

## Подготовка диска малозубых круглых пил к работе

О. А. ЯКОВЛЕВ, канд. техн. наук — ЦНИИМОД

Малозубые круглые пилы с тремя шестью зубьями повышенных размеров и специального профиля обеспечивают получение щепы, пригодной для древесностружечных плит [1—4].

При подготовке диска малозубых пил к работе следует руководствоваться технологическими режимами РПИ 6. 6-00 «Подготовка круглых плоских пил» [5], разработанными ЦНИИМОДом, и отраслевым стандартом СССР ОСТ 13-229—86 «Подготовка круглых плоских пил для распиловки древесины. Типовые технологические процессы» [6].

Однако технология подготовки диска малозубых круглых пил отличается от технологии подготовки многозубых согласно ГОСТ 980—80. Малозубые пилы изготавливаются в производственных условиях из пил, бывших в употреблении, а иногда и из новых.

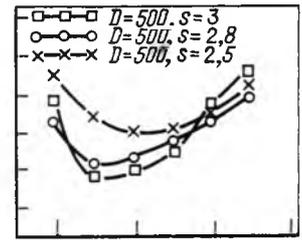
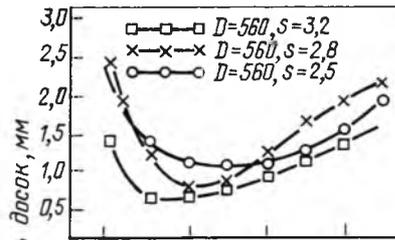
При обрезке пильных полотен, расчотке центрального посадочного отверстия на 100 и 125 мм\*, насечке новых зубьев и наплавке твердого сплава на зубьях пил возникают дополнительные остаточные деформации, что ведет к неизбежному перераспределению внутренних напряжений в диске пилы. В результате изменяется область частот собственных колебаний, ослабляется режущий венец, появляются новые дефекты

в диске пилы и в большинстве случаев снижается динамическая устойчивость пильного диска при работе.

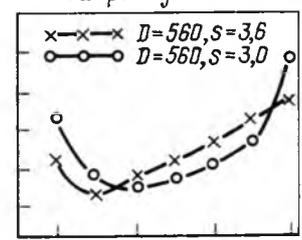
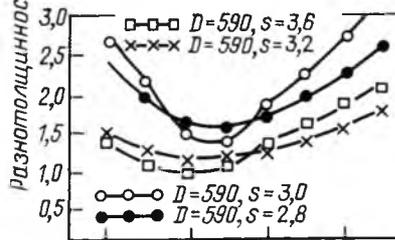
Опыт изготовления и подготовки дисковых малозубых пил к работе на станках СБ-8 в цехе агрегатной переработки бревен [7] на складе № 2 и на станках СБ8М-2 в лесопильном цехе на складе № 1 Сосногорского ЛПХ (Комилеспром) показал, что без переподготовки (т. е. без дополнительной правки и натяжения) этих пил нельзя

получить экспортные пиломатериалы и щепу, удовлетворяющие стандартным требованиям, так как такие диски, за редким исключением, совершенно неустойчивы в работе.

Обобщив практический опыт изготовления малозубых дисковых пил и подготовки их к работе, а также результаты их эксплуатации, мы уточнили технологический процесс подготовки дисков малозубых пил. Он включает в себя следующие операции:



на радиусе 65 мм



Определение оптимальной величины прогиба:

D — наружный диаметр пильных дисков, мм; s — толщина доски, мм

очистку поверхности пыльного полотна от антикоррозийной смазки — для новых пил, от грязи, засмаливания и «зажогов», налипших опилок и смолы на боковых поверхностях пыльного полотна — для пил, бывших в употреблении;

обрезку пыльного полотна на необходимый диаметр, расточку центрального посадочного отверстия и насечку новых зубьев;

правку полотен пил с промежуточным контролем плоскостности;

наплавку зубьев твердым сплавом; профильную и боковую заточку зубьев;

контроль осевого биения пыльного полотна;

балансировку пыльного полотна; шлифование и боковую фуговку зубьев;

контроль плоскостности пыльного полотна, в том числе прямолинейности профиля диска пилы в различных сечениях и торцевого биения полотна;

правку диска пилы с окончательным контролем плоскостности;

контроль напряженного состояния диска пилы;

проковку (вальцевание при наличии вальцовочного станка с приставкой) с окончательным доведением напряженного состояния диска пилы до рекомендуемого.

Наиболее важны и ответственны в общем технологическом процессе правка, проковка и контроль напряженного состояния диска. Их качественное выполнение во многом зависит от квалификации специалистов, готовящих диски пил.

Следует подчеркнуть, что вначале необходимо выявить дефекты формы и напряженного состояния диска пилы, выправить пилу и только после этого проверять ее плоскостность. Если не придерживаться такой последовательности, то на оценку плоскостности не исключена возможность влияния местных и сложных дефектов.

Следует также учесть, что пыльный диск не идеален. Комплекс операций, связанный с его изготовлением и эксплуатацией, зависит от особенностей, присущих каждому отдельно взятому пыльному диску. Поэтому при подготовке дисков не рекомендуется во всех случаях стремиться к достижению абсолютно точных показателей по плоскостности и степени натяжения (проковки или вальцевания). Необходимо руководствоваться средними режимными и стандартными данными.

Напряженное состояние пыльного ди-

| Диаметр пилы, мм | Высота зубьев, мм | Диаметр окружности расположения точечных опор, мм | Прогиб диска, мм, на радиусе 55 мм |      |      |      |      |
|------------------|-------------------|---|------------------------------------|------|------|------|------|
|                  |                   |   | 2,5                                | 2,8  | 3,0  | 3,2  | 3,6  |
| 500              | 50                | 390   | 0,35                               | 0,25 | 0,20 | —    | —    |
| 560              | 50                | 450   | 0,40                               | 0,35 | 0,25 | 0,20 | 0,15 |
| 590              | 50                | 480   | —                                  | 0,40 | 0,35 | 0,30 | 0,25 |

Примечание. Допустимое отклонение  $+0.15 \div -0.05$ .

ска необходимо контролировать на установке ПСП (чертежи ЦНИИМОДА 100-441-00). При этом следует учитывать особенности мало зубчатых пил: они имеют зубья повышенных размеров, и обычно у этих пил внутренний посадочный диаметр равен 100 мм. При принятом методе контроля напряженного состояния по прогибу диска пилы на трех опорах его величина будет зависеть не только от степени проковки (вальцевания), но и от параметров зубьев.

Для установления оптимальной величины прогиба дисков мало зубчатых пил проведены специальные экспериментальные исследования. Критерием оптимальности приняты амплитуда колебаний пыльного диска в работе и геометрическая точность выпиливаемых материалов. Пильные узлы станков предварительно были проверены и выверены по допускаемым нормам точности. Ослабление средней части пыльного диска обеспечивали проковочным молотком (в настоящее время осваивается метод вальцевания на станке ПВ-20 с приставкой ЦНИИМОДА).

Испытывали пилы трех диаметров и пяти толщин с тремя-шестью зубьями, высотой 50 мм, изготовленные из новых пил. Среднюю величину прогиба устанавливали на приборах ПСП с учетом замеров прогиба с обеих сторон в одной точке пыльного диска на расстоянии 5 мм от края посадочного отверстия индикаторами часового типа с сохранением одинакового положения пилы относительно опор при перевертывании. Для центровки пыльных дисков применяли специальные шайбы диаметром 100 и 125 мм.

Пилы испытывали на станках СБ-8 и СБ8М-2 при частоте вращения пыльного вала соответственно 1480 и 1500 мин<sup>-1</sup>, при распиле хвойных двухкантных брусев высотой 125 мм, влажностью 60—70 %, при скорости подачи 25 и 40 мм/мин в течение 3,5 ч. Точность выпиливаемых досок контролировали через каждые 0,5 ч работы штангенциркулем с удлиненными губками. Кроме того, вибрографом записывали ампли-

туды колебаний крайних пил при разной степени проковки (разной величины прогиба). Было замерено 240 досок в трех местах — в середине и на расстоянии 0,5 м от торцов.

Результаты математической обработки разнотолщинности досок приведены на рисунке, по которому определяли оптимальную величину прогиба. Показатель точности обработки разнотолщинности досок не превышал 6 %. В таблице приведены оптимальные значения величин прогибов для мало зубчатых пил. Прогиб дисков диаметром 500 мм измерялся на радиусе 65 мм.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Санев В. И. Обработка древесины круглыми пилами. — М.: Лесная промышленность, 1980. — 232 с.
2. Остроумов И. П. Условия эффективного производства технологической стружки при резании хвойной древесины дисковыми пилами: Науч. тр. ЦНИИМОДА. — Архангельск. — 1969. — Вып. 24 — С. 116—118.
3. Яковлев О. А. Исследование круглых пил с малым числом зубьев. // Тара деревянная: Науч. техн. реф. сб. — 1987. — № 6. — С. 8—10.
4. Яковлев О. А. Испытание круглых пил для одновременного производства пиломатериалов и технологической щепы. // Деревообаб. пром-сть, 1988. — № 2. — С. 14—15.
5. Технологические режимы РПИ 6.6-00. Подготовка круглых плоских пил. — Архангельск: ЦНИИМОД, — 1986. — 44 с.
6. Отраслевой стандарт СССР ОСТ 13-229—86. Подготовка круглых плоских пил для распиловки древесины. Типовые технологические процессы. — 1987. — 10 с.
7. Яковлев О. А., Яковлев А. П. Цех агрегатной переработки бревен на базе фрезерно-брусующего станка. // Деревообаб. пром-сть. — 1987. — № 5. — С. 11—12.

# Система машин комплексов технологических линий с программным управлением по производству оконных блоков

А. П. САМОРОВИЦКИЙ, В. Е. ИВАШКЕВИЧ — В Н И И Д М А Ш

В 70-е годы в СССР были разработаны, изготовлены и внедрены в производство комплексы технологического оборудования по выпуску оконных блоков мод. ОК500, которые эксплуатируются до настоящего времени в Ленинграде, Киеве, Набережных Челнах. Указанные комплексы характеризуются высоким уровнем механизации работ, но требуют больших производственных площадей. Кроме того, они включают в себя много узкоспециализированного технологического оборудования, плохо приспособленного к частым переналадкам в условиях разнообразной номенклатуры выпускаемых оконных блоков, в связи с чем такие комплексы не нашли широкого распространения.

В настоящее время освоен выпуск комплексов технологического оборудования по производству оконных блоков мод. ОК250 мощностью 250 тыс. м<sup>2</sup> окон в год. За 15 лет изготовлено и поставлено потребителям 16 таких комплексов, требующих меньших производственных площадей, более приспособленных к переналадкам технологического оборудования, с частичной автоматизацией отдельных производственных процессов.

За последние годы для советских предприятий у фирмы «Шуккерман» (Австрия) было закуплено пять, а у фирмы «Дюрр» (ФРГ) три комплекта оборудования производительностью 300 тыс. м<sup>2</sup> окон в год. Они характеризуются большей степенью автоматизации отдельных технологических процессов, повышенным полезным выходом деталей из заготовок и автоматизацией погрузочно-разгрузочных работ.

Многолетний опыт эксплуатации и внедрения комплексов отечественного и зарубежного оборудования для изготовления окон, а также анализ тенденций развития отражены в разработанной в 1988 г. ВНИИДМАШем и ВНПО «Союзнаучстандартом» «Системе машин комплексов технологических линий с программным управлением по производству оконных блоков мощностью от 50 до 250 тыс. м<sup>2</sup> в год».

Документация системы машин (под системой машин подразумевается технико-экономически обоснованная совокупность технологического оборудования, обеспечивающая комплексную механизацию и автоматизацию указанного производства) должна быть исходной для министерства-изготовителя и мини-

Таблица 1

| Технологические операции   | Мощность комплексов производства оконных блоков, тыс. м <sup>2</sup> /год |            |                |                    |                    |                     |                          |                     |                                   |
|--|---|------------|----------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|
|  | 50  |            |                | 100                |                    |                     | 250                      |                     |                                   |
|  | Тип окна  |            |                |                    |                    |                     |                          |                     |                                   |
|  | ОС  | ОР         | ОРС            | ОС                 | СР                 | ОРС                 | ОС                       | ОР                  | ОРС                               |
|  | Модель комплекса  |            |                |                    |                    |                     |                          |                     |                                   |
|  | ОК05ОС  | ОК05ОР     | ОК05ОРС        | ОК10ОС             | ОК10ОР             | ОК10ОРС             | ОК25ОС2                  | ОК25ОР2             | ОК25ОРС                           |
| Раскрой пиломатериалов на заготовки                                  | ОК207.1   | ОК207.1    | ОК207.1        | ОК207.1            | ОК207.1            | ОК207.1             | ОК207.1<br>ОК207.1       | ОК207.1<br>ОК207.1  | ОК207.1<br>ОК207.1                |
| Склеивание заготовок:<br>по длине                                    | ОК202   | ОК202      | ОК202          | ОК202              | ОК202              | ОК202               | ОК202                    | ОК202               | ОК202                             |
|  | 3193  | 3193       | 3193           | 3193               | 3193               | 3193<br>3193        | 3192<br>3193             | 3192<br>3193        | 3192<br>3193                      |
| Профильная обработка брусьев   | ОК058   | ОК058      | ОК108          | ОК108              | ОК108              | ОК108<br>ОК108      | ОК203<br>ОК209           | ОК203<br>ОК209      | ОК203<br>ОК209                    |
| Сборка:<br>створок   |   |            |                |                    |                    |                     |                          | ОК209.30<br>ОК206.2 | ОК209.30<br>ОК206.2               |
|  | коробок   | ОК206.2    | ОК206.2        | ОК206.2<br>ОК206.2 | ОК206.2<br>ОК206.2 | ОК206.2<br>ОК206.2  | ОК206.1<br>ОК206.2       | ОК206.1<br>ОК206.1  | ОК206.1<br>ОК206.1                |
| Шлифование пластей створок   | ОК213Р2.03  | ОК213Р2.03 | ОК213Р2.03     | ОК213Р2.03         | ОК213Р2.03         | ОК213Р2.03          | ОК213Р2.03               | ОК213Р2.03          | ОК213Р2.03<br>ОК213Р2.03          |
| Обработка створок по наружному контуру                               | ОК211   | ОК211      | ОК211<br>ОК211 | ОК211<br>ОК211     | ОК211<br>ОК211     | ОК213Р3.20<br>ОК211 | ОК213Р3.20<br>ОК211      | ОК213Р3.20<br>ОК211 | ОК213Р3.20<br>ОК213Р3.20<br>ОК211 |
| Обработка гнезд и установка:<br>петель навески и заверток на створки | ОК057Р1.10  | ОК057Р1.10 | ОК057Р1.10     | ОК057Р1.10         | ОК113Р1.10         | ОК113Р1.10          | ОК113Р1.10               | ОК213Р3.10          | ОК213Р3.10                        |
|  | ОК057С1.10  | —          | ОК057С1.10     | ОК113С1.10         | —                  | ОК113С1.10          | ОК057Р1.10<br>ОК213С3.10 | ОК057Р1.10          | ОК057Р1.10<br>ОК213С3.10          |
| Сверление под стяжные винты  | СВА-2М  | СВА-2М     | СВА-2М         | СВА-2М             | —                  | —                   | ОК057С1.10<br>СВА-2М     | —                   | ОК057С1.10<br>СВА-2М              |
| Обработка гнезд и установка приборов в бруски коробок                | ОК105С2   | ОК105С2    | ОК105С2        | ОК105С2            | ОК205С2            | ОК205С2             | ОК205С2                  | ОК205Р2             | ОК205Р2                           |
| Соединение наружных и внутренних коробок                             | —   | ОК124      | ОК124          | —                  | ОК124              | ОК124               | —                        | ОК224.1             | ОК224.1                           |
| Изготовление раскладок и нащельников                                 | ОК054   | ОК054      | ОК114          | ОК114              | ОК114              | ОК214               | ОК214                    | ОК214               | ОК214<br>ОК114                    |
| Окраска створок, коробок и раскладок                                 | ОК055   | ОК055      | ОК115          | ОК115              | ОК115              | ОК215.1             | ОК215.1                  | ОК215.1             | ОК215.1<br>ОК115                  |
| Остекление и сборка оконных блоков                                   | ОК059.1   | ОК059.1    | ОК117.1        | ОК117.1            | ОК117.1            | ОК217.1             | ОК217.1                  | ОК217.1             | ОК217.2                           |

стеров-потребителей при освоении, производстве, заказе и использовании технологического оборудования по производству оконных блоков. Реализация системы машин предусматривает следующие этапы: разработку предложений по системе машин и исходных требований к оборудованию; разработку технической документации на него; освоение его выпуска.

Почти весь объем (95 %) применяемых в стране оконных блоков составляют блоки с двойным остеклением со спаренными и раздельными створками. На долю окон с тройным остеклением приходится 2 %. В дальнейшем доля последних должна увеличиваться. С учетом этой тенденции, пожеланий потребителей изготовлять в одном цехе все типоразмеры окон, необходимых для строительства домов в одном городе (регионе), а также целесообразности рационального использования оборудования в системе машин предлагается:

типичное оборудование мощностью от 50 до 250 тыс. м<sup>2</sup> в год для изготовления окон и балконных дверей с двойным и тройным остеклением и максимальными размерами 1,5×2,4 м;

дополнительное оборудование для выпуска оконных блоков размерами до 2,8×2,7 м, разрабатываемое и изготовляемое по заказу конкретных потребителей.

Создаваемое по предлагаемой системе машин технологическое оборудование предназначается для эксплуатации на новых ДОКах как в виде комплексов, так и отдельных линий или станков для технического перевооружения существующих предприятий.

По результатам анализа отечественной и зарубежной технологии предложена структурная схема технологического процесса изготовления створок и коробок окон (см. рисунок).

Этот ряд не исключает возможность применить набор оборудования из той же номенклатуры линий и станков на любую другую требуемую потребителю мощность. В номенклатуру вошло оборудование по всем основным технологическим операциям — раскрой пиломатериалов, склеиванию заготовок брусков по длине и сечению, профильной обработке брусков, сборке створок и коробок, обработке створок по наружному контуру, обработке гнезд и установке приборов на створках и брусках коробок, соединению коробок, окраске, остеклению, сборке оконных блоков и др.

С учетом выбранных структурных схем для комплексов различных мощностей и серий оконных блоков определен состав оборудования, который приведен в табл. 1, где по вертикали можно определить состав основного технологического оборудования комплексов мощностью 50, 100, 250 тыс. м<sup>2</sup>/год для выпуска спаренных, раздельных окон и окон с тройным остеклением.

В состав предлагаемой системы машин включено только оборудование, выпускаемое Минстанкопромом СССР.

Применение нового оборудования позволяет существенно улучшить технологические показатели цехов. Так, по сравнению с типовым цехом изготовления окон с тройным остеклением мощностью 250 тыс. м<sup>2</sup>/год цех, применяющий комплекс ОК25ОПС, может увеличить съем продукции с 1 м<sup>2</sup> производственной площади в 1,86 раза, выработку на 1 производственного рабочего — в 1,64 раза, снизить трудозатраты в 1,57 раза.

У нового поколения оборудования показатели лучше, чем у предыдущего. В табл. 2 приведены сравнительные показатели комплексов мощностью 250 тыс. м<sup>2</sup>/год для спаренных и раздельных окон ОК25ОС2, ОК25ОП2 и комплексов ОК25ОС1, ОК25ОП1.

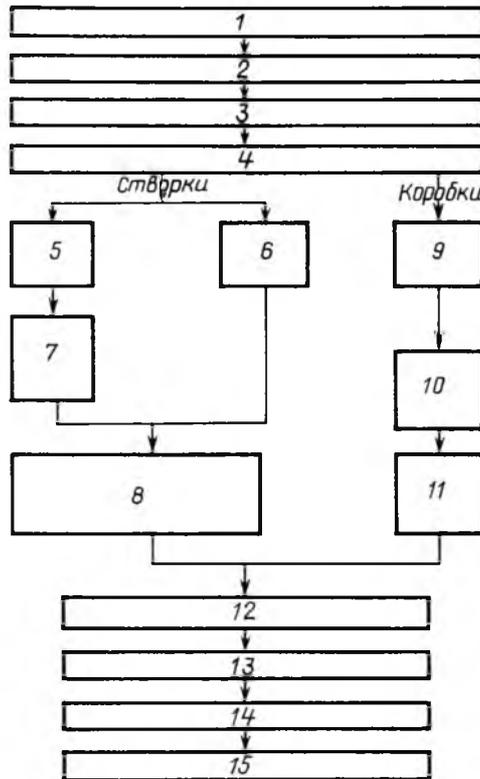


Таблица 2

| Показатели                               | ОК25ОС1 | ОК25ОС2 | ОК25ОП1 | ОК25ОП2 |
|--|---------|---------|---------|---------|
| Масса, т                                 | 412     | 290     | 421     | 300     |
| Производственная площадь, м <sup>2</sup> | 7236    | 5760    | 7236    | 5760    |
| Установленная мощность, кВт              | 1155    | 682     | 1170    | 704     |
| Численность производственных рабочих     | 159     | 102     | 165     | 104     |

Структурная схема технологического процесса изготовления створок и коробок окон:

1 — раскрой пиломатериалов на заготовки; 2 — склеивание заготовок по длине; 3 — то же по сечению; 4 — профильная обработка брусков (строгание, зашпковка); 5 — сборка створок; 6 — то же из окончательно обработанных брусков; 7 — обработка створок по наружному контуру; 8 — обработка гнезд и установка петель навески, спаривания, заверток; 9 — долбление пазов под импост, выборка пазов и сверление отверстий под сток воды; 10 — обработка гнезд и установка петель навески и запорных планок; 11 — сборка коробок и соединение наружной и внутренней коробок; 12 — ремонт створок и коробок; 13 — их окраска; 14 — остекление и спаривание створок; 15 — сборка оконных блоков

Как видно из табл. 2, уменьшение металлоемкости комплексов ОК25ОС2 и ОК25ОП2 соответственно составляет 29,6 и 28,8 %, сокращение производственной площади — 20 %, установленной мощности — 41 и 39,8 %, численности производственных рабочих — 36 и 30 %. Экономическая эффективность ОК25ОС2—1,98 млн. р., а ОК25ОП2—1,77 млн. р.

Для реализации системы машин проанализирована степень освоения включенного в нее оборудования и даны предложения по НИР, ОКР и специализации заводов-изготовителей. На разработку всего оборудования, подлежащего проектированию, имеются исходные требования.

На основе анализа мощностей действующих предприятий принят ряд мощностей оборудования: 50, 100, 250 тыс. м<sup>2</sup>/год.

# Применение метода ядерного магнитного резонанса для контроля сушки мебельных лаков

Л. В. ЖЕСТОВСКИЙ, С. А. СЕРЫШЕВ — Сибирский технологический институт

В технологии отделки древесины процессы пленкообразования (т. е. высыхания или отверждения нанесенных на поверхность изделий лакокрасочных материалов) играют большую роль. Продолжительность высыхания до приобретения покрытием степени твердости, при которой возможна дальнейшая обработка, является очень важным технологическим фактором, обуславливает продолжительность межоперационных выдержек и всего производственного цикла отделки.

Продолжительность высыхания лакокрасочного покрытия практически определяют на малых образцах. Сушку ведут при температуре, указанной в технических условиях или соответствующей технологическому режиму. Наиболее сложная часть испытания — определение момента высыхания покрытий, которое практически может быть только условным. При этом различают три стадии: высыхание от «пыли», высыхание на «отлип», практическое высыхание. Методы определения момента высыхания на всех стадиях даны в работе [1], но требуют усовершенствования.

Практика широкого применения радиоспектроскопических методов в геофизике, геологии, медицине и т. д. позволяет предположить, что метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР) может дать новую информацию о процессе сушки лаковых покрытий.

Благодаря наличию магнитных моментов ядра атомов являются чувствительными зондами, регистрирующими малые изменения магнитного поля в месте локализации ядер. Это локальное поле в свою очередь определяется взаимным расположением ядер, их электронной конфигурацией в соединении при определенных термодинамических параметрах (давлении и температуре). Изменение данных параметров может вызвать изменение структуры или подвижности исследуемых ядер, а затем и изменение локальных магнитных полей внутри вещества, что достаточно быстро и надежно регистрируется методом ЯМР.

В настоящей работе непрерывным методом протонного магнитного резонанса (ПМР) исследованы процесс высыхания полиэфирного лака ПЭ-265 на различных древесных подложках и влияние на этот процесс предварительного окрашивания древесины.

**Условия проведения ЯМР-исследований и обработка экспериментальных данных.** Теория и экспериментальные возможности радиоспектроскопических методов, в том числе ЯМР, достаточно полно описаны в монографиях [2—4], поэтому здесь только кратко упомянем конкретные условия проведения экспериментов.

Спектры записывались с помощью автодипного датчика, собранного по схеме Паунда-Найта, на непрерывном спектрометре, функциональная схема которого представлена на рис. 1.

Для создания магнитного поля  $B_0=0,5$  Тл (резонансная частота для протонов равна 21,3 МГц) в спектрометре использовался постоянный магнит, а поддержание постоянной температуры в помещении позволило достичь стабильности поля не хуже, чем  $10^{-5}$ .

Радиочастотная катушка датчика сигналов ЯМР имеет диаметр 12 мм, высоту 20 мм. Она размещена в стеклянном дьюаре, что позволяет записывать спектры в интервале температур от 120 до 500 К с поддержанием температуры  $\pm 1$  К. Запись спектров ПМР осуществлялась с учетом следующих условий:

уровень высокочастотного поля выбирали достаточно малым, чтобы исключить эффект насыщения спектров; глубина модуляции не превышала  $1/6$  ширины линии спектра

ЯМР (0,2 Гс). Для контроля независимости полученных результатов от условий проведения экспериментов спектры записывали при двух значениях глубины модуляции: 0,05 и 0,2 Гс;

скорость записи спектров выбирали достаточно медленной чтобы соблюдалось условие «медленного прохождения спектров» [2].

Содержание жидкой фазы в исследуемом лаке определялось по формуле

$$S = \frac{S_{уз}}{S_{уз} + S_{ши}} 100 \%, \quad (1)$$

где  $S_{уз}$  — площадь узкой компоненты спектра;

$S_{ши}$  — площадь его широкой компоненты.

При расчетах использовали производные спектров поглощения ПМР. Интегрирование не проводилось.

**Методика подготовки образцов.** Процесс сушки широко используемого в деревообрабатывающей промышленности полиэфирного лака ПЭ-265 (ТУ 6-10-1445—80) был изучен на древесных подложках из красного дерева, ясеня и лиственницы. Чтобы усилить естественный цвет древесины или придать ей новую окраску, применяют красители. Нами изучено влияние предварительного окрашивания всех упомянутых выше пород древесины широко применяемым в деревообрабатывающем

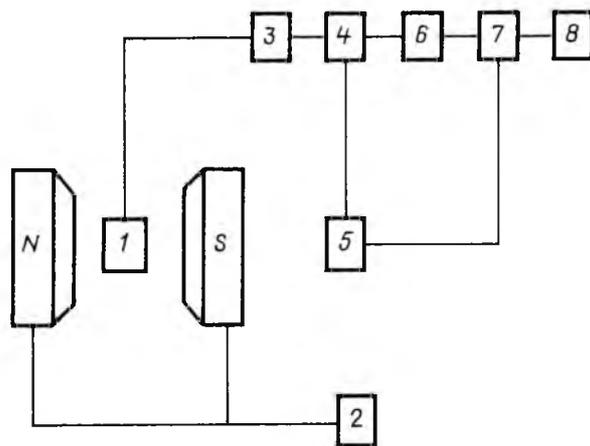


Рис. 1. Функциональная схема непрерывного спектрометра ЯМР:

1 — датчик сигналов ЯМР; 2 — блок магнитной развертки поля; 3 — автодип с усилителем высокой частоты и детектором; 4 — усилитель низкой частоты; 5 — осциллограф; 6 — избирательный усилитель; 7 — синхронный детектор; 8 — самописец

производстве водорастворимым красителем «Тонаксил» Н21 (ЧССР).

В производстве мебели лаки сушат с поверхности щитов, поэтому эксперименты проводились следующим образом. Краситель наносили в один слой вручную, и образец подвергали в течение 5 мин тепловой обработке в сушильном шкафу при 100°С. После сушки образец выдерживали 30 мин. Режим сушки красителя был экспериментально отработан перед проведением исследований.

Наличие воды в окрашенной поверхности легко контролировать методом ЯМР. На предварительно окрашенную или неокрашенную поверхность лак наносили методом налива. Толщина слоя составляла 150 мкм, что обусловлено технологией формирования лаковых покрытий. Сушка лака осуществлялась при 20°С и контролировалась методом ПМР.

Для исследований пленку лака размером 5 см<sup>2</sup> снимали с подложки скальпелем и сминали до объема 1 см<sup>3</sup>. Пробирку с исследуемой лаковой пленкой помещали в радиочастотную катушку спектрометра для записи спектров ПМР. Первый спектр записывали через 20—30 мин после нанесения лака, последний — через 5—6 ч, а контрольный (принимаемый за эталон) — через сутки. Результаты обрабатывали по формуле (1).

Следует отметить, что попадание в лаковую пленку частиц древесины подложки не влияет на результаты исследований, так как спектры ПМР этих включений значительно отличаются от спектров лака, составляя по интенсивности 1—2% спектров лака и легко исключаются при обработке результатов.

**Влияние породы древесной подложки на процесс сушки лаковых покрытий.** В последнее время увеличился спрос на мебель, облицованную натуральным шпоном, и ценные породы древесины (такие, как красное дерево, дуб, ясень) стали заменять менее ценными — лиственницей, сосной и др. Поэтому процесс сушки полиэфирного лака был изучен и на подложках из лиственницы, являющейся достаточно дешевой древесиной. На рис. 2 приведены результаты экспериментов на древесных подложках из трех исследованных нами пород.

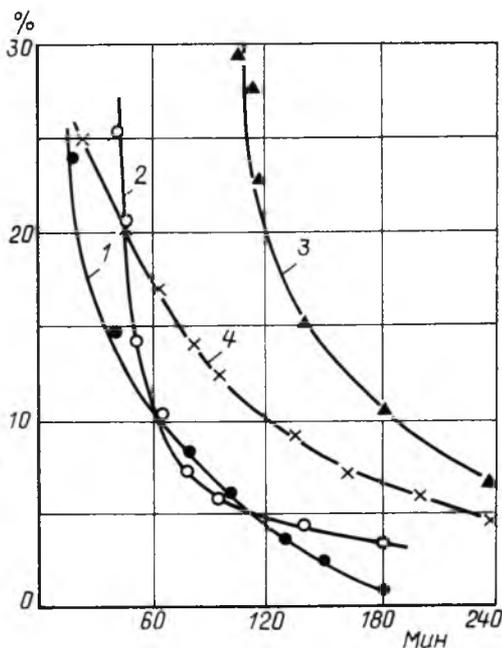


Рис. 2. Зависимости содержания летучей компоненты лака ПЭ-265 от продолжительности высыхания на подложках: 1 — из ясеня; 2 — лиственницы; 3 — красного дерева; 4 — лиственницы окрашенной

Известно, что многие протекающие в природе процессы подчиняются экспоненциальному закону, поэтому кривые, характеризующие содержание жидкого остатка в лаке, были перестроены в логарифмическом масштабе (рис. 3). Из рис. 3 видно, что процесс сушки полиэфирного лака ПЭ-265 идет в два этапа. Кривые на рис. 2 представляют собой сумму двух экспоненциальных зависимостей. Наклон прямых, приведенных на рис. 3, характеризующий скорость процесса, различен для двух этапов сушки лака: испарения стирола и растворителей; образования парафиновой пленки и нарастания вязкости лака.

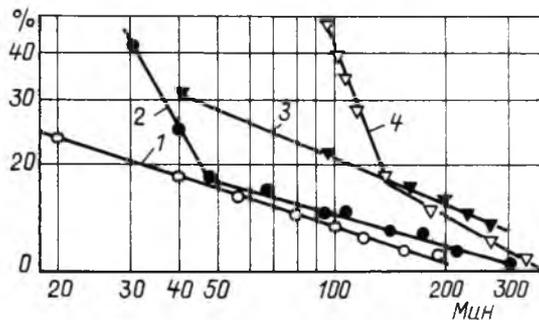


Рис. 3. Зависимость (логарифмический масштаб) содержания летучей компоненты лака ПЭ-265 от продолжительности высыхания на подложках:

1 — из ясеня неокрашенного; 2 — ясеня окрашенного; 3 — красного дерева неокрашенного; 4 — красного дерева окрашенного

Отметим, что, хотя по техническим условиям (ТУ 6-10-1445—80) полиэфирный лак ПЭ-265 должен высохнуть до степени 3 через 1,5 ч, содержание летучей компоненты существенно зависит от подложки. Например, на подложке из красного дерева даже через 3 ч после нанесения лака в покрытии содержится до 11% жидкой компоненты. Содержание летучей компоненты в лаке ПЭ-265 при атмосферной сушке приведено в табл. 1.

Таблица 1

| Порода древесины подложки | Содержание жидкой компоненты, % |         |
|---------------------------|---------------------------------|---------|
|                           | 90 мин                          | 180 мин |
| Красное дерево            | 50                              | 11      |
| Лиственница               | 6                               | 4       |
| Ясень                     | 6                               | 1       |

Как упоминалось выше, процесс сушки полиэфирных лаков осуществляется в два этапа, что и наблюдается на подложках из красного дерева и лиственницы, причем момент начала второго этапа намного превышает определяемый техническими условиями. На первый этап по ТУ отводится несколько минут. На красном дереве этот этап (испарение стирола и растворителей), по нашим данным, занимает около 2 ч.

При сушке лака ПЭ-265 на подложке из ясеня не обнаружено двух этапов. По-видимому, первый этап для данной подложки составляет менее 20 мин, а при проведении экспериментов эта область нами не исследована.

Анализ полученных результатов показал, что не только

общая продолжительность высыхания больше, чем в технических условиях, но и скорости обоих этапов процесса сушки полиэфирного лака на различных породах древесины существенно различны.

**Влияние красителя на процесс сушки лаковых покрытий.** Зависимость содержания летучей компоненты от продолжительности сушки лака, нанесенного на предварительно окрашенные и неокрашенные подложки из лиственницы, приведены на рис. 2, а для других пород — на рис. 3.

Краситель по-разному влияет на длительность этапов сушки

Таблица 2

| Порода древесины подложки | Продолжительность сушки, мин | Остаток летучей компоненты, %, на подложках |              |
|---------------------------|------------------------------|---|--------------|
|                           |                              | без красителя                               | с красителем |
| Ясень                     | 90                           | 6   | 11           |
|                           | 180                          | 1   | 4            |
| Лиственница               | 90                           | 6   | 11           |
|                           | 180                          | 4   | 6,5          |
| Красное дерево            | 90                           | 50  | 21           |
|                           | 180                          | 11  | 11           |

полиэфирного лака на разных породах древесины. Общая продолжительность высыхания лакового покрытия на всех исследованных породах заметно возрастает. В табл. 2 приведено содержание летучей компоненты при сушке лака на окрашенных и неокрашенных подложках.

Из трех изученных пород — наибольшее возрастание общей продолжительности высыхания лака обнаружено у ясеня. Незарегистрированный первый этап сушки на неокрашенной поверхности для этой породы наблюдается отчетливо при сушке лака на окрашенной подложке (см. рис. 3). Меньше всего окрашивание подложек влияет на общую продолжительность высыхания лака ПЭ-265 на красном дереве, хотя первый этап сушки лака на этой древесине сократился более чем в 2 раза.

Чтобы проконтролировать влияние предварительного окрашивания подложек на продолжительность сушки лакового покрытия и изучить возможность ускорения этого процесса с использованием высокотемпературной сушки, провели следующий эксперимент. На окрашенную и неокрашенную поверхно-

сти подложки из ясеня одновременно наносили слой лака. Образцы выдерживали в сушильном шкафу при 60, 80 и 100° С в течение 20 мин. Затем им давали остыть в течение 30 мин до комнатной температуры и методом ПМР определяли степень высыхания лакового покрытия. Разница в процентном содержании жидкого остатка в образцах, выдержанных при 60, 80 и 100° С, на окрашенной и неокрашенной подложках оказалась значительной и составила соответственно 4, 10 и 13%. Это еще раз подтверждает, что предварительное окрашивание значительно увеличивает общую продолжительность сушки лакового покрытия.

## Выводы

1. Непрерывным методом протонного магнитного резонанса изучен процесс сушки широко используемого в производстве полиэфирного лака ПЭ-265.

2. Процесс сушки лака ПЭ-265 идет в два этапа: испарение стирола и растворителей; образование парафиновой пленки, желатинизация покрытий, нарастание вязкости лака.

3. Степень высыхания лакового покрытия существенно зависит от породы древесной подложки. Первый этап сушки изученные образцы проходят в последовательности: ясень, лиственница, красное дерево; второй — ясень, красное дерево, лиственница.

4. Предварительное окрашивание подложек, увеличивая продолжительность высыхания лакового покрытия для всех изученных пород, по-разному влияет на этапы процесса сушки различных пород древесины.

5. Доказана возможность и эффективность применения метода ЯМР для контроля степени высыхания покрытия, а его использование будет полезно при разработке рекомендаций по совершенствованию технологических режимов отделки мебельных щитов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буглай Б. М. Технология отделки древесины. Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Лесн. пром-сть, 1973. — 304 с.
2. Абрагам А. Ядерный магнетизм. — М.: ИЛ, 1963. — 560 с.
3. Лундин А. Г., Федин Э. И. ЯМР-спектроскопия. — М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. — 224 с.
4. Рот Г.-К., Келлер Ф., Шнайдер Х. Радиоспектроскопия полимеров. — М.: Мир, 1987. — 380 с.

## Новые книги

**Туранов В. П., Забозлаев Б. С.** Пожаро- и взрывобезопасность в производстве мебели. — М.: Лесная пром-сть, 1989. — 160 с. Цена 60 к.

Приведены показатели пожаро- и взрывоопасности веществ и материалов, применяемых в производстве мебели, а также технологических процессов на мебельных предприятиях. Рассмотрены современные принципы категорирования производственных помещений и установления классов взрыво- и пожароопасных зон, а также оценки вероятности возникновения пожара (взрыва). Для инженерно-технических работников проектных, научно-исследовательских организаций и предприятий по производству мебели.

**Богданов Е. А.** Подготовка рамных пил к работе. — М.: Лесная пром-сть, 1989. — 104 с. Цена 35 к.

На основе обобщения последних отечественных достижений рассмотрен весь комплекс вопросов подготовки рамных пил к работе. Представлена технология плущения, формования и заточки зубьев, вальцевания и правки полотен, установки и ремонта плит. Даны нормативы расхода пил, вспомогательных материалов и определения потребности в них. Для рабочих и инженерно-технических работников инструментальных цехов и участков лесопильных производств.

**Пути повышения эффективности деревообрабатывающих производств.** Тези-

сы докладов Всесоюзной научно-технической конференции молодых ученых и специалистов. — Архангельск: ЦНИИМОД, 1989. — 184 с. Цена 1 р. 50 к.

Представлены тезисы докладов по совершенствованию технологии лесопиления и деревообработки, повышению надежности деревообрабатывающего оборудования и инструмента, сушке и защите древесины, комплексному использованию древесных отходов и низкокачественной древесины, организации труда, управлению и экономике деревообрабатывающих предприятий. Для инженерно-технических и научных работников деревообрабатывающих предприятий и организаций.

# Комбинированный измеритель влажности сыпучих материалов в потоке

Ю. И. МЕРЕМЬЯНИН, В. С. ПЕТРОВСКИЙ — ВЛТИ

Существуют различные типы влагомеров для определения влажности сыпучих материалов, однако задачу измерения влажности сыпучих материалов с необходимой точностью до сих пор нельзя считать окончательно решенной. Особенно много трудностей возникает при создании автоматических влагомеров, непрерывно измеряющих влажность сыпучего материала в потоке с корректировкой параметров сушилки.

Разработанный в последнее время влагомер для сыпучих материалов, использующий инфракрасное излучение, например ВДС-201 для древесной стружки, очень дорог (его стоимость 1200 р.), так как в нем имеются дорогостоящие оптические приборы. Кроме того, на точность измерения этим влагомером существенно влияют цвет, химический состав измеряемого материала, а на весьма чувствительную оптику влагомера отрицательно воздействуют некоторые факторы окружающей среды [1].

Из других приборов наиболее часто применяют устройства, с помощью которых определяют диэлектрические характеристики сыпучего материала [2]. Это установленные в технологическом потоке электрические измерители емкости в виде датчиков, в которые вмонтированы электроды. О величине влажности сыпучего материала судят по измеряемой емкости конденсатора, между обкладками которого он находится. Однако, хотя такие емкостные датчики и дешевы, их показания недостаточно точны, поскольку существенную погрешность в результаты измерения вносит степень уплотнения сыпучего материала в датчике.

Воронежский лесотехнический институт разработал комбинированный способ непрерывного измерения влажности сыпучих материалов в технологическом

потоке. Этот способ основан на измерении влажности емкостным датчиком в совокупности с измерителем затухания звуковой волны и позволяет ликвидировать возникающую обычно при измерении влажности погрешность из-за колебаний плотности потока стружки (см. рисунок).

Поток древесной стружки 2 движется в пневмопроводе 1. В стенку пневмопровода 1 вмонтированы источник звуковых колебаний (динамик 8) и приемник звуковых колебаний (микрофон 7). Здесь же установлен конденсатор 3, через межэлектродное пространство которого проходит поток древесной стружки. Конденсатор соединен с измерителем емкости 4. Сигналы от микрофона 7 и измерителя емкости 4 поступают на калькулятор 5, работающий в режиме умножения. Выход калькулятора 5 соединен с индикатором 6, проградуированным в единицах влажности.

Звуковая волна от динамика 8 проходит сквозь поток древесной стружки 2, движущийся в пневмопроводе 1, и улавливается микрофоном 7. Согласно теории поглощения звука степень затухания звуковой волны, прошедшей через поток древесной стружки, определяется по формуле

$$M = \frac{K_1}{e^{K_2 W \rho}}, \quad (1)$$

где  $M$  — степень затухания звуковой волны;  
 $\rho$  — плотность среды (т. е. потока древесной стружки);  
 $W$  — влажность древесной стружки;  
 $e$  — основание натуральных логарифмов;

$K_1, K_2$  — коэффициенты пропорциональности, величина которых зависит от длины волны (или частоты) звука и геометрических размеров трубы пневмопровода.

Практически степень затухания звуковой волны  $M$  можно определить по формуле

$$M = K \ln \frac{I_0}{I}, \quad (2)$$

где  $I_0$  — начальная интенсивность звука (т. е. у динамика);  
 $I$  — интенсивность звука после прохождения потока стружки (т. е. у микрофона);  
 $K$  — коэффициент пропорциональности.

Если величину  $I_0$  считать постоянной (т. е. подавать от динамика 8 звуковую волну постоянной интенсивности  $I_0$ ), то по уменьшению величины интенсивности звуковой волны  $I$  у микрофона можно судить о степени затухания звуковой волны  $M$ . Одновременно с измерением степени затухания звуковой волны измеряют диэлектрическую проницаемость древесной стружки при прохождении ее через межэлектродное пространство конденсатора 3.

Согласно теории диэлектрическая проницаемость определяется по формуле

$$\epsilon = K_1^* e^{K_2^* W \rho}, \quad (3)$$

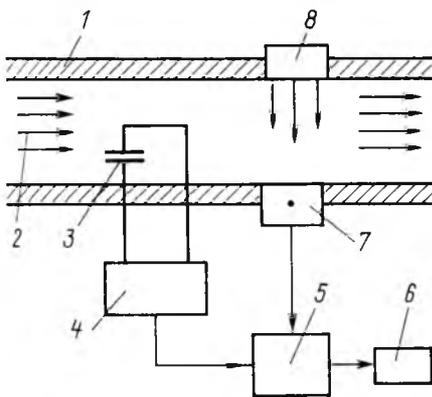
где  $\epsilon$  — диэлектрическая проницаемость;  
 $e$  — основание натуральных логарифмов;  
 $W$  — влажность древесной стружки;  
 $\rho$  — плотность потока древесной стружки;  
 $K_1^*, K_2^*$  — коэффициенты пропорциональности, величины которых зависят от геометрических размеров датчика конденсатора.

Сигналы от микрофона и измерителя емкости 4 подаются на калькулятор 5, работающий в режиме умножения. Полученный сигнал с выхода калькулятора поступает на индикатор 6, проградуированный в единицах влажности (%).

При перемножении  $M$  и  $\epsilon$  согласно формулам (1) и (3) получается:

$$M\epsilon = \frac{K_1 K_1^* e^{K_2 W \rho}}{e^{K_2 W \rho}} = K_1 K_1^* e^{(K_2^* - K_2) W \rho}$$

Отсюда видно, что произведение  $M\epsilon$  зависит не от плотности потока, а только от влажности, что и позволяет повысить точность измерения влажности древесной стружки.



Функциональная схема комбинированного измерителя влажности сыпучих материалов в потоке с повышенной точностью

Были проведены испытания предлагаемого способа измерения. Через поток древесной стружки, движущийся в пневмопроводе диаметром 1,15 м, пропускали звуковую волну постоянной частоты (7,5 кГц) и постоянной интенсивности (т. е. силы звука, равной  $1 \cdot 10^{-7} \frac{\text{Вт}}{\text{см}^2}$ , что соответствует 90 дБ).

Степень затухания звуковой волны, прошедшей сквозь поток древесной стружки, оценивали по силе звука, принятого микрофоном. Одновременно емкостным методом измеряли диэлектрическую проницаемость стружки. Полученные величины  $M$  и  $\epsilon$  перемножали на калькуляторе. По найденному произведению определяли влажность.

В качестве источника звука применяли обычную стандартную звукоизлучающую электродинамическую головку, подсоединенную к простейшему самодельному RC-генератору звуковой частоты. Для этой цели можно использовать и промышленный звуковой генератор ЗГ-10, но это увеличит стоимость установки.

В качестве приемника звукового сигнала используется любой стандартный микрофон, соединенный со входом самодельного избирательного усилителя, настроенного на частоту 7,5 кГц. Конденсаторный датчик  $Z$  — самодельный, обычной конструкции. Измеритель емко-

сти 4 собран по простейшей схеме. Общая стоимость предлагаемого измерительного устройства не превышает 100 р., что более чем в 10 раз дешевле влагомера ВЛС-201.

Проведенные в ВЛТИ исследования показали, что порода дерева и фракционный состав стружки не влияют на результаты измерения влажности. Так как скорость звука зависит от температуры среды, по которой он проходит, то колебания температуры стружки будут сказываться на результатах измерения влажности. Но эти погрешности измерения незначительны и легко компенсируются включением в схему измерителя терморезистора, например ММТ-1.

Измерениям подвергали древесную стружку, действительная влажность которой, %, составляла 4,2; 7,8; 10,5; 14,9. Действительную влажность определяли термогравиметрическим способом — наиболее точным из всех известных в настоящее время.

Результаты опытов подвергали статистической обработке. Как известно, согласно методике планирования экспериментов при их малом количестве, т. е. малых выборках, для их вероятностной оценки можно пользоваться критерием Стьюдента [3]. Рассчитанный по этому критерию объем выборки или контрольных проверок составил 8 при доверительной вероятности 0,95. Среднее квадратическое отклонение не превышало

0,6, показатель точности был не более 1,9 %. Ниже приведены результаты экспериментов.

|                           |     |     |      |      |
|---------------------------|-----|-----|------|------|
| Влажность, %:             |     |     |      |      |
| действительная            | 4,2 | 7,8 | 10,5 | 14,9 |
| измеренная                | 4,7 | 7,3 | 11,1 | 14,3 |
| Абсолютная погрешность, % | 0,5 | 0,5 | 0,6  | 0,6  |

Как видим, предлагаемый комбинированный способ измерения влажности обладает достаточной для производства точностью измерений, поскольку абсолютная погрешность измерения влагомерами дилькометрического типа, используемыми сейчас на производстве, в среднем составляет 1 %.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Методы и средства измерения влажности измельченной древесины** (Обзор информ.). — М.: ВНИПИЭИлеспром, 1979. — № 12.
2. **Леонов А. В.** Технологические измерения и приборы в лесной и деревообрабатывающей промышленности. — М.: Лесная пром-сть, 1984.
3. **Пижурич А. А.** Методика планирования экспериментов и обработка их результатов при исследовании технологических процессов в лесной и деревообрабатывающей промышленности. — М.: Лесная пром-сть, 1972.

## Механизация переместительных операций

УДК 674.093.4.004.3

### **Погрузка в полувагоны транспортных пакетов, сформированных из пиломатериалов разных длин со стыкованием**

А. П. ЕЛУКОВ — ЦНИИМОД

При поставке пиломатериалов народному хозяйству различными видами транспорта лесопильные предприятия широко применяют пакетную погрузку. Требования к транспортным пакетам пиломатериалов изложены в ГОСТ 19041—85. Однако пакеты, формируемые из пиломатериалов разных длин от 1 до 6,6 м со стыкованием по длине, нашли ограниченное применение на железнодорожном транспорте. Согласно техническим условиям погрузки и крепления грузов, утвержденным МПС, такие пакеты не допускается размещать в полувагонах и на платформах в пределах верхней суженной части погрузочного габарита, т. е. в «шапке». Кроме того, такие пакеты, если они расположены выше бортов вагона, подлежат перекрытию длинными пиломатериалами.

Указанные особенности и ограничения в размещении и креплении этих пакетов предопределены требованиями к перевозке непакетированных пиломатериалов, уложенных в штабеля со стыкованием, и вызывают дополнительные издержки на крепление груза. На Архангельской лесоперевалочной базе, например, для загрузки полувагонов в верхней суженной части погрузочного габарита вынуждены были выкладывать вручную «шапки» трапециевидного поперечного сечения с разборкой прямоугольных транспортных пакетов на полувагонах во время выполнения погрузочных работ, что трудоёмко и небезопасно.

Транспортные пакеты, формируемые из пиломатериалов разных длин со стыкованием по длине, согласно ГОСТ

19041—85 должны соответствовать следующим требованиям. В нижние и верхние ряды и в крайние стопы пакета необходимо укладывать пиломатериалы преимущественно максимальной длины и без стыкования. Во внутренних рядах в стопах пакета стыки пиломатериалов должны быть перекрыты пиломатериалами ниже- и вышележащих рядов. Допускается в средней части крайних стоп пакета по высоте укладывать через ряд пиломатериалы со стыкованием. Непременным условием формирования таких транспортных пакетов является то, что каждая стыкуемая доска в крайних стопах должна быть охвачена как минимум двумя обвязками стальной ленты (рис. 1).

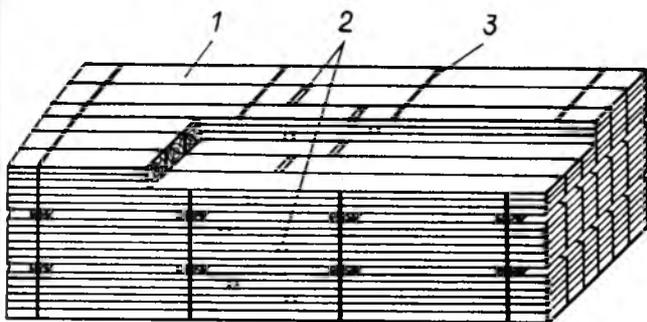


Рис. 1. Размещение в транспортном пакете пиломатериалов разных длин со стыкованием:

1 — пиломатериалы максимальной длины; 2 — стыки коротких пиломатериалов; 3 — обвязки

Для механизации труда, сокращения трудозатрат и расходов крепежных материалов при погрузке и креплении пиломатериалов в полувагонах ЦНИИМОД совместно с Архангельским отделением Северной ж. д. и Архангельской лесоперевалочной базой проверили пригодность таких транспортных пакетов к железнодорожным перевозкам путем проведения маневровых и поездных испытаний. На Архангельской лесоперевалочной базе были сформированы транспортные пакеты из пиломатериалов разных длин со стыкованием по длине, которые имели прямоугольное поперечное сечение, оба выравненных торца и одинаковые размеры для всего вагонного груза, включая дополнительный груз — «шапку». Размеры поперечного сечения пакетов приняты с учетом их размещения в полувагонах применительно к зональному габариту.

Для маневровых испытаний транспортных пакетов путем соударения вагонов на базе было нагружено по проекту технических условий, разработанных ЦНИИМОДом, шесть полувагонов, из них три — пакетами, сформированными из тонких, и три — пакетами, сформированными из толстых пиломатериалов. Пакеты были размещены и закреплены в полувагонах с использованием подкладок и прокладок, стоек, поперечных металлических стяжек и брусково-проволочных увязок (рис. 2).

После ударов полувагонов с опытными грузами о стенку из груженых вагонов транспортные пакеты и сформированные из них штабеля в полувагонах не имели дефектов. Продольный сдвиг штабелей пиломатериалов в полувагонах не превышал величин, характерных для данной продукции, и оказался допустимым. Поездные испытания транспортных пакетов,

сформированных из пиломатериалов разных длин со стыкованием по длине, проведены путем их перевозки в полувагонах, которые были загружены пакетами, как показано на рис. 2.

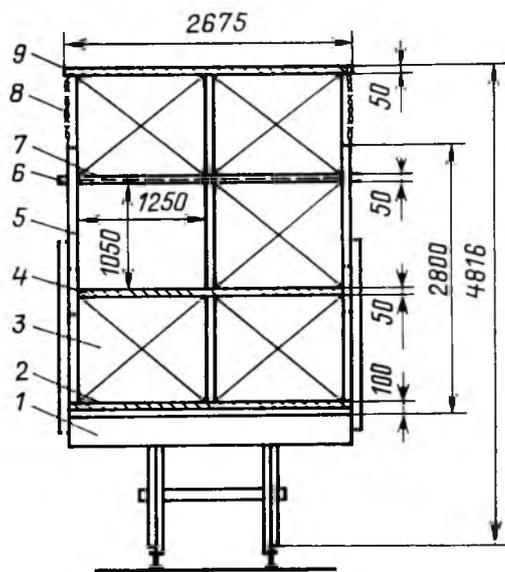


Рис. 2. Схема размещения и крепления в полувагоне транспортных пакетов пиломатериалов:

1 — полувагон; 2 — утолщенные и обычные подкладки; 3 — пакеты; 4 — прокладки; 5 — стойки; 6 — удлиненные прокладки; 7 — поперечные металлические стяжки; 8 — проволочные увязки; 9 — прижимные бруски

Сначала проводили пробные, местного значения, поездные испытания на расстояние 456 км, а потом (по разрешению управления Северной ж. д.) были проведены сетевые поездные испытания на расстояние 1952 км по маршруту ст. Бакарица Северной ж. д. — ст. Панеряй Прибалтийской ж. д. В процессе поездных испытаний транспортные пакеты, сформированные из пиломатериалов разных длин со стыкованием, и штабеля из них также дефектов не имели.

По результатам маневровых и поездных испытаний комиссия из специалистов Архангельского отделения и ст. Бакарица Северной ж. д., Архангельской лесоперевалочной базы и ЦНИИМОДА признала, что транспортные пакеты, сформированные из пиломатериалов разных длин со стыкованием, и способ их погрузки в полувагоны вполне пригодны для применения. С учетом результатов этих испытаний на Архангельской лесоперевалочной базе внедрена отгрузка пиломатериалов в полувагоны с применением транспортных пакетов, в которые пиломатериалы разных длин укладывают со стыкованием по длине.

Переход на погрузку пиломатериалов в полувагоны пакетами из досок разных длин со стыкованием избавил базу от необходимости обкладывать пакеты досками, а также загружать суженную часть габарита погрузки полувагона «шапками» трапециевидного сечения, формируемыми вручную на полувагоне. Это значит, что продолжительность погрузки пиломатериалов в полувагон сокращается, а производительность труда рабочих возрастает в 1,5 раза, исчезает необходимость расхода

пиломатериалов на обкладку пакетов выше бортов полувагона и формирования на лесозаводах пакетов с разными размерами для вагонных грузов, а перегрузка пиломатериалов на базе становится полностью механизированной. Причем объем загрузки полувагонов не стал меньше. Его даже можно увеличить как минимум на 10 % за счет улучшения качества формирования пакетов. Повышается, следовательно, и их полндревесность.

Другой путь повышения объемов загрузки полувагонов пиломатериалами с использованием таких пакетов (если

величина отгрузочной партии позволяет) — увеличение их высоты до 1150 мм, что возможно за счет уменьшения толщины концевых и внутренних подштабельных подкладок соответственно со 130 и 50 мм до 63 и 32 мм, а также замены прижимных брусьев ленточными или другого типа креплениями пакетов.

Преимущества нововведения на погрузке пиломатериалов в полувагоны, применяемого на Архангельской лесоперевалочной базе по предложению ЦНИИМОДа, являются основанием для его распространения на предприятиях отрасли.

УДК 674:038.6:621.867

## Повышение эффективности погрузочно-разгрузочных работ на складах готовой продукции лесопромышленных предприятий

В. Т. ИЗОТОВ, канд. техн. наук, В. Ю. КОЛЕСОВ — СибН И И Л П

В СибНИИЛПе в соответствии с целевой комплексной программой по разработке технологии и оборудования для складов пиломатериалов лесозаготовительных предприятий на основе блок-пакетной системы обращения, принятой заказчиком — ТПО «Красноярсклеспром», разработаны комплекты механизмов и технология группового и блок-пакетного обращения с пилопродукцией.

В состав оборудования входят: линия подготовки транспортных пакетов пиломатериалов; пакетовоз со съемным поддоном на базе автомобиля КамАЗ (ГП-14,2 т); комплект грузозахватных устройств (навесного оборудования) к крану ККЛ-32.

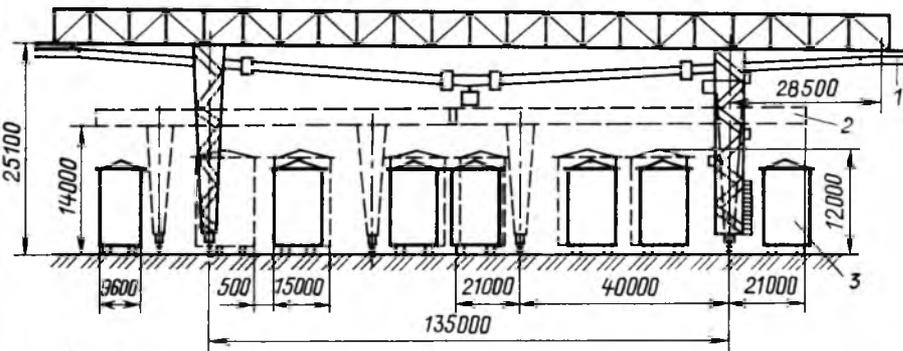
Особое значение в технологическом процессе на складах готовой продукции лесозаготовительных предприятий лесосибирской группы приобретает применение серийного крана ККЛ-32 взамен устаревших и изношенных мостокабельных кранов фирмы «Швермашиненбау».

с вариантом замены мостокабельного крана (ГП-5 т) на козловой ККЛ-32. Благодаря высоким скоростным режимам работы крана ККЛ-32 на всех операциях, а также возможности его эксплуатации с грузозахватом для блок-пакетов массой до 22 т производительность крана увеличивается в 1,9 раза по сравнению с мостокабельным. Кроме того, возможности крана ККЛ-32 позволяют увеличить высоту штабеля на один пакет и более плотно расположить штабель по длине участка (до 10 пакетов).

Для выбора наиболее оптимального варианта расположения кранов на складе готовой продукции произведена экономическая оценка нескольких вариантов их расположения. Критерием оптимальности на данном этапе выбраны удельные капитальные вложения на единицу продукции (р./м<sup>3</sup>).

Как видно из таблицы, где приведены показатели работы кранов на участке склада, наиболее приемлем второй вариант, который позволяет провести рекон-

| Показатели   | Краны          |        |
|--|----------------|--------|
|  | мостокабельный | ККЛ-32 |
| Количество кранов, шт.   | 2              | 2      |
| Размеры участка, м:  |                |        |
| длина  | 560            | 560    |
| ширина   | 135            | 156    |
| Общая площадь участка, га  | 7,6            | 8,7    |
| Полезная площадь участка, га                                       | 3,3            | 5,1    |
| Коэффициент использования площади                                  | 0,43           | 0,58   |
| Средний объем пакета, м <sup>3</sup>                               | 4,5            | 4,5    |
| Количество пакетов в штабеле:                                      | 42             | 80     |
| по высоте  | 7              | 8      |
| по ширине  | 1              | 1      |
| по длине   | 6              | 10     |
| Объем штабеля, м <sup>3</sup>                                      | 189            | 360    |
| Расчетная вместимость участка, тыс. м <sup>3</sup>                 | 98,2           | 169,6  |
| Эксплуатационная производительность, тыс. м <sup>3</sup> : сменная | 0,09           | 0,15   |
| годовая  | 49,1           | 84,8   |
| Балансовая стоимость, тыс. р.                                      | 406            | 180    |
| Сопутствующие капиталовложения, тыс. р.                            | 588            | 642    |
| в том числе затраты на строительство:                              |                |        |
| дорог  | 275            | 138    |
| подкрановых путей  | 202            | 403    |
| подштабельных мест   | 111            | 101    |
| Эксплуатационные затраты, р./м <sup>3</sup>                        | 2,43           | 0,99   |
| Экономический эффект, тыс. р.                                      | —              | 91,0   |



На рисунке показан поперечный разрез участка склада готовой продукции

струкцию склада готовой продукции поэтапно. Экономический эффект от

Поперечный разрез участка склада готовой продукции:

1 — мостокабельный кран; 2 — кран ККЛ-32; 3 — штабель пиломатериалов

замены двух мостокабельных кранов двумя кранами ККЛ-32 составляет 182 тыс. р.

Разработанный СибНИИЛПом комплект грузозахватных устройств к крану ККЛ-32 включает в себя грузозахват для пакетов порталного типа (ГП-6 т) и грузозахват для блок-пакетов пиломатериалов вилочного типа (ГП-22 т).

Краткая техническая характеристика захвата пакетов представлена ниже:

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Номинальная грузоподъемность, кг  | 6000 |
| Угол поворота захвата, град       | 180  |
| Время поворота захвата, с         | 18   |
| Угол поворота лап, град           | 90   |
| Продолжительность поворота лап, с | 4,5  |
| Масса конструктивная, кг          | 1500 |
| Мощность суммарная, кВт           | 4,4  |

Грузозахват для блок-пакетов является неприводным. Принцип действия захвата и переноса блок-пакетов осно-

ван на изменении центра тяжести подвеса за счет перемещения скоб по серьгам. Масса захвата — 4,5 т. Грузоподъемность — 22 т.

Общий экономический эффект от внедрения блок-пакетной технологии с применением комплекта оборудования на складах готовой продукции лесозаготовительных предприятий составит 2,6 р./м<sup>3</sup>.

## Автоматизированные системы

УДК 684:657.1.011.54

# Опыт применения микро-ЭВМ для механизации бухгалтерского учета на предприятиях Минлеспрома Литовской ССР

Г. Н. СИБИКИНА — И В Ц Минлеспрома Литовской ССР

На Укмергском мебельном комбинате имени И. Мескупаса на базе ЭВМ «Искра-555» внедрены комплексы задач по учету материалов и готовой продукции.

В ходе решения комплекса задач по учету материалов выдаются: ведомости поступления и расхода материалов со складов предприятия; сличительные и оборотные ведомости движения материалов на складах; ведомость № 10-а по движению материалов в денежном выражении; оборотные ведомости по движению малоценных и быстроизнашивающихся предметов (МБП) в структурных подразделениях предприятия; ведомости по расчетам с поставщиками материалов; ведомость по расчетам за услуги сторонних организаций; ведомости по расчетам с получателями материалов и услуг.

Ведомости поступления материалов со стороны и с других складов, возврата материалов из цехов на каждый склад предприятия за отчетный месяц распечатываются в разрезе материальных счетов, номенклатурных номеров материалов и документов по поступлению материалов на склады. Кроме того, выдаются сводные данные по складам и предприятию в целом о поступлении материалов в разрезе материальных счетов.

Ведомости отпуска материалов с каждого склада предприятия за отчетный месяц на основное и вспомогательное производство, а также на сторону распечатываются в разрезе получателей, материальных счетов, номенклатурных номеров материалов и документов по расходу материалов со складов. Кроме того, выдаются сводные данные по складам и предприятию в целом об отпуске материалов на основное и вспомогательное производство, а также на сторону — в разрезе материальных счетов.

Сличительные ведомости фактических остатков материалов на складах на конец месяца и остатков их по данным приходных и расходных документов распечатываются по тем материалам, для которых имеется несовпадение указанных остатков.

Данные ведомости № 10-а о поступлении материалов на склады предприятия распечатываются в разрезе журналов-ордеров и материальных счетов. Данные о расходе материалов со складов предприятия приводятся в ведомости № 10-а в разрезе получателей и материальных счетов.

Оборотные ведомости по движению МБП в структурных подразделениях предприятия распечатываются в разрезе материально ответственных лиц (при необходимости) и номенклатурных номеров МБП.

Данные журнала-ордера № 6 по расчетам с поставщиками распечатываются в трех следующих ведомостях: по оплате в отчетном месяце остатков неоплаченных и неотфактурованных на начало этого месяца материалов; по поступлению в отчетном месяце материалов, находившихся на начало этого месяца в пути; по поступлению и оплате материалов в отчетном месяце. Информация в этих ведомостях распечатывается в разрезе платежных и приходных документов и материальных счетов.

В ведомости, отражающей расчеты за оказанные сторонними организациями услуги, приводятся данные: об услугах каждой организации в отчетном месяце в разрезе документов и дебетуемых счетов; об остатках переплаты за услуги (неоплаченных услуг) по каждому поставщику на начало отчетного месяца; об оплате услуг каждого поставщика в отчетном месяце в разрезе дат оплаты и счетов, с которых произведена оплата; об остатках переплаты за услуги (неоплаченных услуг) по каждому

поставщику на конец отчетного месяца.

Данные ведомости № 16 по расчетам с получателями материалов и услуг распечатываются в двух машинограммах: ведомость по отгрузке и оплате материалов и услуг за отчетный месяц и ведомость остатков неоплаченных материалов и услуг на конец отчетного месяца. Данные об отпуске на сторону материалов и услуг приводятся в ведомостях в разрезе платежных и товарных документов и материальных счетов, а об оплате отпущенных на сторону материалов и услуг — в разрезе платежных документов, дат оплаты и счетов, на которые поступила оплата.

В ходе решения комплекса задач по учету готовой продукции выдаются следующие ведомости: поступления готовой продукции на склады предприятия за отчетный месяц; отпуска получателям готовой продукции; сличительные и оборотные ведомости движения готовой продукции на складах; отпуска продукции получателям взамен бракованной и возврата ими бракованной продукции; оборотные ведомости движения комплектующих изделий; оборотные ведомости движения мебели на выставках за пределами предприятия и на экспозиции предприятия за отчетный месяц. Наряду с перечисленными ведомостями выписываются платежные требования на оплату получателями готовой продукции.

В ведомостях поступления готовой продукции на склады распечатывается информация о ее поступлении из цехов за вычетом возврата в цехи брака для исправления и отпуска получателям готовой продукции взамен бракованной. Указанная информация распечатывается по цехам, видам продукции и документам.

В ведомостях отпуска готовой продукции со складов распечатывается информация об ее отпуске на сторону по

получателям, а также видам продукции и документам.

Сличительные ведомости фактических остатков готовой продукции на складах на конец месяца и остатков по данным приходных и расходных документов распечатываются по тем видам готовой продукции, по которым указанные остатки не совпадают.

Ведомости отгрузки мебели на замену и возврат бракованной мебели за месяц распечатываются для каждого склада предприятия по получателям и видам продукции с указанием товарно-транспортных накладных, по которым отгружена продукция вместо бракованной, и приходных ордеров, которыми оприходована бракованная продукция. Аналогичные ведомости за квартал выдаются по каждому складу предприятия в разрезе видов продукции с указанием количества и стоимости отгруженной на замену продукции по месяцам квартала.

В оборотных ведомостях движения комплектующих изделий для каждого из них приводятся остаток на начало месяца, данные о поступлении от поставщика в разрезе документов, данные о внутреннем перемещении и об отпуске получателям, остаток на конец месяца.

Оборотные ведомости движения мебели на выставках и экспозиции распечатываются по получателям, изделиям мебели, датам отпуска и возврата и документов.

В настоящее время аналогичные описанные комплексы задач разрабатываются на ПЭВМ типа IBM PC, IBM PC/XT, ЕС-1841 для производственного мебельного объединения «Кауно балдай», Ионавского мебельного комбината, Паневежской мебельной фабрики, Каунасской бумажной фабрики имени Ю. Янониса и других предприятий Минлеспрома республики.

## ***Экономика и планирование***

УДК 684:658.64.031/036

# **Развитие платных услуг на предприятиях и в организациях Минлеспрома УССР**

**З. З. ШАЛИМОВА**

В настоящее время многие предприятия и организации уделяют большое внимание развитию платных услуг населению, которые не являются их основной деятельностью. Только в системе Минлеспрома УССР в 1988 г. объем реализации платных услуг составил 19,3 млн. р., что почти в 4 раза больше, чем в 1985 г., и вдвое превышает показатели 1987 г. Подобная тенденция к росту наблюдается и в этом году. Развиваются новые формы оказания платных услуг. В объединении «Крыммебель»

бригада в составе 5 чел. изготавливает по заказам населения мебель из отходов производства. Оплата труда членов бригады зависит от полученной выручки. Расчет с заказчиком осуществляется через сберегательный банк, с которым объединением заключен договор.

На новую форму организации платных услуг перешло созданное при объединении «Донецкмебель» фирменное производственное торгово-бытовое предприятие «Наш дом»,

которое оказывает следующие основные бытовые услуги: знакомство покупателей с обустройством жилых помещений мебелью, производимой предприятиями объединения, консультации художника-дизайнера, стола заказов, доставку купленного товара, погрузочно-разгрузочные работы, установку мебели в квартире, оборудование прихожих, навеску карнизов, электросветильников и т. п.

Годовой объем реализации платных услуг объединению «Донецкмебель» запланирован в 500 тыс. р., из которых 185,5 тыс. руб. за полгода реализовано непосредственно фирменным предприятием «Наш дом».

Удовлетворению спроса населения на услуги немало способствуют и кооперативы.

В нашей системе на Украине населению оказывают более 10 видов платных услуг. Удельный вес услуг в 1988 г., к примеру, составлял, %: бытовых — 39,8; пассажирского транспорта — 3,3; связи — 0,05; жилищного хозяйства — 7,1; по содержанию детей в дошкольных учреждениях — 5,2; культуры — 1,8; туристско-экскурсионных — 0,1; физкультуры и спорта — 0,25; санаторно-курортных и оздоровительных — 13,9; других услуг, в том числе продажи материалов и изделий населению и кооперативам за наличный расчет, — 28,5.

В ремонте мебели, жилых помещений, бытовой техники, оказании разного рода других услуг по индивидуальным заказам непосредственно участвуют как работники самих предприятий и организаций, так и функционирующие при них кооперативы.

Таким образом происходит накопление денежных средств на счетах государственных и кооперативных организаций за выполнение ими различных видов работ.

Для развития сферы платных услуг, в значительной степени зависящей от подготовленности кадров, рекламы и планирования, с сентября 1987 г. Минлеспром УССР организовал занятия по изучению этой проблемы. Среди слушателей были главные экономисты и бухгалтеры, начальники отделов труда и заработной платы. Этой же цели способствовали семинары, в которых участвовали директора и работники экономических служб объединений. На курсах повышения квалификации специалистов проводятся занятия по теме: «Реализация платных услуг населению предприятиями отрасли», в которой изучаются вопросы организации оказания платных услуг населению, планирования их объемов, фонда заработной платы, численности, учета и материального стимулирования работников.

Об эффективности этих мероприятий свидетельствует постоянно возрастающий уровень выполнения квартальных плановых заданий объемов платных услуг, %: в 1987 г. (по кварталам) — 67,3; 83,6; 98,5; 104,2. В 1988 г. в первом квартале они составили 122, во втором — 132, а в целом за год — 138 %.

Преобладающим видом рекламы по большинству предприятий является перечень оказываемых видов услуг, вывешенный при входе на территорию предприятия, однако более эффективна реклама услуг по местному радио и в периодической печати.

Чтобы создать удобство заказчикам и полнее изучать спрос на услуги, предприятия выделяют отдельное помещение (приемный пункт) для приема и оформления заказов. Режим работы приемного пункта должен отвечать интересам заказчиков. На видном месте в помещении вывешивают перечень

изготавливаемой продукции и оказываемых услуг, прейскуранты или выписки из них. Витрины оформляют образцами изделий (или их фотографиями), а также образцами материалов и фурнитуры. На приемных пунктах заводят журналы учета спроса и предложений на платные услуги, таблички, в которых указаны фамилия, имя и отчество приемщика, дни и часы приема заказчиков руководителем предприятия.

Трудовые коллективы предприятий наибольшее внимание уделяют наращиванию объемов и расширению бытовых услуг, пользующихся повышенным спросом.

Контрольное задание по объему реализации платных услуг на предстоящий период до предприятий и организаций отрасли доводит вышестоящая организация. Практика показала, что доведение контрольных показателей в процентах к плану текущего года ставит предприятия в неравные условия, т. е. методика их планирования сдерживает развитие сферы платных услуг на предприятиях и в организациях.

Существующие в этом деле диспропорции следует устранять в процессе перспективного планирования, для чего необходимо учитывать не только объем реализации и структуру оказываемых услуг за отчетный год, но и показатели, отражающие участие всех работающих в их реализации. Такими показателями являются объем оказываемых услуг на одного работающего и объем платных услуг в фонде заработной платы (услуго-емкость).

В целом по республиканскому министерству плановое задание по реализации платных услуг на 1988 г. выполнено на 138 %, а в разрезе объединения и предприятий — на 115,1—325 %.

Отметим, что развитие услуг в сфере связи, жилищного хозяйства, содержания детей в дошкольных, санаторно-курортных и оздоровительных учреждениях зависит от субъективных причин (темпов строительства ведомственного жилья, детских дошкольных учреждений, профилакториев, пионерских лагерей и т. п.). Развитие же услуг в сферах пассажирского транспорта, культуры, туристско-экскурсионной, физкультуры и спорта не зависит от субъективных причин. В связи с этим к показателям выполнения платных услуг, составляющих побочную деятельность предприятий и организаций, целесообразно добавить размер реализации платных услуг, в том числе не зависящих от субъективных причин, в пересчете на одного работающего.

Рассчитывают показатели так. Объем оказываемых платных услуг  $Y_{об}$  на одного работающего (в рублях) определяют делением объема реализации платных услуг на общую численность работающих:

$$Y_{об} = O / Ч, \quad (1)$$

где  $O$  — сумма всех видов платных услуг, оказываемых населению, р;

$Ч$  — общая численность работающих.

Формула для исчисления второго показателя услуг (в рублях) на одного работающего  $Y^1$  имеет вид:

$$Y^1 = \frac{O_b + O_{пт} + O_k + O_{ф.с} + O_{т.э}}{Ч}, \quad (2)$$

где  $O_b$  — бытовые;

$O_{п.т.}$  — пассажирского транспорта;

$O_k$  — культуры;

$O_{ф.с.}$  — физкультуры и спорта;

$O_{т.э.}$  — туристско-экскурсионные.

Объем оказанных платных услуг на одного работающего по отчету Минлеспрома УССР за 1983 г. составил 85,1 р., а по отдельным объединениям и предприятиям — от 41,5 до 117,9 р. При этом размеры услуг, не зависящих от субъективных причин, соответственно равнялись 38,6 р. и от 18,4 до 103,7 р.

При анализе развития сферы платных услуг на предприятии следует пользоваться также показателем услугоемкости, т. е. выручкой от реализации всех видов услуг на 1 р. заработной платы работающих. Чем выше этот показатель, тем эффективнее развитие сферы услуг на предприятии. Услугоемкость  $q$ , к., рассчитывают по формуле

$$q = \frac{O}{F}, \quad (3)$$

где  $F$  — фонд заработной платы без учета выплат из фонда материального поощрения.

За 1988 г. в целом по министерству услугоемкость исчислялась в 3,8 к., а на отдельных предприятиях составила от 1,9 до 5,3 к.

Значительные колебания в реализации платных услуг на одного работающего и услугоемкости в разрезе объединений и предприятий свидетельствуют о разных подходах к планированию в первые годы развития платных услуг. В 1989 г. в системе Минлеспрома УССР изменен подход к перспективному планированию. В частности, при расчете общего объема реализации платных услуг на 1990 г. по каждому конкретному объединению (предприятию) учитывали не только плановое задание текущего года, но и показатели реализации платных услуг на одного работающего и услугоемкости.

Это ликвидирует сложившуюся на некоторых предприятиях диспропорцию в оказании платных услуг населению, позволит лучше удовлетворять потребности и запросы не только своих работников, но и других заказчиков, будет способствовать коренной перестройке сферы платных услуг населению, решению социальных задач общества.

УДК [674:658.2]:657.223

## Организация внутрихозяйственного контроля в условиях полного хозрасчета

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

Внедрение на предприятиях деревообрабатывающей промышленности экономических методов управления, основанных на принципах полного хозрасчета, самофинансирования и самоуправления, требует соответствующей реорганизации внутрихозяйственного контроля. Этот специализированный вид управления представляет собой систему наблюдения и проверки финансово-хозяйственной деятельности предприятия (объединения) и его структурных подразделений. Основным содержанием и целью контроля в современных условиях должны быть: изучение и объективная оценка достоверности, законности, экономической целесообразности и эффективности хозяйственных и финансовых операций; обеспечение сохранности денежных средств и материальных ценностей; оперативное информирование администрации и трудового коллектива предприятия о неблагоприятных хозяйственных ситуациях и мерах по их устранению.

Для эффективного функционирования внутрихозяйственного контроля как элемента управления экономикой предприятия необходимы четкая регламентация сфер контрольной деятельности функциональных служб, разработка методических и организационных основ контроля с отражением их в официальных нормативных документах. В связи с этим важное значение приобретает создание на каждом предприятии положения о внутрихозяйственном контроле. Оно должно предусматривать разграничение контрольных функций руководителей различных функциональных служб предприятия и линейных работников производственных подразделений (цехов, участков, бригад), в обязанность которых в рамках их компетенции входит подписывать первичные документы, контролировать соблюдение норм расхода сырья, материалов, электроэнергии и трудовых затрат. Как показывает опыт ряда предприятий ТНПО

«Севзапмебель», эта мера повышает персональную ответственность должностных лиц за экономическую и юридическую обоснованность совершаемых по подписываемым ими документам операций, их соответствие прогрессивным нормам производственных затрат.

Система внутрихозяйственного контроля на предприятии может эффективно функционировать лишь при координации этой работы единым центром. Вместе с тем, нет необходимости создавать новые структурные подразделения. Координирующим центром внутрихозяйственного финансового контроля на любом предприятии должна стать бухгалтерская служба с правом такого контроля. Она должна периодически отчитываться перед советом трудового коллектива о результатах своей контрольной деятельности, а также о выполнении всеми функциональными службами предприятия функций финансово-хозяйственного контроля.

Ведущая роль в системе внутрихозяйственного контроля принадлежит непрерывному, сплошному, системному и строго документальному контролю, осуществляемому бухгалтерией предприятий (объединений) в виде предварительного контроля на стадии рассмотрения первичных документов, поступивших на подпись главному бухгалтеру, а также при визировании договоров, смет, приказов и других документов, связанных с расходованием денежных и материальных средств; в виде текущего контроля в ходе учетной регистрации хозяйственных операций и инвентаризаций товарно-материальных и других ценностей; в виде последующего контроля на стадии обобщения и анализа учетной и отчетной информации, а также посредством проводимых совместно с другими функциональными службами ревизий и тематических проверок в отдельных

внутрихозяйственных подразделениях (производственных единицах, цехах и т. п.).

Комплексное, взаимосвязанное изучение достоверности, законности, целесообразности и экономической эффективности хозяйственных и финансовых операций возможно только при комбинированном использовании различных способов документального и фактического контроля. Между тем в официальных нормативных документах отсутствует даже перечень рекомендуемых приемов документального и фактического контроля. В связи с этим в числе основных способов документального контроля целесообразно рекомендовать: формальную и арифметическую проверку документов; юридическую оценку отраженных в документах хозяйственных операций; логический контроль объективной возможности документально оформленных хозяйственных операций; сплошное и несплошное (в том числе выборочное) наблюдение; способ обратного счета, основанный на предварительной экспертной оценке материальных затрат для последующего определения (обратным счетом) величины необоснованных списаний сырья и материалов на производство определенных видов продукции; оценку законности и обоснованности хозяйственных операций по данным корреспонденции счетов бухгалтерского учета; балансовые методы экономического анализа. Приемами фактического контроля могут быть: инвентаризация; экспертная оценка квалифицированными специалистами действительных объемов и качества выполненных работ, обоснованность нормативов материальных затрат и выхода готовой продукции (с помощью контрольных запусков в производство), соблюдение технологических режимов; визуальное наблюдение путем непосредственного обследования складских помещений, цехов и участков; проверки состояния контрольно-пропускного режима.

В практике контрольно-ревизионной работы сложились два варианта изучения документов, учетных записей и отчетных показателей. Первый — от первичных документов к регистрам аналитического и синтетического учета и затем к показателям баланса и других форм отчетности. Второй вариант — от отчетных показателей к регистрам синтетического и аналитического учета и от записей в них к первичным документам. Во внутрихозяйственном контроле предприятий вполне обоснованно преобладание первого варианта. При последующем внутрихозяйственном контроле объединений за своими подведомственными предприятиями более эффективен второй вариант, так как он позволяет на основе предварительного анализа отчетных показателей и других материалов лучше отобразить круг первичных документов и учетных записей, подвергаемых детальному изучению, а также сосредоточить внимание на наиболее вероятных нарушениях и недостатках. Это дает возможность сократить число проверяемых документов и сроки проведения ревизии.

При проверке достоверности, законности и экономической целесообразности массовых хозяйственных и финансовых операций следует применять сплошное и несплошное (в том числе выборочное) наблюдение в зависимости от объекта контроля и конкретных задач контрольно-ревизионной работы. Участки финансово-хозяйственной деятельности предприятия, на которых особенно вероятны нарушения или злоупотребления, необходимо контролировать сплошным способом. Эти учетные операции связаны с движением денежных средств в кассе, у подотчетных лиц, на счетах в банке, а также особо дефицитных и дорогостоящих материальных ценностей.

Остальные участки учета можно подвергать несплошному контролю, при котором важно предотвращать преднамеренность и односторонность проверяющих лиц в отборе первичных документов и учетных записей. Как известно, при этом важно предотвращать преднамеренность и односторонность проверяющих лиц в отборе первичных документов и учетных записей. Как известно, при этом способе контроля проверяющий по своему усмотрению выбирает период, участки учета, объем документов для проверки. Руководствуясь предыдущим опытом, он проверяет лишь небольшую часть учетной документации и обычно заканчивает работу после выявления определенного количества нарушений и сбора соответствующего материала, достаточного, по его мнению, для

составления акта проверки. В результате остаются зачастую непроверенными массовые операции. Отсюда виден основной недостаток несплошного метода контроля — субъективность. Поэтому выборочный метод как метод математической статистики позволяет более объективно выбрать документы или объекты учета, подлежащие проверке, выявить и правильно оценить недостатки и упущения, определить возможную частоту их возникновения.

Сущность выборочного метода заключается в изучении совокупности данных выборочного наблюдения. Основное условие применения этого метода — обеспечение репрезентативности (представительности) выборки. Знание законов распределения позволяет обоснованно определить объем выборки, повышает достоверность результатов контроля. Наиболее удобен в практике известный из статистики типичный отбор с механической выборкой, предполагающий предварительную разбивку первичных документов на однородные группы в зависимости от содержания зафиксированных в них операций или места их совершения (цех, участок, склад и т. д.), а также механический отбор документов для проверки внутри каждой группы. Объемы выборки в зависимости от уровней контроля приведены в таблице, разработанной на основе данных ГОСТ 18242—72.

| Число документов | Объем выборки при уровне контроля |      |      |
|------------------|-----------------------------------|------|------|
|                  | I                                 | II   | III  |
| 9—15             | 2                                 | 3    | 5    |
| 16—25            | 3                                 | 5    | 8    |
| 26—50            | 5                                 | 8    | 13   |
| 51—90            | 6                                 | 13   | 20   |
| 91—150           | 8                                 | 20   | 32   |
| 151—280          | 13                                | 32   | 50   |
| 281—500          | 20                                | 50   | 80   |
| 501—1200         | 32                                | 80   | 125  |
| 1201—3200        | 50                                | 125  | 200  |
| 3201—10 000      | 80                                | 200  | 315  |
| 10 001—35 000    | 125                               | 315  | 500  |
| 35 001—150 000   | 200                               | 500  | 800  |
| 150 001—500 000  | 315                               | 800  | 1250 |
| 500 000 и более  | 500                               | 1250 | 2000 |

Уровни контроля выбирают, исходя из трудозатрат на его проведение и последствий от пропуска отдельных нарушений. Условно первый уровень можно назвать облегченным, второй — нормальным, третий — усиленным.

На первом этапе применения выборочного метода целесообразно пользоваться третьим уровнем контроля, так как неизвестен закон распределения генеральной совокупности. Когда будет накоплена информация о качестве учета, можно перейти ко второму уровню контроля. Далее в зависимости от вида, числа ошибок и нарушений, выявленных при выборке, результатов предыдущей проверки принимаются соответствующие решения. При этом целесообразно установить предельные значения ошибок и нарушений, превышение которых свидетельствует о необходимости сплошного контроля. Эти значения на начальном этапе можно определить экспертным путем с учетом возможного ущерба от невыявленных нарушений и затрат на проведение сплошного контроля, а в дальнейшем уточнять в ходе последующих проверок.

Выборочный метод контроля учетной информации был использован при проверке организации бухгалтерского учета на предприятиях ТНПО «Севзалмбель». В частности, проверяли правильность заполнения карточек складского учета и составления нарядов на погрузочно-разгрузочные работы. Число карточек и нарядов, подвергаемых контролю, определяли по приведенной таблице. Например из 600 карточек складского учета отобрали 125, из 300 нарядов на погрузочно-разгру-

зочные работы — 80. Карточки и наряды, в которых были найдены ошибки и нарушения, фиксировали. По результатам контроля составляли акты, разрабатывали рекомендации по совершенствованию учета.

Следует отметить, что заключение по результатам правильно организованного выборочного наблюдения дается с заранее установленной степенью достоверности (вероятности) 90, 95 % и т. д. Достоверность подтверждается строгими математическими расчетами. Бесспорно, нельзя дать полную гарантию правильности, например, начисления заработной платы всем работникам, если при выборочном наблюдении не выявлены ошибки. Вместе с тем при научно обоснованном отборе документов можно утверждать, например, с вероятностью 95 %, что ошибки отсутствуют, т. е. в 95 случаях из 100 правильность начисления гарантирована. При таком методе контроля в одной из следующих проверок, если нарушения будут продолжаться, их наверняка обнаружат.

Выборочный метод контроля во многих случаях дает

результаты не хуже, чем при сплошном контроле. Это объясняется снижением внимания и усталостью проверяющего, который даже при сплошном контроле не выявляет массу ошибок и нарушений. Следовательно, данные сплошного контроля, как и результаты выборочного, имеют погрешность. Поэтому во многих случаях нет оснований отказываться от выборочного метода только потому, что он гарантирует результаты проверки с точностью меньше 100 %.

Реализация предложений по совершенствованию организации, а также использованию всего комплекса приемов и способов внутрихозяйственного контроля, содержанием которого является всесторонняя проверка всех аспектов деятельности предприятия (объединения) в превентивном текущем и последующем режимах, будет способствовать своевременному выявлению и мобилизации внутренних резервов, устранению неблагоприятных хозяйственных ситуаций и повышению эффективности производства на предприятиях (объединениях) деревообрабатывающей промышленности.

УДК 674:658.012.2(470.13)

## Совершенствование структуры территориального лесного комплекса

А. О. БЛИНОВ, канд. экон. наук — ВНИПИЭИлеспром

Экономический механизм управления территориальным лесным комплексом должен включать в себя следующие основные части: механизм формирования ресурсов территориальных лесопромышленных объединений; определение направления расходования этих ресурсов; механизм воздействия территориальных органов на предприятия и организации, расположенные на территории региона; механизм мотивирования территориальных органов при выборе эффективных вариантов развития регионов.

Таким образом, необходимо разобраться, откуда территориальные органы должны в условиях самоуправления и самофинансирования предприятий получать ресурсы, на что их расходовать, как территориальные органы станут влиять на хозяйство региона и что заставит их действовать экономически эффективно.

Созданные территориальные производственные объединения лесного комплекса должны осуществлять посреднические функции между лесными предприятиями, разрабатывать стратегию их развития. Без вариантных подходов к проблеме решить такую задачу не представляется возможным. Таким образом предприятия смогут добровольно передавать часть своих функций, связанных с комплексным развитием, территориаль-

ным органам, если те докажут, что могут прогнозировать лучше, чем сами предприятия.

Разработанный в ВНИПИЭИлеспроме методический подход позволяет исследовать различные альтернативы развития территориального лесопромышленного объединения в новых условиях хозяйствования. Его реализация включает в себя исследование большого числа гипотез, касающихся лесного комплекса региона.

В этой статье исследованы пропорции лесного комплекса исходя из структуры внешних поставок (вывоза) лесопромышленной продукции. Проблема вывоза за пределы региона круглых лесоматериалов или продукции лесопереработки чрезвычайно актуальна. Это связано с тем, что регионы считают целесообразным производить готовую продукцию у себя, а потом поставлять ее в другие районы. Судить о приоритете вывоза лесоперерабатывающей продукции перед вывозом круглых лесоматериалов нельзя без проведения исследования, поскольку изменение масштабов и структуры вывоза лесопромышленной продукции заметно отражается на размещении лесозаготовительного и лесоперерабатывающего производств.

В качестве объекта исследования рассмотрим лесной комплекс Коми АССР, его структурные сдвиги при увеличении вывоза по сравнению с базовым вариантом следующей продукции:

круглых лесоматериалов (на 3 млн. м<sup>3</sup>);  
пиломатериалов (на 1,8 млн. м<sup>3</sup>);

<sup>1</sup> С. В. Починков, И. К. Богданова, А. О. Блинов. Оптимизация территориальных и технологических пропорций лесного комплекса. — М.: ВНИПИЭИлеспром, 1987. — 48 с.

пиломатериалов и древесностружечных плит (соответственно на 1,8 млн. м<sup>3</sup> и на 560 тыс. м<sup>3</sup>); целлюлозно-бумажной продукции.

По всем вариантам объем заготовки древесины по республике в целом увеличен до 28 млн. м<sup>3</sup>, возрос на 27 % по сравнению с базовым вариантом. Сформировавшаяся в результате вариантных расчетов структура (вывоза) внешних поставок лесопродукции (тыс. м<sup>3</sup>) приведена в табл. 1.

С увеличением вывоза круглых лесоматериалов на 3 млн м<sup>3</sup> (2-й вариант) их структура по породно-размерным группам в отношении к базовому варианту существенно не меняется. В несколько раз повышается вывоз лиственного мелкотоварника и бревен, однако их доля в общем объеме вывозки остается незначительной (соответственно 3 и 4,2 %).

При увеличении поставок пиломатериалов и плит (3-й вариант) по сравнению с базовым вариантом на 23 % возрастает объем поставки мелкотоварной древесины. Соответственно на 25 % сокращается количество поставляемых бревен на 33 %. Наилучшая структура поставок соответствует 6-му варианту (преимущественное развитие ЦБП в Троицко-Печорском районе).

По сравнению с базовым вариантом использование расчетной лесосеки увеличивается с 74,4 до 92,6 %, при этом по хвойному хозяйству возрастает с 92,6 до 100 %, а по лиственному — с 27,3 до 69,5 %.

Изменение масштабов и структуры вывозки лесопродукции заметно сказывается на размещении лесопильного производ-

ем масштабов лесопереработки становится целесообразным использовать отходы лесозаготовок.

Естественно, что вывозка за пределы республики пиломатериалов вместо круглых ведет к снижению почти на 5 %

Таблица 1

| Лесопродукция                      | 1-й вариант (базовый) | 2-й вариант (круглые лесоматериалы) | 3-й вариант (пиломатериалы) | 4-й вариант (пиломатериалы и ДСП) | 5-й вариант (целлюлозно-бумажная продукция) | 6-й вариант (целлюлозно-бумажная продукция) |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|---|
| Мелкотоварник (всего)              | 5070                  | 6375                                | 6259                        | 6137                              | 3963  | 3486  |
| В том числе:                       |                       |                                     |                             |                                   |   |   |
| хвойный                            | 5052                  | 5984                                | 5902                        | 5805                              | 3884  | 3410  |
| лиственный                         | 18                    | 391                                 | 357                         | 332                               | 79  | 76  |
| Длинномерные лесоматериалы (всего) | 4839                  | 6533                                | 3650                        | 3773                              | 5947  | 6423  |
| В том числе:                       |                       |                                     |                             |                                   |   |   |
| хвойные диаметром 14—24 см         | 4812                  | 5985                                | 3240                        | 2958                              | 5529  | 5985  |
| лиственные                         | 27                    | 548                                 | 410                         | 815                               | 418   | 438   |
| Итого деловая древесина            | 9909                  | 12 908                              | 9909                        | 9910                              | 9910  | 9909  |
| Технологическое сырье              | 1389                  | 1389                                | 1449                        | 1449                              | 1389  | 1389  |
| Технологическая щепка для ЦБП      | 485                   | 485                                 | 485                         | 485                               | 485   | 485   |
| Пиломатериалы                      | 1947                  | 1944                                | 3892                        | 3767                              | 1944  | 1944  |
| ДСП                                | 379                   | 378                                 | 379                         | 959                               | 379   | 379   |
| Целлюлоза                          | 650                   | 900                                 | 900                         | 900                               | 1500  | 1500  |

Таблица 2

| Районы                   | Базовый 1-й вариант | 2-й вариант | 3-й вариант    | 4-й вариант | 5-й вариант | 6-й вариант |
|--------------------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| Летско-Лузский           | 20                  | 60/300      | 302/в 1,5 раза | 62/310      | 60/300      | 60/300      |
| Сыктывкарский            | 1721                | 1674/97,3   | 1833/106,5     | 2021/117,4  | 1674/87,3   | 1674/97,3   |
| Вычегодский              | 17                  | 17/100      | 36/211,8       | 38/223,5    | 17/100      | 17/100      |
| Троицко-Печорский        | 65                  | 65/100      | 138/212,3      | 140/213     | 65/100      | 65/100      |
| Южный железнодорожный    | 403                 | 443/109,9   | 623/159,6      | 483/120     | 443/109,9   | 443/109,9   |
| Косланский               | 155                 | 156/100     | 562/362,6      | 562/362,6   | 156/100     | 156/100,6   |
| Северный железнодорожный | 166                 | 137/82,5    | 857/516,3      | 776/467,5   | 137/82,7    | 137/82,5    |
| Печорский                | 88                  | 86/100      | 333/378,4      | 470/534,1   | 86/100      | 86/100      |
| Всего по Коми АССР       | 2635                | 2638/100,1  | 4684/177,8     | 4552/172,8  | 2638/100,1  | 2638/100,1  |

Примечание. В числителе — производство пиломатериалов в тыс. м<sup>3</sup>, в знаменателе — в %.

ства. Его размещение в республике по вариантам вывозки лесопродукции показано в табл. 2. Увеличение в 1,8 раза объема выработки пиломатериалов способствует более равномерному его размещению по районам. Особенно заметно растет производство пиломатериалов в Северном железнодорожном, Косланском, Печорском районах республики.

Как видно из табл. 3, где показано размещение производства ДСП, весь его прирост (в тыс. м<sup>3</sup>) (4-й вариант) приходится на Сыктывкарский район.

При росте выпуска древесностружечных плит сырьевое обеспечение базируется на увеличении потребления дровяной древесины — ее доля в сырьевом балансе плитного производства увеличивается с 19 до 33 %. Характерно, что с расширени-

транспортных затрат. Однако если в Коми АССР древесное сырье использовать комплексно и одновременно с пиломатериалами

Таблица 3

| Районы                | 1-й вариант | 4-й вариант | %   |
|-----------------------|-------------|-------------|-----|
| Сыктывкарский         | 218         | 798         | 366 |
| Южный железнодорожный | 266         | 266         | 100 |
| Всего по Коми АССР    | 484         | 1064        | —   |

лами выпускать древесные плиты, то затраты на внутрирегиональные поставки будут мало отличаться от затрат на вывозку круглых лесоматериалов.

С точки зрения транспортных затрат наиболее выгодно поставлять за пределы республики целлюлозно-бумажную продукцию. Затраты при этом снижаются по сравнению с затратами на вывозку круглых лесоматериалов или пиломатериалов и плит на 13—14 млн. р./год (без учета расходов на перевозку целлюлозно-бумажной продукции).

Проведенные нами исследования, могут послужить основой

для наметки стратегии освоения лесосырьевого потенциала Коми АССР. Они дают ответы на ряд структурных вопросов развития лесного комплекса этого региона.

Создание территориальных лесных комплексов непосредственно связано с внедрением регионального хозрасчета. Следовательно, возрастает роль долгосрочных программ развития лесного комплекса региона, причем на многовариантной основе, с использованием современных экономико-математических методов и ЭВМ.

## Охрана окружающей среды

УДК .674.093.26:678.7

# Внедрение карбамидоформальдегидной смолы КФ-НФП в производство экологически чистой фанеры

Ю. Г. ДОРНИН, Г. В. ШОЛОХОВА, В. П. КОНДРАТЬЕВ, кандидаты техн. наук, И. А. ШИРОКОВА — Н П О «Научфанпром»

В последние годы уделяется повышенное внимание к токсикологическим свойствам формальдегида. Установлено, что формальдегид обладает канцерогенным и мутагенным действием. Одним из источников выделения формальдегида в жилых помещениях являются мебель и элементы строений, изготовленные с использованием карбамидоформальдегидных смол. Поэтому значительно ужесточены экологические требования к древесным материалам, могущим выделять формальдегид. Фирма «Гратенау» (ФРГ), занимающаяся реализацией советских лесоматериалов, поставила в известность наши экспортные организации о том, что в ФРГ, Швеции и других странах ЕЭС будет запрещено использование фанеры с эмиссией свободного формальдегида, превышающей международные нормы (не более 10 мг/100 г фанеры по методу «Перфоратор») европейского стандарта Din 120.

Согласно результатам анализов образцов промышленных партий фанеры ФК и гнуто-клееных изделий, выпускаемых предприятиями отрасли на основе смол КФ-Ж и КФ-МТ, эмиссия сво-

бодного формальдегида из готовой продукции находится в пределах 20—60 мг/100 г в зависимости от марки применяемой смолы. Это соответствует нормам классов токсичности Е-2, Е-3 и вызывает значительные трудности в реализации экспортных поставок. Советские и зарубежные исследователи большое значение придают снижению эмиссии свободного формальдегида из древесностружечных плит. Так, ведущие западные фирмы «BASF» (ФРГ), «Дюкорт» и «Приха» (Финляндия), «Каско» (Швеция) освоили выпуск карбамидных смол с содержанием свободного формальдегида не более 0,1 %, на основе которых изготавливаются ДСП класса Е1 и Е2.

Известно, что значительное влияние на интенсивность и продолжительность эмиссии свободного формальдегида из карбамидной смолы оказывает молярное соотношение ее исходных компонентов — карбамида и формальдегида (К:Ф). Например, при соотношении 1:1,6 содержание формальдегида не превышает 0,9 %, а эмиссия свободного формальдегида из готовой древесной продукции составляет 30—80 мг/100 г.

При соотношениях 1:1,3; 1:1,25; 1:1,2 и 1:1,1 соответствующие показатели будут равны 0,19; 0,13; 0,12; 0,1 % и 20—26; 16—20; 13—16 и 5—9 мг/100 г.

Изменение соотношения К:Ф от 1:1,3 до 1:1 уменьшает выделение формальдегида в 2 раза, однако приводит к значительному ухудшению прочностных показателей и водостойкости готовых изделий (практически в 1,5—2 раза). Зарубежный опыт разработки и применение карбамидоформальдегидных смол с низким (ниже 1:1,2) молярным соотношением выявил ограниченный срок хранения смолы, которая практически не подлежит транспортировке. Этот продукт вследствие низкой реакционной способности требует дополнительного количества отвердителя и большого срока прессования. Смолы с низким молярным соотношением карбамида и формальдегида снижают прочностные показатели и увеличивают разбухание древесностружечных плит. Чтобы избежать этого, необходимо увеличить расход связующего. Использование таких смол сопряжено с усле-

нием контроля технологического процесса.

Чтобы сохранить физико-механические показатели смолы на уровне требуемых норм при минимальной ее токсичности, достигнутом изменением мольного соотношения К:Ф до 1:1,2, по нашему мнению, необходимо добиться высокой степени поликонденсации образующихся в процессе синтеза олигомеров. Это достигается переводением кислой стадии синтеза при значениях pH более низких, чем для смол КФ-Ж и КФ-МТ, в присутствии смешанного кислотного катализатора определенного состава, а также повышением степени концентрирования смолы на стадии вакуум-сушки в присутствии стабилизирующей добавки.

Такое решение подтверждается результатами анализа спектров, полученных методом ядерного магнитного резонанса (ЯМР<sup>13</sup>С и <sup>1</sup>Н) для смол КФ-МТ и КФ-НФП. Кроме того, проведено исследование термогидролитической устойчивости смолы КФ-НФП и клеев в зависимости от изменения количества формальдегида в водном растворе, содержащем внесенную навеску отвержденного клея, при различной продолжительности гидролиза температурой 40 °С. Исследуемые клеи содержали 1 % хлористого аммония.

Зависимость изменения содержания свободного формальдегида в водном растворе от продолжительности гидролиза клея приведена на рис. 1. Образцы, отвержденные при 105 и 120 °С, были

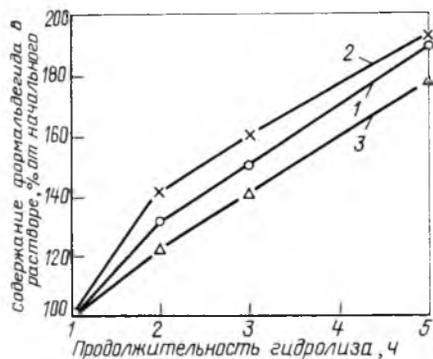


Рис. 1. Зависимость содержания свободного формальдегида от продолжительности гидролиза смол: 1 — КФ-Ж; 2 — КФ-МТ; 3 — КФ-НФП

испытаны для выяснения влияния режима отверждения на термогидролитическую устойчивость клеев. Оказалось, что смола КФ-НФП, обладающая пониженным мольным соотношением (1:1,2) по сравнению со смолами КФ-Ж (1:1,6) и КФ-МТ (1:1,3), имеет повышенную термогидролитическую устойчивость. Обусловлено это, по всей вероятности, жесточайшим режимом синтеза смолы

## Основные свойства смолы КФ-НФП

|  |           |
|--|-----------|
| Мас. доля, %:  |           |
| сухого остатка   | 68—70     |
| свободного формальдегида   | 0,05—0,12 |
| Условная вязкость при 20 °С по ВЗ-246 (сопло 4±0,015 мм) после изготовления, с       | 80—120    |
| Продолжительность желатинизации при 100 °С, с  | 35—70     |
| Срок хранения, сут.  | 45        |
| Предельная смешиваемость смолы с водой, при которой наблюдается коагуляция по объему | 1:3—1:10  |
| Предел прочности при скалывании после вымачивания в воде в течение 24 ч, МПа         | 1,7       |

щепляющих формальдегид групп, увеличением вязкости и липкости смолы. В совокупности все это приводит к уменьшению термогидролитической деградации связующих, применяемых в производстве фанеры, гнuto-клееных деталей и древесностружечных плит.

Проверками в производственных условиях Пермского, Костромского ФК и Череповецкого ФМК установлено, что партии фанеры, изготовленные на основе опытных смол, по токсичности соответствуют требованиям к фанере класса Е-1 (эмиссия формальдегида находится в пределах 4,4—8,5 мг на

Таблица 1

| Предприятие      | Варианты рецепта клея | Толщина фанеры, мм | Предел прочности при скалывании после вымачивания в воде в течение 24 ч, МПа | Содержание свободного формальдегида по «Перфоратору-5», мг/100 г продукции |
|------------------|-----------------------|--------------------|--|--|
| Пермский ФК      | II                    | 10                 | $\frac{2,1}{1,9-2,4}$  | 5,2—5,5  |
|                  |                       | 10                 | $\frac{2,1}{1,7-2,4}$  | 5,5—6,5  |
|                  | III                   | 4                  | $\frac{2,10}{1,70-2,25}$   | 4,4—7,0  |
|                  |                       | 10                 | $\frac{2,15}{1,85-2,45}$   |  |
|                  |                       | 4                  | $\frac{3,19}{3,0-3,25}$  | 5,4—7,5  |
|                  |                       | 10                 | $\frac{3,45}{2,45-3,55}$   |  |
| Череповецкий ФМК | II                    | 4                  | $\frac{2,59}{2,35-3,25}$   | 6,0—8,5  |
|                  |                       | 10                 | $\frac{2,25}{2,15-2,45}$   |  |
|                  | III                   | 4                  | $\frac{2,06}{1,7-2,5}$   | 5,4—6,5  |
|                  |                       | 10                 | $\frac{2,63}{2,1-3,3}$   |  |
|                  |                       | 9                  | $\frac{2,21}{1,90-2,62}$   | 5,0—6,0  |
|                  |                       | 12                 | $\frac{2,09}{1,86-2,37}$   | 4,5—5,0  |
| Костромской ФК   | I                     | 9                  | $\frac{2,17}{1,80-2,55}$   | 5,0—6,0  |
|                  |                       | 12                 | $\frac{2,27}{2,17-2,63}$   | 5,0—6,0  |

Примечание. В числителе — среднее значение, в знаменателе — минимальное — максимальное.

и более высокой прочностью макромолекул в отвержденном состоянии.

Таким образом, предлагаемая технология получения смолы КФ-НФП в результате увеличения количества вводимого карбамида до мольного соотношения 1:1,2 обеспечивает связывание до 0,1 % свободного формальдегида в смоле. При этом с ростом поликонденсации олигомеров общее количество отщепляющих формальдегид групп уменьшается на 15—20 %. Кроме того, повышение концентрации смолы до 68—70 % также сопровождается снижением числа от-

100 г фанеры), а по физико-механическим показателям — требованиям ГОСТ 3916—69. Было отмечено и некоторое увеличение прочностных показателей фанеры по сравнению с производимой на смолах КФ-Ж и КФ-МТ. На основе разработанных рецептуры и технологических параметров синтеза смолы КФ-НФП была создана и утверждена следующая нормативно-техническая документация: Смола карбамидоформальдегидная КФ-НФП. Технические условия, согласованные с Минздравом СССР; Производство карбамидофор-

мальдегидной смолы марки КФ-НФП. Технологическая инструкция; Нормы расхода химикатов на производство карбамидоформальдегидной смолы марки КФ-НФП.

Дальнейший опыт освоения технологии производства смолы КФ-НФП на Череповецком ФМК, Пермском, Костромском ФК, Латвийском ПФО и других предприятиях отрасли показал, что изготовление смолы не вызывает технологических затруднений и промышленные партии смолы по физико-химическим свойствам полностью соответствуют требованиям ТУ ОП-13-574575-5-88.

Изготавливали фанеру на смоле КФ-НФП без холодной подпрессовки в основном в 15 пролетных прессах П-714Б с механизированной загрузкой и выгрузкой по действующей технологической инструкции.

Составы (в четырех вариантах) рецепта и свойства клеев на смоле КФ-НФП (100 мас. ч) приведены ниже.

|   |           |           |           |           |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Аммоний хлористый                               | 0,4 - 0,6 | 0,5 - 0,7 | 0,5 - 0,7 | 0,7 - 1,0 |
| Каолин  | 2,0 - 2,5 | —         | —         | —         |
| Альбумин  | 0,1 - 0,5 | —         | —         | —         |
| Лигносульфонаты                                 | —         | —         | 10 - 15   | 20 - 30   |
| Аммиачная вода, 25 %-ной концентрации           | —         | —         | —         | 0,1 - 0,5 |
| Поверхностно-активное вещество ОП-7 или ОП-10   | —         | —         | —         | 0 - 1,0   |
| Вязкость клеев по ВЗ-246 с солом 4 ± 0,01 мм, с | 90 - 120  | 110 - 140 | 80 - 90   | 140 - 180 |
| Продолжительность отверждения при 100 °С, с     | 70 - 100  | 70 - 80   | 50 - 70   | 110 - 140 |

Физико-механические и токсикологические характеристики готовой фанеры приведены в табл. 1.

Из приведенных в табл. 1 данных видно, что применение на ряде предприятий отрасли карбамидной смолы КФ-НФП снижает токсичность готовой фанеры с 20—60 до 5—6 мг/100 г, т. е. обеспечивает получение экологически чистой продукции. При этом улучшаются и физико-механические свойства фанеры: возрастает в 1,5—2 раза прочность склеивания. Применение карбамидной смолы КФ-НФП в производстве фанеры не требует изменений существующих технологических параметров производства фанеры.

Проведенные камерным методом исследования санитарно-химических свойств промышленных образцов фане-

| Показатели                            | Задняя ножка стула | Спинка стула | Сиденье стула |
|---------------------------------------|--------------------|--------------|---------------|
| <b>Технологические режимы</b>         |                    |              |               |
| Толщина шпона, мм                     | 1,5                | 1,5          | 1,5           |
| Число слоев                           | 6                  | 12           | 18            |
| Толщина изделия, мм                   | 8                  | 16           | 18            |
| Давление прессования, МПа             | 24—28              | 7—9          | 7—9           |
| Температура прессования, °С           | 115—125            | 120—130      | 120—130       |
| Продолжительность прессования, мин    | 20                 | 8            | 8             |
| <b>Физико-механические свойства</b>   |                    |              |               |
| Предел прочности при скальвании, МПа: |                    |              |               |
| контрольного образца на смоле КФ-МТ   | 6,2                | 5,1          | 2,8           |
| образца на смоле КФ-НФП               | 4,8—6,5            | 3,9—5,9      | 2,1—3,3       |
|                                       | 7,0                | 5,3          | 3,1           |
|                                       | 6,2—8,2            | 3,8—8,3      | 2,0—4,0       |

ры Череповецкого ФМК преследовали цель включить фанеру ФК в «Перечень полимерных материалов и изделий, разрешенных к применению в строи-

на Череповецком ФМК изготавливались по технологическим режимам, приведенным в табл. 2. Клей на основе смолы КФ-НФП содержал 0,6—0,7 % хлористого аммония и вспенивался в смеси. Режимы склеивания приведены в табл. 2.

На Таллинском ФМК проводились испытания образцов гнуто-клееных изделий на смоле КФ-НФП, изготовленной в условиях Череповецкого ФМК. Отвердитель (хлористый аммоний) вводился в количестве 1 %. Намазка клея осуществлялась на металлических рифленых вальцах (120 г/м<sup>2</sup>). Склеивали в прессах с паровым обогревом (контактным нагревом) и в поле ТВЧ. Склеенные заготовки после 24-часовой выдержки испытывались на прочность по ГОСТ 9624—72. Технологические режимы склеивания и результаты физико-механических испытаний приведены в табл. 3.

Эмиссия формальдегида определялась методом «Перфоратор» в Таллинском политехническом институте.

Результаты испытаний образцов фанеры, гнуто-клееных деталей и ДСП, изготовленных на смоле КФ-НФП на различных предприятиях отрасли, приведены в табл. 4.

тельстве...» по рекомендованной Минздравом СССР методике. Динамика изменения выделения формальдегида из фанеры ФК приведена на рис. 2. Было установлено, что образцы фанеры удовлетворяют требованиям Минздрава СССР к полимерным материалам, применяемым в строительстве, авто-, вагоно-, контейнеростроении, производстве мебели. Иными словами, они не выделяют формальдегид при 20 °С в количествах, превышающих ПДК (0,003 мг/м<sup>3</sup> воздуха) через два месяца после изготовления. Материалы исследований направлены для включения фанеры ФК на смоле КФ-НФП в указанный Перечень.

Смола КФ-НФП опробована для изготовления гнуто-клееных заготовок мебели на Череповецком ФМК и Таллинском ФК. Гнуто-клееные заготовки



Рис. 2. Выделение формальдегида из фанеры ФК на смоле КФ-НФП: 1 — при 20 °С; 2 — при 40 °С

Таблица 3

| Вид изделия                                 | Толщина изделия, мм | Характеристика пресса                           | Режим прессования               |                        | Предел прочности при скальвании, МПа |
|---|---------------------|---|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|   |                     |   | Температура прессования, °С     | Выдержка в прессе, мин |                                      |
| Сиденья табуретов                           | 20                  | Многоэтажный пресс с паровым обогревом          | 120                             | 11                     | 2,09                                 |
| Заготовки вертикальных спинок стула «Калле» | 8                   | То же   | 123                             | 5                      |                                      |
| Сиденья стула «Пер»                         | 8                   | Многоэтажный пресс с электроконтактным нагревом | 123                             | 6                      | 1,72                                 |
| Угловой профиль для ножек табуретов         | 23                  | Одноэтажный пресс с нагревом ТЭНами             | 118                             | 14                     | 2,54                                 |
| Сферический профиль для сидений стульев     | 8                   | Многоэтажный пресс с нагревом ТЭНами            | 115—123                         | 6                      | 2,67                                 |
| Л-образный профиль для ножек стульев        | 22                  | Пресс с комбинированным нагревом ТВЧ            | 3 мин под ТВЧ и 2,5 мин без ТВЧ |                        | 2,23                                 |

| Предприятие                                      | Вид продукции   | Выделение формальдегида, мг/100 г |
|--|---|-----------------------------------|
| Пермский ФК<br>Череповечский ФМК                 | Фанера ФК<br>Фанера ФК<br>Гнуто-клееные заготовки (задняя ножка стула, спинка стула, сиденье стула)   | 5,2—5,5<br>4,4—8,4<br>4,5—7,5     |
| Таллинский ФМК                                   | Гнуто-клееные заготовки:<br>сиденья табурета<br>сиденья стула «Пер»<br>сиденья стула<br>ножки табурета<br>ножки стульев (нагрев в поле ТВЧ) | 5,9<br>7,7<br>5,2<br>5,5<br>8,1   |
| Костромской ФК<br>Латвийское ПФО<br>ПМО «Россия» | Фанера ФК<br>Фанера ФК<br>Гнуто-клееные заготовки (боковины кресла, накладки кресла)<br>Облицовывание ДСП для мебели                        | 5,0—6,0<br>6—8<br>6,0             |
| ВНПО «Мебельпром»<br>ПМО «Электрогорскмебель»    | Древесностружечные плиты  | Менее 9<br>7,3—9,8                |

Как видно из табл. 3 и 4, гнуто-клееные заготовки, склеенные по различным технологическим режимам, соответствуют по токсичности требованиям к изделиям класса Е-1, а по физико-механическим характеристикам — требованиям ГОСТ 9624—72. В ряде случаев наблюдалось улучшение физико-механических показателей.

Использование смолы КФ-НФП в производстве деталей мебели в ПМО «Россия» позволило снизить их токсичность с 62 (смола КФ-Ж) до

6 мг/100 г. Отмечено, что применение смолы КФ-НФП позволяет устранить преждевременное слипание заготовок шпона до сборки.

Для проверки возможности применения смолы КФ-НФП для облицовывания мебельных деталей натуральным и синтетическим шпоном в ВНПО «Мебельпром» ЦНИИФом передан образец смолы КФ-НФП для лабораторных испытаний и рекомендованы составы низкотоксичных карбамидных клеев. По результатам испытаний

ВНПО «Мебельпром» смола КФ-НФП может применяться для облицовывания деталей шпоном.

Смола КФ-НФП опробована для производства древесностружечных плит в условиях ПМО «Электрогорскмебель». Были получены древесностружечные плиты класса Е-1, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 10634—78 — ГОСТ 10636—78.

Таким образом, разработанная ЦНИИФом низкотоксичная карбамидоформальдегидная смола КФ-НФП при использовании ее для производства фанеры, гнуто-клееных заготовок, древесностружечных плит и облицовывания деталей мебели позволяет получить экологически чистые изделия, соответствующие по токсичности изделиям класса Е-1, а по физико-механическим показателям — требованиям соответствующих стандартов.

Институтом разработаны, согласованы с В/О «Экспортлес» и утверждены Госкомцен СССР надбавки к оптовым ценам на фанеру ФК-Э и ФСФ-Э в зависимости от токсичности поставляемой продукции: при соответствии токсичности фанеры нормам класса Е-1 (менее 10 мг/100 г) — 65 р./м<sup>3</sup>; при соответствии токсичности фанеры нормам класса Е-2 (10—30 мг/100 г) — 35 р./м<sup>3</sup>. Это экономически стимулирует ускорение перехода предприятий на выпуск экологически чистой фанерной продукции.

УДК 674.504.06

## Совершенствовать организацию работы по охране окружающей среды

Е. С. ДМИТРЕВСКАЯ, С. М. ДМИТРЕВСКИЙ

Проблемы, связанные с охраной окружающей среды (ООС), с каждым годом приобретают в отрасли все большую остроту, так как требования к ООС растут, а концентрации загрязнений сточных вод и технологических газов в выбрасываемом из цехов в атмосферу воздухе, несмотря на принимаемые меры, полностью повсеместно до уровня установленных нормативов не снижаются.

Для повышения эффективности борьбы с загрязнениями воздуха и водоемов на абсолютном большинстве предприятий Минлеспрома СССР проведена тщательная инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты, разработаны (разрабатываются) конкретные мероприятия по снижению вредных выбросов, совершенствованию качества работы очистных устройств и сооружений. Мероприятия эти, как правило, комплексные и предусматривают совершенствование технологических процессов, рациональную расстановку и максимальную герметизацию оборудования, внедрение высокоэффективных пылеприемников, увеличение мощности существующих и строительство новых очистных сооружений, целевую разработку и внедрение высокоэффективных мер нейтрализации вредных действий таких веществ, как

формальдегид, фенол, бензол, толуол, ксилол, метанол, окис углерода, зола, сажа, сернистый ангидрид и др.

Все эти меры требуют весьма значительных затрат труда и средств. В связи с этим особую значимость приобретает четкая организация на каждом предприятии, в каждом объединении всей работы по борьбе с загрязнениями окружающей среды, чтобы при обоснованных затратах достичь максимального эффекта.

Опыт, накопленный на предприятиях не только нашей отрасли, но и всех отраслей народного хозяйства страны, зарубежный опыт со всей очевидностью указывает на то, что четкая организация и успех в этой работе возможны при соблюдении двух<sup>1</sup> условий:

наличия в штате объединения (крупного предприятия) специального подразделения (группы или отдела по охране

<sup>1</sup> Вопросы, касающиеся разработки и наличия проектов, финансовых ресурсов и материального обеспечения, в данном случае не рассматриваются. Опыт говорит о том, что там, где указанные в тексте условия выполняются, эти вопросы, как правило, решаются оперативно.

окружающей среды, специальной лаборатории) или штатного сотрудника, занимающихся только вопросами ООС;

указания в должностных инструкциях обязанностей, прав и меры ответственности руководителей и специалистов в организации и обеспечении работы по ООС.

За последние годы на всех мебельных и деревообрабатывающих предприятиях были осуществлены большие работы по совершенствованию систем очистки промышленных стоков и удаляемого воздуха от вредных газов и пыли, снижению концентрации содержащихся в стоках и воздухе вредных веществ и загрязнений. К сожалению, повсеместно и стабильно выдерживают уровень предельно допустимых выбросов и сбросов (ПДВ и ПДС) далеко не все.

В числе тех объединений и предприятий, которые добились наибольшей отдачи от средств, вложенных в природоохранные мероприятия, целенаправленно и результативно ведут большую работу по ООС, следует назвать объединения «Пинскдрев», «Бобруйскдрев», «Мозырьдрев», «Владимирмебель», «Минскмебель», «Рига», «Невская Дубровка», «Север», «Апшеронск», «Россия», Кишиневскую мебельную фабрику № 2 имени М. В. Фрунзе, Чеховский мебельный комбинат и ряд других. Их опыт может и должен быть использован всеми.

Как, например, организовать охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов на Чеховском мебельном комбинате ТНПО «Центрмебель»?

Для организации и координации всей работы по ООС на комбинате создан подчиненный непосредственно главному инженеру отдел охраны окружающей среды в составе начальника, двух инженеров и двух лаборантов. В распоряжении отдела хорошо оборудованная и обеспеченная всем необходимым лаборатория. На отдел возложены:

контроль за содержанием загрязняющих веществ в сточных водах комбината, концентрации пыли и газов в воздушной среде, а также в цехах и подразделениях;

оперативное и методическое руководство работой цехов и служб комбината по ООС и производственной санитарии;

планирование мероприятий по ООС на пятилетку, год и месяц, подготовка распоряжений и приказов по ООС и контроль за их выполнением;

контроль за внутрипроизводственным учетом и отчетностью по ООС, подготовка общекомбинатских отчетов по формам 2ТП (водхоз), 2ТП (воздух) и другим;

участие в составлении смет расходов на ООС;

сбор и обобщение информации о научно-технических достижениях и передовом опыте по ООС и организации их внедрения;

контроль и в случае необходимости принятие мер по снижению в цехах запыленности, загазованности, шума, обеспечению нормативной освещенности и нормальной работе систем аспирации;

заключение договоров на НИР и ОКР с институтами и проектными организациями. Так, на 1989 г. таких договоров заключено на 50 тыс. р. Но ведутся поиски путей снижения загрязнений и собственными силами: проходит испытание скруббер для улавливания полиэфирной пыли, проведены работы по снижению формальдегида в сточных водах до нормативных пределов.

Детально продуманы и четко сформулированы специальными приказами по комбинату обязанности и меры ответственности 16 должностных лиц и отделов по всем вопросам ООС. Среди них директор, его заместители, начальники цехов, руководители таких служб и отделов, как ОГТ, ОГМ, ОГЭ, ОМТС, ПЭО, ОТЗ, ОКС и др. Разработаны на комбинате также положения о премировании за достижения и депремировании при допуске нарушений и недостатков в работе по ООС. Все это позволяет комбинату устойчиво обеспечивать ежегодное снижение выбросов и сбросов, вносить реальный вклад в дело охраны окружающей среды.

Аналогично изложенному организована работа по ООС в ПМО «Север». В объединении на базе центральной лаборатории в 1989 г. была создана подчиненная главному инженеру группа охраны окружающей среды в составе начальника, инженера и техника-лаборанта. Положение о группе включает в себя в принципе те же виды работ и обязанности,

что и на Чеховском комбинате. Курируют они природоохранную работу и на предприятиях — филиалах объединения — на Ухтинской, Печорской и Сыктывкарской мебельных фабриках. Продуманная система материального и морального поощрения рационализаторских предложений, творческого подхода к делу по ООС, удачное решение всех вопросов, связанных с ООС, обеспечивает заинтересованность активного участия в ООС всех членов коллектива. Так, заслуживает повсеместного внедрения опыт предприятий ПМО «Север» по сокращению использования лакокрасочных и клеевых материалов (имеется в виду переход от пропиточной смолы МФПС к смоле ПМФ, что сокращает выделение свободного формальдегида, внедрение лака М2111, нанесение отделочных материалов вальцовым методом, внедрение термопроката, сокращающего выбросы пыли и др.), введению в клеи аммиачной воды, что стабилизирует клей и уменьшает сброс в смолоотстойник, и ряд других мер, имеющих большое природоохранное значение. По-хозяйски, без затрат и высокоэффективно на предприятиях объединения производятся сбор остатков клея в конце каждой смены с дальнейшим их использованием, сбор ветоши в емкости, сбор, обработка и сдача ее при получении масел, герметизация всех циклонов.

Еще в 1985 г. была создана лаборатория по охране окружающей среды в ПМО «Рига». Во многом ее усилиями на расположенных в Риге предприятиях объединения концентрации взвешенных веществ и вредных ингредиентов в промышленных стоках теперь ограничиваются ПДК и стоки сбрасываются в городскую сеть. Поэтому сотрудники лаборатории (из 5 человек) в настоящее время ведут работы преимущественно по совершенствованию установочных, испытанию и наладке новых систем пневмотранспорта и вентиляции. Для снижения вредных выбросов на предприятиях объединения служат пульверизационные кабины, линии УФ-сушки, начата установка циклонов типа УЦ.

В объединении «Минскмебель» достигнуты значительно меньшие, чем предельно допустимые, значения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и со сточными водами. В связи с этим руководство объединения ограничилось детальным распределением обязанностей и ответственности по вопросам ООС среди должностных лиц и назначило, освободив от других работ, ответственным за всю работу по ООС одного из заместителей главного инженера. В объединении за последние годы построена новая букнерная галерея, установлены более эффективные циклоны ОЭКДН-24 и УЦ, ранее использовавшиеся лаки и клеи заменены на материалы, содержащие меньше летучих компонентов, строится система оборотного водоснабжения.

В объединении «Пинскдрев» также нет отдела<sup>1</sup>, занимающегося только вопросами ООС, но ведущий инженер и три сотрудника центральной лаборатории контролируют состояние воздушной среды и промышленных стоков, планируют мероприятия по ООС, контролируют исполнение всеми должностными лицами своих обязанностей по ООС, расследуют причины превышения ПДК вредных веществ, занимаются вопросами рационального использования ресурсов и утилизацией отходов производства. Для выполнения различных работ по ООС объединение ежегодно выделяет более 175 тыс. р. и имеет тесные контакты с ВНИИДревом.

Таким образом, формы организации работ по охране окружающей среды в различных объединениях неодинаковы, но цели своей они достигают.

Какие организационные вопросы ждут своего скорейшего решения?

Специалисты по ООС, линейные и функциональные руководители многих предприятий считают необходимым:

разработать типовое положение о службе ООС на предприятиях и в объединениях отрасли, на основе которых на местах

<sup>1</sup> Можно полагать, что компенсирует отсутствие отдела созданная при ОГМ группа, состоящая из инженера-конструктора и мастера, которые занимаются разработкой, внедрением и ремонтом аспирационных систем. В их ведении 80 аспирационных систем и 96 циклонов.

можно было бы разрабатывать свои положения, учитывающие условия и возможности предприятия;

уточнить применительно к объединениям и предприятиям нашей отрасли утвержденное Минздравом СССР еще в 1969 г. типовое Положение о санитарной лаборатории на промышленном предприятии;

обеспечить службы по ООС всеми необходимыми методическими разработками и инструктивными материалами;

обеспечить организованные при объединениях и предприятиях лаборатории необходимыми им для работы реактивами, приборами, посудой, современными приборами для установления концентраций и степени загрязнений воздуха и вод экспресс-методами;

разработать общие рекомендации по обустройству на предприятиях полигонов для складирования (захоронения) и утилизации промышленных отходов;

широко освещать передовой опыт и научные рекомендации по ООС на страницах отраслевых журналов, в экспресс-информациях и обзорах ВНИПИЭИлеспрома.

В адрес научных и проектно-конструкторских коллективов высказываются такие пожелания:

разработать высокоэффективные методы борьбы с загрязнениями формальдегидов, фенолом, бензолом, толуолом, ксилолом и др.;

на основе договоров (по регионам) для предприятий рассчитывать ПДВ и ПДК и оказывать им помощь при решении возникающих вопросов по всему комплексу природоохранных мероприятий;

разработать рекомендации предприятиям по совершенствованию техники и технологии, обеспечивающие уменьшение вредных воздействий на природу, решение проблем безотходного производства.

Слушатели ВИПКлеспрома высказывают пожелание в адрес этого института: обеспечить в ближайшие год-два обучение и повышение квалификации работников предприятий и объединений, занимающихся ООС, ввести в учебные планы повышения квалификации всех линейных и функциональных руководителей курс «Охрана природы» объемом 6—8 ч.

## Производственный опыт

УДК 674.05-229.88

### Установка для сбора древесных отходов

М. Б. ГЕФТЕР — Киевская мебельная фабрика имени Боженко

Деревообрабатывающим предприятиям, расположенным в черте города, органы саннадзора запрещают сжигать на месте опилки и стружку. Поэтому им приходится дробленные древесные отходы собирать в емкости и вывозить в отвалы, затрачивая на это много времени. Особенно бывает трудной выгрузка зимой из существующих бункеров пирамидальной сужающейся книзу формы. Она часто требует для разбивания смерзшихся комьев отходов применения вибраторов и других приспособлений.

На Киевской мебельной фабрике имени Боженко была разработана установка, снабженная оригинальной формы бункером и разгрузочным устройством.

Установка (рис. 1 и 2) состоит из следующих основных частей: Н-образной рамы 1, нижний проем которой предназначен для проезда транспорта 8, а

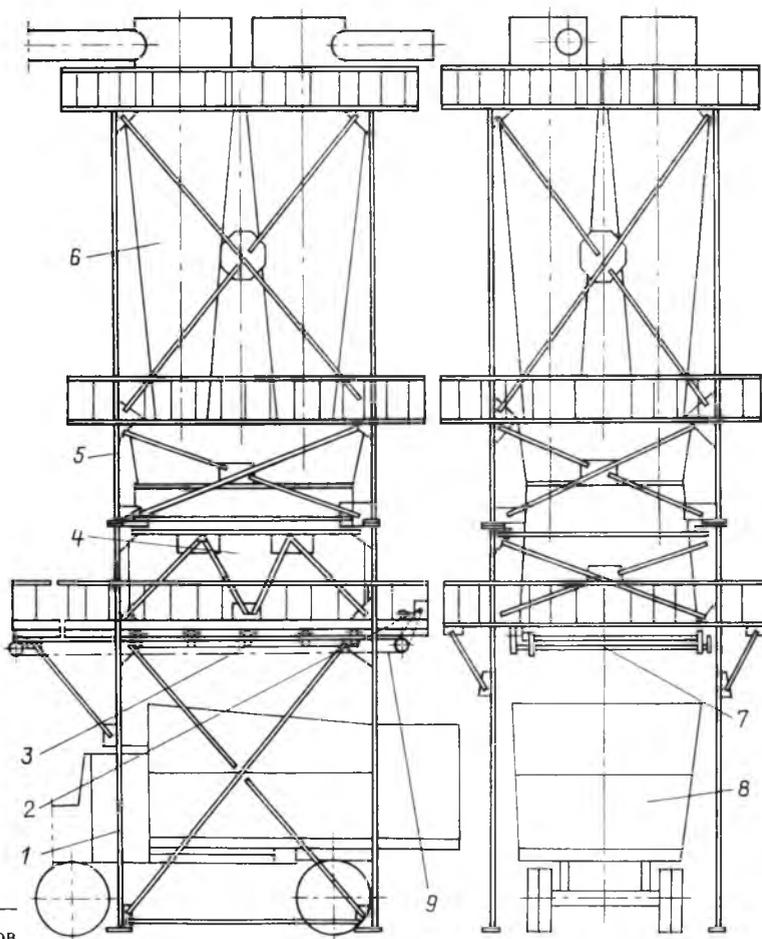


Рис. 1. Схема установки для сбора древесных отходов

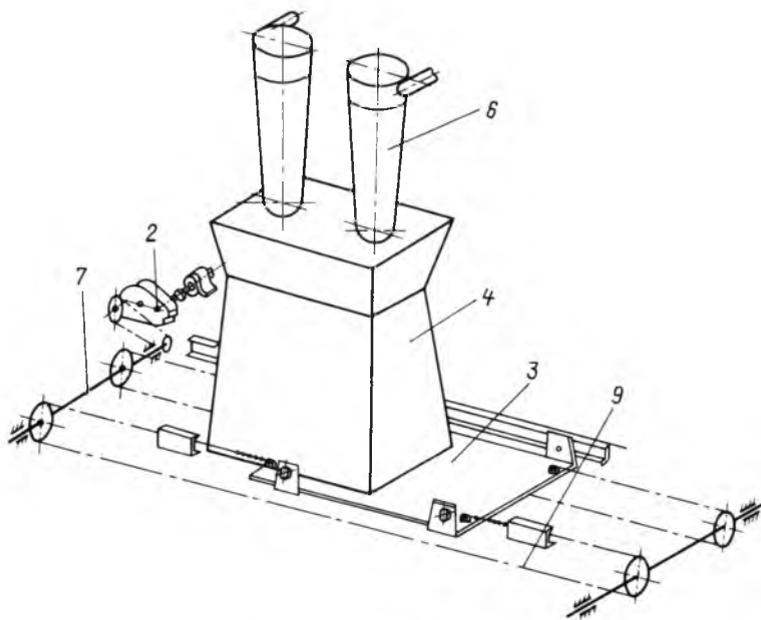


Рис. 2. Схема устройства бункера

верхний проем — для установки бункера 4 и рамы 5 с циклонами 6.

Бункер выполнен в виде двух разновысоких усеченных пирамид, соединенных вершинами. Основание меньшей пирамиды служит загрузочным отвер-

стием, куда присоединены циклоны, а основание большей пирамиды — разгрузочным отверстием. Это отверстие закрыто подвижным днищем 3, установленным на катках и перемещающимся при помощи цепи 9, натянутой

между валами 7, вращаемыми приводом 2.

Установка работает следующим образом. Поступающие в циклоны 6 пылепроводов предприятия стружки и опилки ссыпаются в бункер 4. Расширяющаяся книзу форма бункера предотвращает застревание его содержимого. При заходе автомобиля (обычно шеповоза) под бункер включается привод 2, который, вращая установленные по концам хода днища бункера валы 7, через цепь 9 (ее концы закреплены на днище) передвигает бункер до полного открытия его выходного отверстия.

#### Техническая характеристика установки для сбора древесных отходов

|                                  |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| Емкость бункера, м <sup>3</sup>  | 26                   |
| Мощность электропривода, кВт     | 3                    |
| Продолжительность разгрузки, мин | 2                    |
| Габаритные размеры проема, мм    | 13 700 × 8500 × 6500 |
| Общая масса, кг                  | 8500                 |

Описываемая установка исключает застревание в бункере разгружаемого материала, а выдвижение его днища позволяет разгрузить полностью весь бункер, что сокращает простой автотранспорта до нескольких минут.

Установка внедрена на Киевской мебельной фабрике имени Боженко Минлеспрома УССР.

## Новые книги

**Ерлыкин Л. А.** Индивидуальный дом и участок. — М.: Знание, 1989. — 256 с. (В помощь начинающему строителю). Цена 85 к.

Даны советы по благоустройству загородного дома и участка. Освещены работы по внешней и внутренней отделке дома, оборудованию хозяйственной зоны и зоны отдыха. Для широкого круга читателей, желающих своими силами благоустроить загородный дом и участок.

**Ольшанский И. С., Петров А. П., Бурдин Н. А.** Экономика лесной промышленности: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Экономика и управление в отраслях химико-лесного комплекса». — М.: Лесная пром-сть, 1989. — 368 с. Цена 1 р. 10 к.

Рассмотрены роль, значение и место лесной промышленности в народном хозяйстве, а также продукция, производственная программа, производственные мощности и основные фонды лесной промышленности и ее подотраслей. Освещены проблемы рационально-

го использования природных, материальных, трудовых и финансовых ресурсов, улучшения планирования и развития форм экономического стимулирования. Представлены принципы разработки производственной программы, планирования роста производительности труда, снижения себестоимости продукции и увеличения рентабельности производства. Для студентов лесотехнических вузов и инженеров-экономистов предприятий и организаций лесной промышленности.

**Рекомендации по эксплуатации многопильного круглопильного станка модели СБ8М.** / Ю. М. Стахийев, И. П. Остроумов, С. В. Ершов. — Архангельск: ЦНИИМОД, 1989. — 30 с. Цена 25 к.

Дана техническая характеристика станка СБ8М, описано назначение и область его применения, а также устройство и принцип работы. Рассмотрены характерные неисправности и методы их устранения. Отражены особенности техники безопасности при попутном и встречном пилении. Для рабочих лесопильных предприятий.

**Пособие для подготовки специалистов**

**по контролю качества конструкционной пилопродукции / ЦНИИМОД.** — Архангельск, 1989. — 52 с. Цена 50 к.

Рассмотрено значение древесины в народном хозяйстве, задачи лесопильной и деревообрабатывающей промышленности, элементы теории качества пилопродукции. Дано описание визуальной сортировки конструкционных досок. Приведены примеры сортировки конструкционных досок. Для специалистов лесопильных предприятий.

**Тимошенко А. С.** Практикум по технологии и оборудованию производства древесных плит и пластиков: Учеб. пособ. для сред. спец. учеб. заведений. — М.: Лесная пром-сть, 1989. — 112 с. Цена 25 к.

Приведены методические указания по составлению схем технологических процессов производства синтетических смол и клеев на их основе, древесностружечных и древесноволокнистых плит, слонстых пластиков. Рассмотрены практические занятия по технологии и оборудованию, применяемому при отделке древесных плит. Для учащихся и преподавателей лесотехнических техникумов.

УДК 674.05:001.83(100—664)

## **Ход реализации заданий Комплексной программы научно-технического прогресса стран — членов СЭВ в области создания деревообрабатывающего оборудования**

**В. А. МАСЛЕННИКОВА — В Н И И Д М А Ш**

В соответствии с Детализированной программой сотрудничества на 1986—1990 гг. по проблеме 2.3.3.(6) «Создание высокопроизводительного деревообрабатывающего оборудования» предусмотрена разработка технической документации, изготовление опытных образцов и организация специализированного и кооперированного производства новых видов оборудования в странах — членах СЭВ. Имеются в виду:

шесть автоматических линий;

четыре станка, в том числе три с ЧПУ;

два автоматических манипулятора для загрузки и разгрузки щитовых деталей;

комплект оборудования для производства древесностружечных плит, состоящий из 158 единиц.

Деревообрабатывающее оборудование, создаваемое в рамках указанной выше проблемы, по своим техническим характеристикам будет соответствовать прогнозируемому на момент организации его производства в 1990—1991 гг. техническому уровню, определенному, исходя из показателей технического уровня аналогичного оборудования ведущих зарубежных фирм с учетом тенденций их изменения на конец 1990 г.

ВНИИДМАШ (СССР) является головной организацией — координатором работы по проблеме. Этот институт зарегистрирован в качестве официального участника внешнеэкономических связей СССР и осуществляет экспортно-импортные операции по реализации хозяйственных (гражданско-правовых) договоров и контрактов, заключаемых с предприятиями и организациями стран — членов СЭВ в рамках Комплексной программы научно-технического прогресса стран — членов СЭВ (КП НТП) на разработку, изготовление и передачу по кооперации опытных образцов создаваемых новых видов деревообрабатывающего оборудования.

Организациями-соисполнителями по реализации заданий Комплексной программы определены от ПНР — исследовательский опытно-конструкторский центр ОБР ПМЛ, заводы «Сома» и «ФАМАД», фирма «ПРОЗЕМАК», внешнеторговое объединение «ПОЛИМЕКС-ЦЕКОП»; от СССР — московский экспериментальный завод ВНИИДМАШ, Костромское и Нальчикское СПО, ПМО «Ивацевичидрев» и «Эльбрус»; от ЧССР — институт древесины ШДВУ (г. Братислава), заводы «Воздухотехника» и ТОС «Свитавы»; от СФРЮ — завод

«КЛИ Логатец», торговое объединение «Словениялес».

За 1986—1989 гг. ВНИИДМАШем подписано и заключено с организациями-соисполнителями из стран — членов СЭВ (ПНР, ЧССР, СФРЮ) шесть хозяйственных (гражданско-правовых) договоров на разработку по кооперации новых образцов оборудования и шесть контрактов на изготовление по кооперации и передачу создаваемых опытных образцов оборудования.

Что уже сделано? По состоянию на 31 декабря 1989 г.:

1. Изготовлены и испытаны следующие опытные образцы:

линия форматной обработки и облицовывания кромок мебельных щитов МФК 4 (СССР) с микропроцессорным управлением СТО ДНЦ.01 (ЧССР). Производительность линии (при длине щита до 1600 и ширине до 500 мм) 1010 шт./ч. Скорость подачи первого станка 35 м/мин. Станок, входящий в линию, демонстрировался на международной выставке «Лесдревмаш-89» в сентябре 1989 г. в Москве;

универсальный станок для раскроя плит и листовых материалов ЦРЛ-20 (СССР). Размеры раскраиваемого материала наибольшие: ширина (просвет станка) 2000 мм, длина 2800 мм, толщина (высота пакета) 90 мм. Скорость подачи: рабочий ход 5—40 м/мин, холостой ход 40 м/мин;

сверильно-присадочный станок с ЧПУ и манипуляторами для загрузки и разгрузки заготовок СГВП-3 (СССР и СФРЮ). Станок демонстрировался на международной выставке «Лесдревмаш-89». Производительность при обработке щитов размером 20×500×1500 мм 327 шт./ч. Размеры обрабатываемых щитов: длина 350—2000, ширина 220—900, толщина 10—25 мм. Диаметр обрабатываемых отверстий 4—35 мм.

2. Серийно освоено производство в СССР автоматических манипуляторов для загрузки и разгрузки щитовых деталей мебели МУЗ1 и МУР1. Минимальный цикл 5 с, наибольшая высота стопы 1400 мм, наибольшая масса стопы 3400 кг. Точность укладки детали ±3 мм.

3. Разработана техническая документация, начато изготовление следующих опытных образцов оборудования с испытанием и приемкой их в 1990 г.:

линии облицовывания плит рулонным синтетическим шпоном МОП-2 (СССР) по кооперации с ПНР. Производительность

при  $u=15$  м/мин 1200 м<sup>2</sup>/ч, скорость подачи 6—15 м/мин;

линий (МЛИ-14, МЛУ-14, МЛК-14) лакирования деталей мебели на базе унифицированных агрегатов с использованием различных методов сушки (СССР по кооперации с ПНР и ЧССР). Производительность при  $u=12$  м/мин 496 м<sup>2</sup>/ч, скорость подачи 6—24 м/мин;

станка одностороннего с бесконтактным управлением для обработки и облицовывания профильных кромок мебельных щитов МОК5 (СССР) по кооперации с ЧССР. Производительность при длине детали от 1000 до 1600 мм 540 кромок/ч, скорость подачи (рабочая) 22,5 м/мин;

комплекта оборудования для производства ДСП мощностью 30 тыс. м<sup>3</sup> в год СП-30 (СССР). Производительность 120 м<sup>3</sup>/сут. Ширина готовых плит 1830 мм, длина — 2440 мм.

Освоение новых видов оборудования, созданного по Комплексной программе научно-технического прогресса, позволит в течение 1991—1995 гг. обеспечить удовлетворение потребностей СССР и стран — членов СЭВ в высокопроизводительном оборудовании и сократить неоправданный импорт аналогичного оборудования из капиталистических стран.

В марте 1989 г. ВНИИДМАШем разработан и направлен странам — участникам реализации Комплексной программы СЭВ проект Детализированной программы сотрудничества на 1991—1995 гг. по проблеме «Создание высокопроизводительного деревообрабатывающего оборудования».

Программой предусматривается разработка и опытно-освоение в 1991—1995 гг. высокоавтоматизированных линий для раскроя и отделки мебельных деталей и производственных комплексов оборудования для изготовления и сборки деталей мебели и столярно-строительных изделий на базе научных технических достижений и потенциалов сотрудничающих организаций стран — членов СЭВ.

При реализации заданий по проблеме 2.3.3.(6) КП НТП использовались новые формы сотрудничества (прямые связи временные группы специалистов) по конкретным заданиям в рамках хозяйственных (гражданско-правовых) договоров и контрактов, заключаемых непосредственно организациями исполнителями сотрудничающих стран.

Работа по реализации задания КП НТП в области создания деревообрабатывающего оборудования проводилась в постоянном контакте головной организации — ВНИИДМАШ (СССР) с организациями в других странах, ответственными за выполнение заданий программы (научно-исследовательский центр ОБР ПМЛ — ПНР, институт древесины ШДВУ — ЧССР, институт ИЧПУПС — СРР, комбинат «ХБМ» — ГДР). Обеспечение надлежащего контроля и своевременное оказание взаимопомощи при решении отдельных вопросов в рамках договорных обязательств позволяют надеяться, что все задания КП НТП по деревообрабатывающему оборудованию в основном будут выполнены к концу 1990 г.

## Новые книги

**Гушулей И. Н., Рига В. В.** Основы деревообработки: Пробное учеб. пособ. для учащихся 7—8 классов средней школы. — М.: Просвещение, 1988. — 159 с. Цена 25 к.

Приведены краткая характеристика деревообрабатывающего производства, структура технологического процесса обработки древесины, основы материаловедения. Описан технологический процесс ручной обработки древесины, столярного производства, склеивания древесины, изготовления несложных деталей и изделий из древесины. Особое внимание уделено охране труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности. Для учащихся средних школ и ПТУ.

**Шуко В. Ю., Еропов Л. А., Авдеев С. Н.** Легкие цельнодеревянные конструкции для сельскохозяйственного строительства: Учеб. пособ. — Владимир: Владимирский политехн. ин-т, 1989. — 76 с. Цена 20 к.

Рассмотрена область применения и дан расчет легких дощатых и брусчатых конструкций в строительстве сельских зданий и сооружений. Приведены конструктивные и расчетные положения для проектирования легких ферм, арок и

рам из цельной древесины. Для студентов вузов, обучающихся по специальности «Промышленное и гражданское строительство».

**Мерсов Е. Д.** Производство древесноволокнистых плит: Учебник для ПТУ. — М.: Высшая школа, 1989. — 232 с. Цена 55 к.

Приведены характеристика древесноволокнистых плит и способы их производства. Рассмотрена технология производства древесноволокнистых плит как мокрым, так и сухим способом. Дана характеристика древесного сырья и основных материалов для производства древесноволокнистых плит. Описаны устройство и обслуживание размольного оборудования и отливных машин, устройство и обслуживание горячего гидравлического процесса. Пособие может быть использовано для подготовки специалистов на производстве.

**Технология и оборудование заготовки и переработки древесины.** / Белорусский технологический ин-т им. С. М. Кирова. Республиканский межведомственный сб. науч. тр. Вып. 4. — Минск: Высшая школа, 1989. — 135 с. Цена 2 р.

В сборник включены статьи по технологии лесозаготовок, транспорта леса

и деревообработки. В отдельном разделе представлены статьи, посвященные деревообрабатывающим инструментам и технологии резания древесины. Две статьи посвящены экономике и организации лесной и деревообрабатывающей промышленности. Для инженерно-технических и научных работников предприятий и организаций отрасли.

**Крюк Л. В., Марьин Ю. И., Кулакова Е. Г.** Производство и качество мебели в БССР: Учеб. пособ. по спецкурсу «Товароведение товаров хозяйственного и культурно-бытового назначения» для студентов спец. 1732. / Белорусский гос. ин-т народного хозяйства имени В. В. Куйбышева. — Минск, 1988. — 58 с. Цена 10 к.

Рассмотрены основные факторы, влияющие на развитие производства, совершенствование ассортимента, формирования и сохранения качества мебели в БССР. Дан анализ состояния и тенденции производства, результатов управления качеством мебели в промышленности. Показана роль торговли в улучшении качества мебельной продукции в республике. Для студентов, обучающихся по специальности «Товароведение и организация торговли непродовольственными товарами».

УДК 658.382.3:061.4

## Техника безопасности и противопожарная защита

Под таким названием специализированную международную выставку, организованную западногерманской фирмой «Мессе-унд Ауштеллюнгсгезельшафт Ост-Хандель Консалтинг ГмбХ» при содействии В/О «Экспоцентр» Торгово-промышленной палаты СССР, интересующиеся этой тематикой москвичи и гости столицы могли посетить в конце ноября прошлого года, приехав в выставочный комплекс на Красной Пресне.

На площади 1800 м<sup>2</sup> свои экспонаты разместили ряд иностранных фирм из Австрии, Бельгии, Великобритании, Венгрии, Италии, Финляндии, ФРГ, Швеции, Японии. В выставке принимали участие также советские организации — ПО «Пожмашина» и В/О «Техснабэкспорт».

В экспозиции представлены были противопожарные системы и средства обнаружения, предупреждения и сигнализации о пожаре; противопожарное оборудование и техника, включая гидравлические разбрызгиватели, агрегаты и ножницы, тяги с болтами, домкраты, поворотные крюки, спасательные пояса, демонстрационные табло, приборы ночного видения, объективы, фотокамеры, радары, комплекты лабораторной техники, термальные камеры для тушения пожаров, сигнализаторы и другое противопожарное оборудование и оснащение.

Советские экспоненты показали пожарные машины городского типа, устройства для резки дерева, металла, бетона при спасательных операциях. Среди советских экспонатов — пожарная автоцистерна АЦ-40(130)-63Б. Она предназначена для доставки к месту пожара боевого расчета, средств пожаротушения и служит для тушения пожара водой или воздушно-механической пеной. Базовое шасси машины — ЗИЛ-130. Рассчитана на семь мест для боевого расчета. Обладает максимальной скоростью в 90 км/ч. Марка насоса — ПН-40У по ГОСТ 16701—71. Всасывающим устройством служит газоструйный вакуумный аппарат. Масса машины с полной нагрузкой составляет 9,2 т. Цистерна для воды вмещает 2100 л.

Более совершенна пожарная автоцистерна TLF7600 на шасси КамАЗ 53.211/6×4. Это машина совместного производства западногерманской фирмы «Rosenbauer» и советского производственного объединения «Пожмашина». Автоцистерна может эксплуатироваться при температуре от + 50 до—40 °С, ее насосный отсек замкнутый и обогреваемый, обогревается также кабина личного состава и цистерна. Поскольку бак машины вмещает 6900 л, она независима от источников водоснабжения. Эффективное тушение начинающихся пожаров обеспечивается с помощью устройства ускоренной первой атаки с подключенным стволом-распылителем высокого давления фирмы «Rosenbauer». Успешному тушению пожаров на промышленных предприятиях способствует полностью автоматизированный пеносмеситель и комбинированный насос нор-

мального и высокого давления. Машина может действовать и на ходу с помощью управляемого из кабины электронного монитора для воды и пены. Возможно пожаротушение и в ночное время, чему способствует встроенная осветительная мачта. Вода подается со скоростью 2400 л/мин, длина струи до 65 м, рабочий вес машины 19,5 т, скорость движения при полной нагрузке в пределах 120 км/ч.

Трест «Спецпожремстрой» ЦС ВДПО показал порошковые огнетушители, предназначенные для тушения всех видов пожаров (класс А, В, С) и электроустановок, находящихся под напряжением до 1 тыс. В. Баллон огнетушителя металлический. Интервал рабочих температур от —50 до +50 °С, наполнителем служит порошок ПИРАНТ-А. В огнетушителе марки ОП-5-02 содержится 5 кг порошка, длина порошковой струи достигает 5 м. Масса газа 25—30 л, рабочее давление 1 МПа. Огнетушитель может действовать в течение 15 с, длина его шланга 0,5 м.

Венгерское объединение «Пиростоп», специализирующееся на производстве огнеупорных материалов, демонстрировало огнетушительные контактные покрывала. Эти покрывала обеспечивают быстрое тушение начинающегося загорания. Новое в данного вида продукции заключается в том, что материал покрывала пропитан веществом Лангтекс Ф/1, обеспечивающим многократное (в течение 5 лет) применение этого приспособления. Покрывало практически негоряемо и эффективно, конечно, если полностью перекрывает гасимую поверхность.

Очень важен регулярный уход за огнетушителями — самой быстрой и надежной защитой при возникновении пожара. Соответствующее специальное оборудование уже в течение 20 лет поставляет западногерманская фирма «VulKan-Werke». Особо популярна установка для расфасовки порошка и контроля огнетушителя UP02. Оporожнение и повторное наполнение порошком осуществляется быстро и без образования пыли. Производительность установки 12—15 кг/мин (в зависимости от насыпной массы, сыпучести порошка и величины насыпного отверстия), масса ее составляет 250 кг. Используется трехфазный ток (380 В, 50 Гц).

Девиз швейцарской компании «Serberus» — «Производство систем безопасности для защиты жизни и имущества». Деятельность компании включает в себя следующие секторы: противопожарная защита (автоматическое обнаружение пожара и фиксированные огнетушители системы); газообнаружительные системы; системы общей безопасности (предотвращение грабежей, захватов, саботажа); контроль доступа (системы контроля доступа и регистрации его продолжительности); комплексные системы безопасности. Услуги компании на стадии планирования заключаются в определении требований по безопасности, анализе риска, выяснении альтернативных

возможностей, детальном планировании, оценке стоимости проекта. На стадии внедрения проекта вплоть до сдачи системы «под ключ» — инженерные работы, контроль на месте, пусконаладочные работы, оформление документации, обучение кадров. В обязанности компании входят функциональные проверки, модификация действующей системы, непрерывная поставка запасных частей.

Обширную гамму (34 модели) газоизмерительных и обнаруживающих приборов — от портативных газоанализаторов-мониторов, газосигнализаторов до универсальной системы для предупреждения аварии — представила на выставку японская фирма «Рикен Кейки». Остановимся на двух примерах. Комбинированный малогабаритный газосигнализатор JX-85 искробезопасной конструкции имеет массу 730 г. Его размеры 85(Д)×190(В)×40(Ш) мм. Система пробоотбора (кислород, горючие и токсичные газы) — автовсасывание с помощью насоса магнитного мембранного типа с высокими характеристиками. Рабочая температура от -10 до +40 °С. Требуется лишь нажать кнопку включения питания (сухой элемент пальчикового типа или перезаряженная никель-кадмиевая батарея), и все остальные операции осуществляются микропроцессором. Другой пример — газоанализатор легковоспламеняющихся, токсичных газов и кислорода RM-620. Масса его около 2 кг. Предназначен для детектирования упомянутых газов, а также для мониторингового контроля содержания кислорода в воздухе с оповещением о возникновении опасности. Принцип детектирования газа выбирается с учетом вида газа, диапазона измерений и условий окружающей среды. Достоинства прибора: небольшая масса, эффективное использование емкости щита в результате применения новейшей электронной техники (гибридной интегральной схемы), широкий диапазон допуска для колебания напряжения тока источника питания, быстрый ремонт при неисправности путем замены лишь одной печатной платы на новую, оповещение производится два раза (при низком пределе и при высокой концентрации), не требуется настраивать прибор при изменении расстояния между детектором и индикаторным блоком, так как встроен стабилизатор блока источника питания. Газоанализатор может быть настенного типа или предназначаться для установки на щите.

Группу защитных шлемов и касок продемонстрировала на выставке западногерманская фирма «Шуберт Хэльме», в том числе три вида пожарных касок из полиэстера, армированного стекловолокном. Конструкция каски обеспечивает плавный переход от размера 52 до размера 61. Двухпозиционный ремень шлема имеет замок. Цвет каски: белый, красный, желтый, фосфоресцирующий.

Временное перегораживание отверстий и проемов в промышленных зданиях (особенно на новостройках) помогает эффективно предотвращать распространение огня. Такие подушки марки Пиро-Сейф предлагает западногерманская

фирма «SVT Brandschutz». Подушки испытаны на 90-минутную изоляцию пространства в соответствии со стандартом DIN4102. Кроме того, фирма поставляет специальное противопожарное покрытие для древесины, которая становится трудно воспламеняемой по упомянутому выше стандарту ФРГ. Покрытие негигроскопично, стойко к старению без защитного лака и может наноситься на древесные материалы кистью, роликом и методом напыления.

Фирма «Stöbich Brandschutz» (ФРГ) выпускает оборудование противопожарной защиты систем транспортирования: роликовых, ленточных, цепных конвейеров, пневмотранспорта.



Аппарат СПИРОМАТИК с комплектом баллонов

В заключение краткого обзора экспонатов международной выставки «Техника безопасности и противопожарная защита» хотелось бы отметить удачную конструкцию маски для надежного обеспечения дыхания человека при всех видах работ в неблагоприятных условиях. Такой аппарат марки СПИРОМАТИК выпускает шведская фирма «Interspiro». На рисунке показан СПИРОМАТИК с комплектом баллонов на 200 и 300 бар. Маска имеет избыточное давление, включаемое автоматически при первом вздохе. Предусмотрено надежное обеспечение человека радиосвязью: специальный узел микрофона можно легко подключить к любому типу радио.

В. Ш. Фридман

УДК 684.43

## Оборудование садовых домиков

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

Специальную мебель для садовых домиков промышленность почти не выпускает, поэтому часто приходится обходиться своими силами. Обычно для этой цели используют старую мебель из городских квартир, хотя лучше изготовить самому то, что для садового домика наиболее приемлемо.

Если используется старая мебель, ее необходимо отремонтировать, а в ряде случаев и осуществить конструктивные переделки.

Садовый домик обычно оборудуется не сразу, а по частям, поэтому вначале необходимо наметить проект или хотя бы общую идею оформления: какие мебель и оборудование необходимы, их расположение в комнатах и функциональных зонах. Необходимо также определить, что будет использовано из имеющейся старой мебели, а что будет изготовлено своими силами, как совместить старую и новую мебель в домике, каким будет общее конструктивное и цветовое решение.

Перед изготовлением новых изделий следует точно определить их габаритные размеры, конструкцию, способы соединения деталей с учетом свойств имеющихся материалов, условий изготовления и опыта исполнителя. Прежде чем приступить к практическим рекомендациям, рассмотрим общие вопросы создания полноценного интерьера.

**Типология садовых домиков.** Садовый домик можно строить по индивидуальному или типовому проекту. В первом случае проект должен соответствовать принятым нормативам строительства и быть утвержден в архитектурном отделе организации, контролирующей строительство в данном садоводческом товариществе. Индивидуальные садовые домики могут быть самыми разнообразными в архитектурно-конструктивном и художественном отношении. Для строительства могут применяться те же материалы, что и для типовых домиков. Вопросы планировки домика решает сам застройщик.

Основные нормативы для застройки таковы. На садовом участке можно возводить домик отапливаемой площадью до 50 м<sup>2</sup> без учета площади террасы (веранды) и мансарды, а также отдельно стоящие или заблокированные хозяйственные строения для различных нужд.

Проектными организациями страны разработан ряд типовых проектов садовых домиков. Стандартизация типовых элементов и узлов позволяет изготавливать их промышленным способом. Типовые проекты распределены по сериям, каждая из которых имеет несколько вариантов объемно-планировочных решений и предусматривает использование различных строительных материалов — дерева, кирпича, газосиликатных блоков и др. По классификации типовые домики подразделяются на одно- и многокомнатные, с мансардой или без нее, с верандой, лоджией, балконом или летней террасой, с цокольным этажом или подвалом.

При строительстве садовых домиков по индивидуальным проектам следует руководствоваться тем, что при установленной отапливаемой площади застройки до 50 м<sup>2</sup> общая «чистая» площадь (за вычетом площади внутренних стен, лестниц, печи) составляет 40—41 м<sup>2</sup>. В пределах этой площади

рекомендуется соотношение площади отдельных помещений, приведенное в табл. 1.

Таблица 1

| Тип домика                | Площадь комнат, м <sup>2</sup> |         |         |       |         |
|---------------------------|--------------------------------|---------|---------|-------|---------|
|                           | общей                          | спальни | спальни | кухни | террасы |
| Одноэтажный однокомнатный | 12—24                          | —       | —       | 5—6   | 8—12    |
| Одноэтажный двухкомнатный | 14—23                          | 8—12    | —       | 5—6   | 8—12    |
| Одноэтажный трехкомнатный | 16—17                          | 8       | 10      | 5—6   | 10—12   |
| Трехкомнатный с мансардой | 18—24                          | 10—14   | 10—14   | 5—6   | 10—16   |

Примечание. Мансарда на втором этаже может быть устроена площадью до 30 м<sup>2</sup> во всех типах домиков.

**Функциональное зонирование садовых домиков.** Тип и размер садового домика, состав и взаимосвязь его функциональных зон следует выбирать с учетом состава семьи, возраста ее членов, родственных отношений, личностных интересов, а также экономических возможностей семьи. В типовых домиках зоны и их взаимосвязь во многом определяются внутренней планировкой, но ее можно менять по своему усмотрению, ликвидируя или смешая перегородки (за исключением несущих стен).

Небольшая площадь садовых участков и домиков требует экономичных решений в строительстве, рациональных членений домика и высокой степени использования всех зон. По сравнению с городской квартирой для садовых домиков характерна меньшая потребность в специальных зонах и их большая совместимость. Кроме жилых помещений на садовом участке могут быть хозблок, летний душ, подвал, наружный туалет, погреб, гараж, баня, а также садовая мебель, беседка, пергола и др.

Взаимосвязь функциональных зон садового домика существенно отличается от таковых в городской квартире, где входная дверь резко отделяет внутреннее пространство от внешнего. На садовом участке постоянно ощущается связь домика с внешним пространством. Вход в домик обычно устраивают через террасу. Связь общей комнаты с кухней может быть как непосредственной, так и через террасу, которая может быть не только входной зоной, но и летней столовой, спальней. Здесь может быть выделено место и для кухни.

Мансарда может выполнять функции летней спальни, служить для отдыха и различных работ. Она также может делиться на несколько объемов. Связь ее с первым этажом — через лестницу, которую удобнее всего расположить у входной двери на террасе.

Цокольный этаж может быть связан с первым этажом, а также непосредственно с внешним пространством. Плани-

ровка цокольного этажа может быть любой — в зависимости от того, для каких бытовых нужд он предназначен.

Важной функцией владельцев домика и участка является хранение различных по габаритам и свойствам предметов, материалов и продуктов. Хранение может быть организовано во всех зонах домика и других постройках. Особое внимание должно быть уделено оборудованию мест для хранения в неудобных зонах (на чердаке, между скатами крыш и стенами мансарды, под лестницей и др.).

**Мебель и оборудование.** Виды мебели и оборудования, которые наиболее подходят для садовых домиков (с учетом их планировочных решений и функциональных особенностей) могут быть различными. Например, на **террасе** уместна мебель для отдыха, приема пищи и хранения различных вещей. Это диван или диван-кровать, стол, скамьи или стулья, встроенное оборудование (хранилища), вешалки. Стационарное спальное место на террасе устраивать нежелательно. Если же оно необходимо, то должно быть трансформируемым.

Функции **общей комнаты** разнообразны, поэтому в зависимости от интересов семьи и наличия других комнат ее оборудуют различной мебелью. Здесь уместна совмещенная мебель для сна и отдыха. Емкости для хранения могут быть встроенными или отдельно стоящими, обеденный стол — стационарным или складным. Удобны стеллажи, настенные подвесные полки, открытые вешалки, различные встроенные емкости. Если есть камин, желательны подставка для дров, каминный инструмент (они могут выполнять и роль декоративных элементов). При необходимости разделить общую комнату на два помещения можно с помощью складных ширм или стационарных стенок-перегородок.

**Спальню** обставляют стационарными или трансформируемыми изделиями для сна, различными емкостями для хранения одежды и других предметов, а также оборудованием для выполнения работ по интересам.

Размеры **кухни**, как правило, невелики, что требует компактного оборудования. Здесь необходим рабочий стол (его можно совместить с обеденным). Если нет стационарной газовой плиты, рабочий стол можно использовать как подставку для портативной газовой плиты или электроплитки. Обеденный стол устанавливают на кухне, в общей комнате или на террасе. На кухне обеденный стол лучше сделать подвесным. Продукты и посуду можно хранить в рабочем столе (столе-буфете), встроенном шкафу, на настенных подвесных полках или в шкафчиках.

Оборудование **мансарды** в функциональном отношении ближе к оборудованию городских квартир, так как она меньше связана с внешним пространством и с работами на садовом участке. Здесь могут быть расположены стационарные или трансформируемые спальные места, различные емкости для хранения, оборудование для занятий по интересам. Во вспомогательных помещениях удобнее всего располагать открытые стеллажи или навесные полки.

**Основные правила изготовления мебели.** Чтобы изделия были удобны в эксплуатации, необходимо при изготовлении соблюдать основные их размеры. Вот важнейшие из них.

|  |               |
|--|---------------|
| Глубина шкафов для хранения одежды, мм           | Не менее 550  |
| Расстояние от пола до оси штанги для вешалок, мм | Не менее 1400 |
| Расстояние между крючками, мм                    | Не менее 120  |
| Высота столов, мм                                | 720—780       |
| Минимальные размеры крышек столов, мм:           |               |
| обеденных  | 600×325       |
| письменных                                       | 800×500       |
| Сиденье стульев, мм:                             |               |
| высота   | 420—480       |
| глубина  | 360—450       |
| ширина   | Не менее 360  |
| Уклон сиденья в сторону спинки, град.            | 0—5           |
| Угол между сиденьем и спинкой, град.             | Не более 110  |
| Радиус кривизны спинки, мм                       | 450           |
| Сиденье в креслах и диванах, мм:                 |               |
| глубина  | 500—600       |
| высота   | 350—480       |
| уклон сиденья, град.                             | 0—15          |
| угол между сиденьем и спинкой, град.             | До 120        |
| высота подлокотников над сиденьем, мм            | Не менее 120  |
| расстояние между подлокотниками, мм              | Не менее 480  |

В диванах-кроватях и креслах-кроватях:  
глубина сидений, мм . . . . . 450—600  
длина сидений, мм . . . . . 1860\*

\* Остальные размеры те же, что и у диванов.

Наиболее удобная высота кроватей 500 мм. Длина и ширина их указаны в табл. 2.

Таблица 2

| Тип кровати | Размеры матраса, мм |                                  |
|-------------|---------------------|----------------------------------|
|             | ширина              | длина                            |
| Одинарная   | 1860, 1900          | (700), (800), 900                |
| Двойная     | 1950, 2030          | (1100), (1200), 1400, 1600, 1800 |

Примечание. Размеры в скобках — не рекомендуемые (т. е. редко встречающиеся в массовом производстве).

Высота кухонного стола-шкафа наиболее удобна 850 мм; глубина настенного шкафа — не менее 280 мм; размеры сиденья кухонного табурета — не менее 320×320 мм при высоте 420—480 мм; глубина ящиков для хранения обуви — не менее 320 мм при высоте не менее 450 (для туфель и ботинок высота может быть до 150 мм).

Мебель и оборудование лучше всего изготавливать из цельной древесины любых пород, однако подходят также любые древесные листовые и плитные материалы, причем древесностружечную плиту следует использовать только облицованной.

Ввиду возможных больших колебаний влажности в садовом домике в конструктивных решениях необходимо учитывать неравномерность усушки и набухания древесины и обеспечивать минимальные колебания формы и прочности изделий (усушка и набухание вдоль волокон древесины практически отсутствуют, в радиальном направлении составляют 3—5%, в тангенциальном — 6—12%).

При изготовлении мебели своими силами желательны наиболее простые по конструкции соединения. Крепления — с помощью клея, шкантов, шурупов и гвоздей.

Ниже приведены **примеры конструктивных решений мебели и оборудования для садового домика**. Эти изделия сравнительно несложны, изготовить их можно с помощью ручного инструмента. На основе приведенных в статье конструктивных приемов и примеров организации интерьеров можно создать функционально и эстетически полноценную среду, удобную для работы и отдыха на садовом участке.

На рис. 1, а показаны примеры изготовления мебели и оборудования стеллажного типа. Такие изделия в необходимых пределах можно наращивать по высоте и длине, оснащать навесными дверями и т. д.

Вертикальные стойки соединяются с полками гвоздями или шурупами. Поперечные опорные бруски можно соединять со стойками внакладку или врезать в них. Крепление — также гвоздями или шурупами. Угловые соединения рамок (на их основе могут изготавливаться многие виды изделий) удобно выполнять вполдерева (см. рис. 1, а) на гвоздях, шурупах и на клею (или без него).

В ряде случаев (например, при изготовлении встроенного оборудования) горизонтальные опорные бруски крепят непосредственно к стенам, если они деревянные. Устойчивость стеллажному оборудованию придают прикрепляя его к стене (хотя бы в одной точке).

Для оборудования функциональных зон необходимы столы, которые могут быть различных размеров и различной конструкции. Их несложно изготовить из брусков и досок. Конструкция стола на четырех ножках показана на рис. 1, б. Крышку его удобно делать из половых досок, которые соединяют в шпунт и гребень. На шипах крепятся только царги

с ножками. Продольные царги имеют сквозной шип и крепятся с помощью клина. Такие соединения хороши для столов и скамеек на двух щитовых опорах.

сохранив их функциональные качества при хорошем внешнем виде. На рис. 2, а показан пример конструктивного решения дивана.

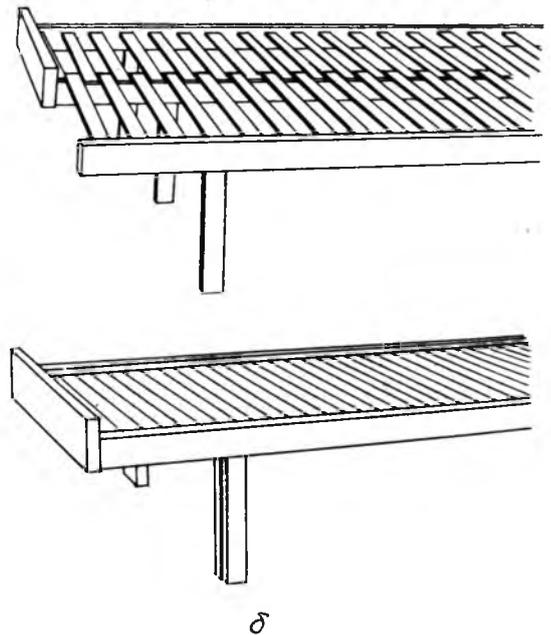
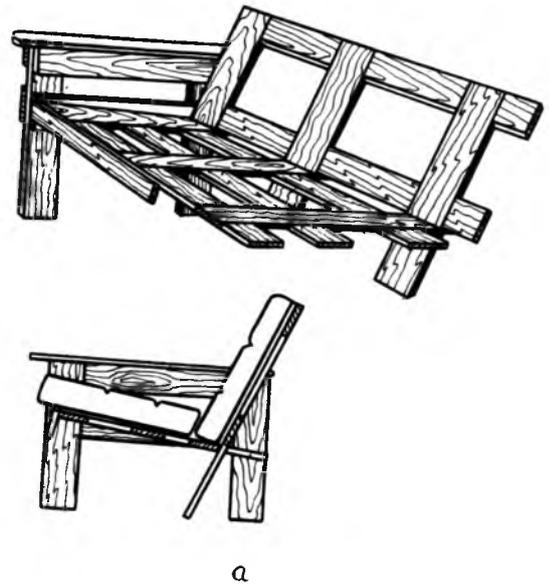
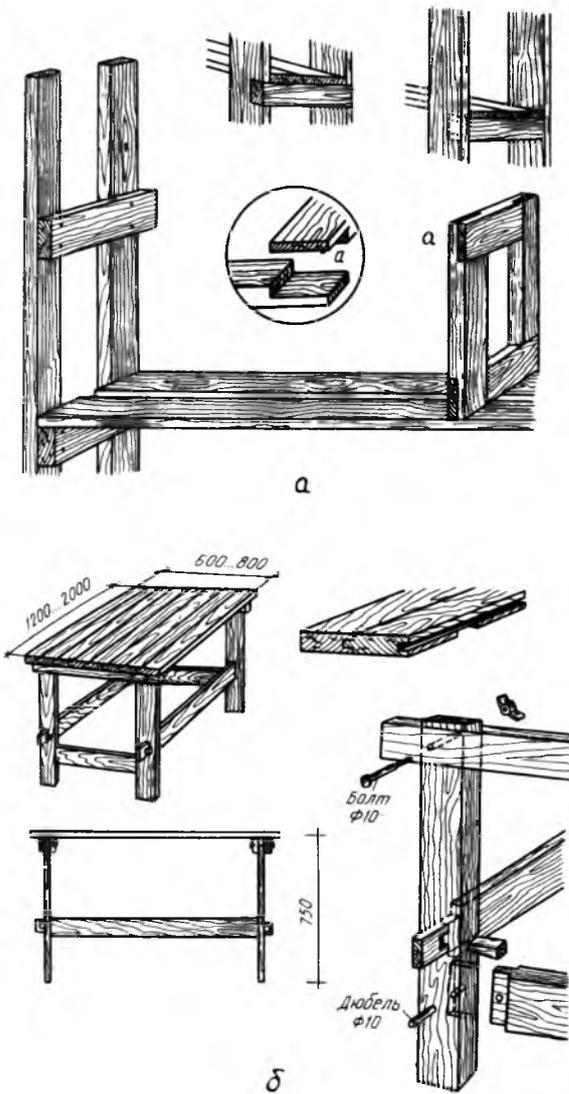


Рис. 1. Соединения стеллажного оборудования (а) и конструкция стола (б)

Крышку к столешнице привинчивают шурупами, при этом шурупы необходимо ставить снизу: тогда поверхность стола остается чистой. На лицевых краях досок крышки можно снять небольшие фаски. Это облагородит поверхность стола и устранил несовпадение досок в одной плоскости.

На кухне или террасе удобны откидные столы, сделанные по принципу стола-книжки с той разницей, что крышка и поворотные ножки крепятся к стене. Еще более проста конструкция, в которой крышку в горизонтальном положении поддерживают один или два бруска, приделанных на шарнирах к стене. Для фиксации брусков снизу к крышке крепятся упоры.

Изготовить диван, кресло, кровать по типу заводских сложно и трудоёмко. Но конструкции этих изделий можно упростить,

Рис. 2. Каркас дивана (а) и раздвижная кушетка (б)

Детали боковины соединяют внакладку шурупами, основания и спинки — вполдерева.

Мягкие элементы могут быть изготовлены так. На лист фанеры или древесноволокнистой плиты кладут тюфяк и обтягивают его тканью. Чтобы обеспечить крепление тюфяка и создать натяжение ткани, выполняют пиковку (т. е. прошива-

ют противоположные стороны полученного мягкого элемента). Основание дивана может быть и эластичным. Для этого надо взять раму и натянуть тканевые или прорезиненные ремни. Такой диван можно использовать и как спальное место. При желании на его основе можно сделать диван-кровать, для чего спинка должна откидываться и иметь опору. Для мягких элементов вместо тюфяков можно использовать спальные подушки. Аналогично изготавливают и мягкие кресла.

На рис. 2, б показана кушетка, которая раздвигается по ширине, если необходимо дополнительное спальное место (тюфяк при этом хранят отдельно). Такая кушетка будет особенно к месту на террасе.

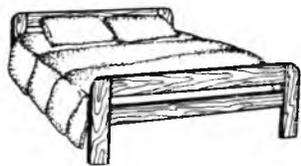
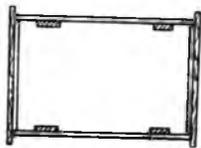
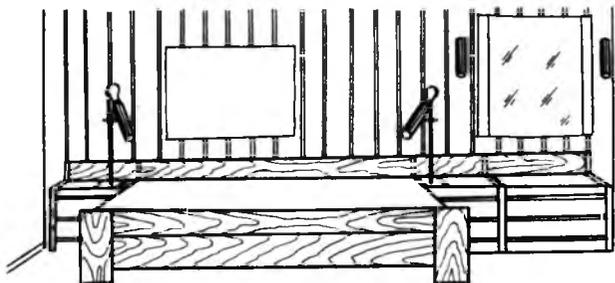


Рис. 3. Пристенная кровать с тумбочками и брусовая отдельно стоящая кровать

Сравнительно просто можно соорудить кровати. Один из вариантов (когда спинка изголовья фактически отсутствует и ее роль выполняет стена) приведен на рис. 3. В этом случае хорошо обеспечивается устойчивость изделия. Рядом с кроватью по аналогичному принципу можно устроить прикроватные тумбочки. Такой спальный набор целесообразно располагать на всю ширину (длину) комнаты. В этом случае функции многих деталей тумбочек будут выполнять пол и стены. Кроме того, обеспечивается и композиционная целостность интерьера.

В отдельно стоящих кроватях (рис. 3) царги со спинками соединяются стяжками или болтами. Основание можно сделать эластичным (на ремнях) или жестким. В первом случае в качестве мягкого элемента достаточно одного тюфяка, во втором необходимы два. Если используют стандартный матрас, его укладывают на бобышки, прикрепляемые с внутренних

поверхностей царг. При изготовлении такой кровати необходимо учитывать стандартные размеры матрасов.

Сравнительно простых конструкций могут быть кресла и стулья. На рис. 4 показано столярное кресло упрощенной конструкции. Здесь использованы дощечки одинакового сечения и несложные соединения узлов. Сиденье может быть сделано из материала на тканевой основе парусинового типа (на рисунке оно условно показано прозрачным).

На рис. 4 изображен и столярный стул из брусков. Соединения — с помощью шипов или вполдерева (можно сочетать оба способа). Материал для сиденья и спинки — шпагат или тонкая веревка. Такое плетеное сиденье приближает его к мягкому.

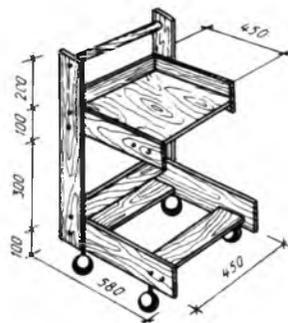
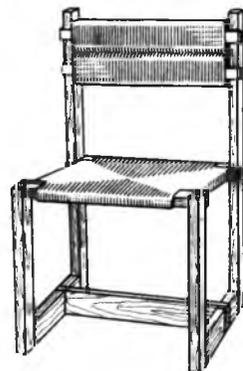
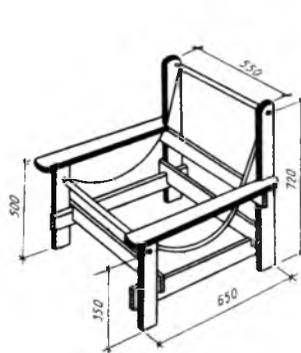


Рис. 4. Столярное кресло с парусиновым сиденьем, столярный стул со шпагатным сиденьем, шезлонг и сервировочный столик

Для отдыха в саду удобен шезлонг из брусков одинакового сечения. В качестве опорной поверхности следует взять парусиновую ткань, поверх которой укладывают тюфяк. Такой шезлонг трансформируется в кресло.

В интерьер садовых домиков хорошо впишутся небольшие сервировочные столики. Их делают из дощечек одинакового сечения, соединенных внакладку шурупами и шкантами. Полки столика прикреплены к опорным брускам шурупами или гвоздями (на рис. 4 нижняя полка условно снята). Для удобства передвижения столик устанавливают на колесики или шаровые опоры.

Тема оборудования садовых домиков будет продолжена в одном из ближайших номеров журнала.

**Морозов Ф. Н.** Резервы экономики лесопромышленных предприятий. Выявление, оценка, использование.— М.: Лесная пром-сть, 1989.— 296 с. Цена 1 р. 30 к.

Рассмотрены внутрипроизводственные резервы — источник повышения эффективности лесопромышленного предприятия. Дана комплексная оценка эффективности их производственной деятельности: использования основных фондов, сырьевых, материальных и трудовых ресурсов. Рассмотрен вопрос подбора кадров. Для инженерно-технических работников лесной и деревообрабатывающей промышленности.

**Совершенствование хозяйственного механизма в отраслях лесного комплекса:** Науч. тр. Вып. 218.— М.: МЛТИ, 1989.— 161 с. Цена 1 р.

Сборник составлен по результатам научных исследований, проводимых экономическими кафедрами МЛТИ по важнейшим направлениям совершенствования хозяйственного механизма в отраслях лесного комплекса. Рассмотрены вопросы полного хозрасчета, самофинансирования, организации арендных и подрядных взаимоотношений в производственных коллективах. Для научных и инженерно-технических работников лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.

**Аннотированный перечень технических новшеств по оборудованию и технологиям, рекомендуемых для внедрения на предприятиях деревообрабатывающей и мебельной промышленности Казахской ССР в 1990 году.** — Алма-Ата: КазНИИНТИ, 1988.— 16 с. Цена 13 к.

В Перечень включены технические новшества и изобретения, внедренные на предприятиях страны. Перечень рекомендуется промышленным предприятиям и организациям республики для использования при составлении планов внедрения новой техники. Для инженерно-технических работников деревообрабатывающих и мебельных предприятий.

**Моисеева А. А., Федоров Н. С.** Средства индивидуальной защиты для работников лесной, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей промышленности и лесного хозяйства: Справочник.— М.: Лесная пром-сть, 1989.— 192 с. Цена 70 к.

Даны характеристики средств индивидуальной защиты, применяемые рабочими предприятий целлюлозно-бумажных, деревообрабатывающих и лесного хозяйства. Представлены рекомендации по составлению заявок на их приобретение. Описаны правила хранения и выдачи одежды. Рассмотрена организация работы по обеспечению рабочих и служащих средствами индивидуальной защиты. Для инженерно-технических работников лесного комплекса.

**Янушко А. Д., Зорин Б. П., Шалимо П. В.** Перспективы использования отходов лесозаготовок и деревообработки в лесном хозяйстве.— Минск: БелНИИНТИ, 1989.— 44 с. Цена 1 р. 60 к.

Представлены нормативы образования древесных отходов лесозаготовок при рубках главного и промежуточного пользования и при деревообработке. Даны рекомендации по применению отходов лесозаготовок и деревообработки в производстве товаров народного потребления, продукции производственно-технического назначения, технологической щепы, хвойно-витаминной муки и других продуктов переработки древесной зелени, использованию отходов окорки и древесины, идущей на топливо. Для специалистов предприятий лесного комплекса.

**Лесное хозяйство, лесная, бумажная и деревообрабатывающая промышленность:** Республ. межведомств. науч.-техн. сб. Вып. 20/ Львовский лесотехн. ин-т.— Киев: Будивэльник, 1989.— 120 с. Цена 1 р. 70 к.

Приведены результаты научных ис-

следований в области комплексного использования лесосырьевых ресурсов, автоматизации и комплексной механизации производственных процессов в лесной и деревообрабатывающей промышленности, использования ЭВМ в инженерной практике и планировании. Для научных и инженерно-технических работников предприятий лесного хозяйства, лесной и деревообрабатывающей промышленности. Может быть также использован преподавателями, аспирантами и студентами лесотехнических вузов и техникумов.

**Трунин В. Г.** Организация и оперативное управление предприятием лесной промышленности: Учеб. пособ.— Хабаровск: Хабаровский политехнический ин-т, 1988.— 60 с. Цена 10 к.

В пособии с учетом дельневосточных условий представлены рекомендации и нормативно-справочный материал, необходимые при проектировании лесозаготовительного производства в составе основных и подготовительно-вспомогательных работ. Для студентов, обучающихся по специальности «Экономика и организация лесной промышленности и лесного хозяйства».

**Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих:** Вып. 40. Раздел: Общие профессии деревообрабатывающих производств; Лесопиление и деревообработка; Производство древесных и костровых плит; Производство фанеры; Производство мебели; Производство спичек; Производство карандашей.— М.: Госкомтруд СССР, 1989.— 168 с. Цена 2 р. 15 к.

В справочник внесены ранее утвержденные дополнения и изменения. В данном выпуске число профессий с 156 до 112 уменьшено. Тарифно-квалификационные характеристики профессий рабочих разработаны применительно к шестирядной тарифной сетке. Для широкого круга специалистов лесопильно-деревообрабатывающих производств.

# Содержание

## НАУКА И ТЕХНИКА

- Сафонов А. Н., Скоромник В. И., Кравцова Л. А., Шарипова С. И.** Выбор рациональных компоновочных схем лазерного оборудования для раскроя листового материала . . . . . 1
- Веселков В. И., Веселкова Б. А.** Влияние точности изготовления шкивов ленточнопильных станков на динамику резания . . . . . 3
- Рыбин А. Н., Фролов И. М.** Лесопильная двухэтажная рама с симметричным приводом . . . . . 6
- Остроумов И. П.** О многопильных круглопильных станках с попутным пилением . . . . . 8
- Яковлев О. А.** Подготовка диска малозубных круглых пил к работе . . . . . 10
- Саморовицкий А. П., Ивашкевич В. Е.** Система машин комплексов технологических линий с программным управлением по производству оконных блоков . . . . . 12
- Жестовский Л. В., Серышев С. А.** Применение метода ядерного магнитного резонанса для контроля сушки мебельных лаков . . . . . 14
- Меремьянин Ю. И., Петровский В. С.** Комбинированный измеритель влажности сыпучих материалов в потоке . . . . . 17

## МЕХАНИЗАЦИЯ ПЕРЕМЕСТИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

- Елуков А. П.** Погрузка в полувагоны транспортных пакетов, сформированных из пиломатериалов разных длин со стыкованием . . . . . 18
- Изотов В. Т., Колесов В. Ю.** Повышение эффективности погрузочно-разгрузочных работ на складах готовой продукции лесопромышленных предприятий . . . . . 20

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

- Сибкина Г. Н.** Опыт применения микро-ЭВМ для

механизации бухгалтерского учета на предприятиях Минлеспрома Литовской ССР . . . 21

## ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

- Шалимова З. З.** Развитие платных услуг на предприятиях и в организациях Минлеспрома УССР . . . . . 21
- Мещеряков С. А.** Организация внутрихозяйственного контроля в условиях полного хозяйственного расчета . . . . . 24
- Блинов А. О.** Совершенствование структуры территориального лесного комплекса . . . . . 26

## ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Доронин Ю. Г., Шолохова Г. В., Кондратьев В. П., Широкова И. А.** Внедрение карбамидоформальдегидной смолы КФ-НФП в производство экологически чистой фанеры . . . . . 28
- Дмитревская Е. С., Дмитревский С. М.** Совершенствовать организацию работы по охране окружающей среды . . . . . 31

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

- Гейфтер М. Б.** Установка для сбора древесных отходов . . . . . 33

## ДЕЛОВЫЕ КОНТАКТЫ

- Масленникова В. А.** Ход реализации заданий Комплексной программы научно-техниче-

ского прогресса стран — членов СЭВ в области  
создания деревообрабатывающего оборудо-  
вания . . . . . 35

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Новые книги . . . . . 2, 16, 34, 36, 43

## ИНФОРМАЦИЯ

Фридман В. Ш. Техника безопасности и противопо-  
жарная защита . . . . . 37

## МАТЕРИАЛ ДРЕВЕСИНА: ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ДОМА

Барташевич А. А. Оборудование садовых доми-  
ков . . . . . 39

## ОБЪЯВЛЕНИЯ

Кооператив «Интеллект» предлагает конструктор-  
скую и техническую документацию . . . . . 46

Вниманию руководителей организаций и предпри-  
ятий! . . . . . 48

В/О «Экспортлес» . . . . . 3-я с. обл.

Вниманию авторов статей! . . . . . 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. ЗАХОЖАИ, В. А. ЗВЯГИН, В. М. КИСИН, В. А. КУЛИКОВ, Ф. Г. ЛИНЕР,  
Л. П. МЯСНИКОВ, Ю. П. ОНИЩЕНКО, В. С. ПИРОЖОК, Г. И. САНАЕВ, П. С. СЕРГОВСКИЙ, В. Д. СОЛОМОНОВ,  
Ю. С. ТУПИЦЫН, В. Г. ТУРУШЕВ, С. М. ХАСДАН, И. К. ЧЕРКАСОВ

## Редакторы:

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



Технический редактор Т. В. Мохова

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

Сдано в набор 22.12.89. Подписано в печать 23.01.90. Т — 04913.  
Формат бумаги 84 × 108, 16. Бумага офсетная  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,04.  
Усл. кр.-отт. 6,96 Уч.-изд. л. 6,73. Тираж 7584 экз.  
Заказ 2909. Цена 65 коп.

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

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

Вологодская областная универсальная научная библиотека

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

# Кооператив «Интеллект»

## предлагает конструкторскую и техническую документацию

1. **Дозатор для внесения в почву семян и удобрений.** Это простое механическое устройство для ручной обработки грядок на приусадебном участке, огороде, в теплице и парниках. Дозатор обеспечивает быстрое и аккуратное проведение посева, оптимальное размещение семян различных культур на грядке, экономное расходование семян, рациональное (дозированное) внесение удобрений в виде порошков и гранул. Стоимость комплекта техдокументации 185 р.

2. **Ловушка для насекомых.** Это экологически чистое, безвредное для здоровья человека средство борьбы с летучими насекомыми в садовом домике, на участке, в палатке, квартире, автомобиле. Принцип работы основан на приманке насекомых тепловыми лучами. Ловушка имеет автономное электропитание от батарей, может быть подключена к аккумулятору автомобиля или через выпрямитель — к бытовой электросети 220 В. Стоимость комплекта техдокументации 197 р.

3. **Универсальное складное зеркало для автомобилистов.** Оно предназначено для осмотра «потайных мест» автомобиля. С его помощью можно визуально проверить те участки автомобиля, осмотр которых затруднителен. Стоимость 105 р.

4. **Комплект проектных решений различных домов усадебного типа** (127 вариантов). По каждому варианту даны фасады, разрезы, планы, стоимость, виды материалов, строительных конструкций (фундаментов, стен, перегородок, перекрытий, крыш). Стоимость проекта одного варианта 10 р., полного комплекта — 1270 р. Кооператив может выслать любую подборку вариантов в зависимости от требуемого числа комнат.

5. **Научно-техническая документация (НТД) и чертежи на оригинальный угловой диван для кухни,** имеющий сборно-разборную конструкцию и емкости для хранения. Стоимость техдокументации 265 р.

6. **НТД и чертежи на зубило бытовое.** Его конструкция необычна, исключает возможность травматизма. Стоимость документации 58 р.

7. **НТД и чертежи на табурет-стремянку с металлическим каркасом, полумягким сиденьем**

и подножкой, фиксируемой специальным механизмом. Стоимость 124 р.

8. **НТД и чертежи на простое в изготовлении и оригинальное по форме приспособление, содержащее все, что необходимо пассажиру в дороге.** Стоимость документации набора для пассажира 63 р.

9. **НТД и чертежи на компактные складные дорожные ножницы оригинальной конструкции.** Стоимость 73 р.

10. **НТД и чертежи на садовый резак для ухода за цветами.** Благодаря оригинальной и простой конструкции резака можно выполнить максимум операций при минимуме затрат. Стоимость 30 р.

11. **НТД и чертежи на универсальный набор инструмента, позволяющий выполнить все сантехнические работы в доме, со всеми типами смесителей и кранбукс.** Стоимость 54 р.

12. **НТД и чертежи на простое и оригинальное приспособление для сема изоляции с проводом диаметром от 0,5 до 3 мм.** Конструкция не позволяет повредить токоведущую жилу и гарантирует легкий и быстрый съем изоляции. Стоимость 61 р.

13. **НТД и чертежи на универсальный хозяйственный стеллаж сборно-разборной конструкции с перфорированными полками для хранения инструмента и секционным ящиком.** Стоимость 82 р.

14. **НТД и чертежи на несколько вариантов оригинальных стульев для операторов, кассиров, диспетчеров.** Стоимость 156 р.

15. **НТД и чертежи на раздвижную вешалку из древесных отходов, размещаемую в прихожих любых размеров.** Стоимость 35 р.

16. **НТД на изготовление строительных изделий (панелей, блоков, кирпичей и т. д.) из древесных отходов и цемента.** Предусмотрена полная утилизация отходов. Документация разработана и на основное оборудование, необходимое для производства: бетоносмесители, формы с пригрузом, тепловые камеры. Стоимость документации только на изготовление изделий 175 р.

17. **Техническая документация на изготовление**

декоративно-лицевочных плит и мебельных изделий (деталей) из отходов полимеров и из опилок. Документация разработана на основное оборудование (два пресса, формы, измельчители отходов). Стоимость 290 р.

18. Комплект проектных решений на строительство различных садовых домиков (99 вариантов, в том числе для крутого рельефа) и хозяйственных построек (13 вариантов). По каждому варианту приведены объемно-планировочные решения, стоимость, трудоемкость, расход строительных материалов. Стоимость одного варианта (рисунка) 5 р., полного комплекта — 560 р. Кооператив может выслать любую подборку вариантов в зависимости от требуемого числа комнат, наличия или отсутствия мансарды.

19. Графическое изображение, экономические характеристики номенклатуры малых архитектурных форм и элементов благоустройства мест отдыха, детских площадок дошкольных учреждений и дворов. Схемы размещения оборудования. Знаки-символы направлений и видов движения, обслуживания спортивных и развлекательных мест. Шрифты для оформления информационных стендов и указателей. Чертежи теневых навесов и элементов оборудования детских площадок, скамеек, столов-скамеек, цветочниц. Кабины для переодевания, очагов, домиков и кормушек для птиц. Всего 85 листов. Стоимость комплекта 425 р. Кооператив может выслать любую подборку материалов в зависимости от требуемой тематики. Стоимость 1 листа 5 р.

20. Технология азотирования изделий и инструмента из нитролоев и инструментальных сталей (А. с. № 1197492 от 8 августа 1985 г.). Технология позволяет упрочнять инструмент с минимальными деформациями и обеспечивает его высокую износ- и задиростойкость. Стоимость разработки 6 тыс. р.

21. Технология нанесения тонких антифрикционных покрытий на рабочие поверхности режущего инструмента и штампов дисульфитмолдена. Опыт показывает, что с применением данной технологии стойкость вырубных штампов повышается в 2 раза, вытяжных в 2—3 раза, резьбообразующего инструмента в 2—5 раз. Технология процесса проста, может быть использована на любом предприятии и в мастерской. Стоимость разработки 1500 р.

22. Технология реактивного нанесения покрытия твердого вещества в атмосфере плазмы на

протезы зубные под золото и технические условия, утвержденные Минздравом СССР. Покрытие высокопрочного материала в виде нитрида титана под золото на коронки из нержавеющей стали можно наносить на установках типа «БУЛАТ-3М», «ННВ-6», «6-И1», «ТИНА-900». Специфические преимущества перед обычными методами нанесения слоя заключаются в высокой прочности слоя на основном материале и низких температурах процесса (ниже 500 °С). Стоимость разработки 3 тыс. р.

23. Технология упрочнения инструмента из низколегированных и быстрорежущих сталей с программным управлением процессом. Стоимость разработки 60 тыс. р.

24. Техническая документация и технология процесса. Никель-фосфорного покрытия инструмента, повышающего его стойкость в 2—5 раз. Стоимость 2800 р.

25. Техническая документация на СПАК-Н — систему предотвращения автомобильных краж (комплекты № 1 и 2). Основные составные элементы системы — блоки контроля, логической обработки, передатчика, приемника. Комплект № 1 (СПАК-К, СПАК-Л) стоимостью 150 р., № 2 (СПАК-К, СПАК-Н, СПАК-Р) стоимостью 400 р.

26. Устройство для контроля физического состояния человека УКЧ-1. Его можно использовать в больницах и домашних условиях для контроля за больными и престарелыми людьми, а также для самоконтроля. Устройство отличается высокой прочностью, не требует непосредственного контакта датчиков с телом человека. Стоимость документации 295 р.

27. Техническая документация на измеритель расхода топлива для автомобилей ИРТ-А. Он предназначен для определения расхода топлива (в литрах в минуту) легковыми автомобилями. Прибор состоит из датчика и цифрового индикатора, устанавливаемого в салоне автомобиля. Стоимость документации 135 р.

Технология и техническая документация будут переданы любому заказчику на договорных началах или по гарантийному письму. Обращаться по адресу: 107061, Москва, ул. Буженинова, 44/46. Кооператив «Интеллект». Расчетный счет № 461987 в Куйбышевском отд. Промстройбанка Москвы. МФО 201252 для расчетов по предварительной оплате. В поручении ссылаться на порядковый номер по объявлению. Адрес банка: 107 553, Москва, Б. Черкизовская, 20.

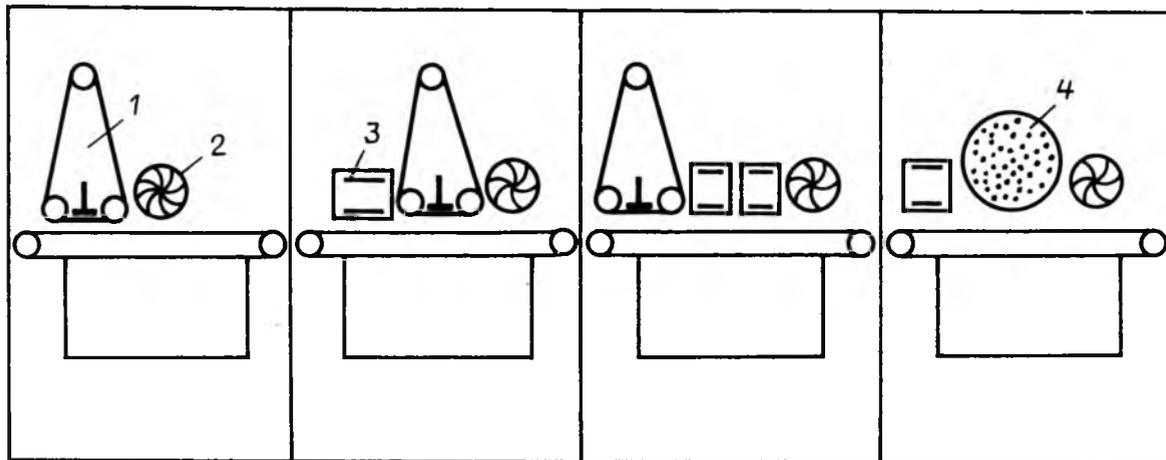
# ВНИМАНИЮ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ!

Костромское СКБД-1 предлагает предприятиям, испытывающим затруднение с шлифованием щитовых мебельных деталей, облицованных натуральным шпоном с различным направлением волокон, а также покрытых лакокрасочными материалами различных марок, разработать и изготовить шлифовальные станки или автоматические линии на базе станков с привязкой к площадям заказчика.

По желанию заказчика станки могут иметь:

- ширину обработки до 1300 мм;
- высоту загрузки от 900 до 1400 мм;
- возможность обработки щитов в несколько потоков;
- несколько шлифовальных агрегатов: с узкой шлифовальной лентой, с широкой шлифовальной лентой или с мягкими абразивными цилиндрами;
- секционные прижимные балки с электронным управлением для автоматической настройки на ширину, с регулированием интенсивности шлифования;
- несекционные прижимные балки с электрическим управлением с регулированием интенсивности шлифования;
- устройства очистки щитов от шлифовальной пыли и снятия статического электричества;
- бесступенчато регулируемые или постоянные скорости резания и подачи;
- исполнение электрооборудования для категорий помещения В-Ia или В-IIa по ПУЭ.

Примеры компоновки агрегатов на станках представлены на рисунке.



Варианты компоновки шлифовальных агрегатов на станках:

1 — широколенточный агрегат; 2 — щеточный агрегат; 3 — узколенточный агрегат; 4 — абразивный эластичный барабан из объемного шлифовального полотна

**Срок выполнения заказа 1,5—2 года.**

**С предложениями обращаться по адресу:**

Вологодская областная универсальная научная библиотека  
156603, Кострома, Васильевское шоссе, СКБД-1.

Тел. 4-68-93.

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

**Мы  
осуществим  
для Вас  
импортные  
закупки машин  
и оборудования  
в кратчайшие сроки**

**Сотрудничество  
с нами это:  
профессионализм в работе,  
понимание нужд  
и проблем предприятий отрасли  
высокая отдача  
затраченных валютных средств**

Фирма «Лестехимпорт», В/О «Экспортлес»  
(Минлеспром СССР) предлагает комплексные услуги  
в осуществлении импортных операций по закупке  
машин и оборудования для лесной,  
деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности;  
запасных частей, комплектующих изделий,  
материалов и сервисных услуг по заявкам предприятий,  
объединений и иных организаций отрасли  
за счет их собственных или заемных  
валютных средств, включая:

- консультации и помощь в выборе необходимых машин и оборудования на основе обширного банка информации;
- организацию и проведение переговоров как в СССР, так и за рубежом с участием представителей организаций-заказчиков; подготовку, заключение и выполнение контрактов с иносфирмами;
- подготовку и заключение долгосрочных соглашений по поставкам запасных частей для импортного оборудования;
- организацию обучения за рубежом специалистов организаций-заказчиков работе по современным технологиям;
- бартерные операции;
- помощь и содействие в оформлении документации для получения банковских кредитов.

 **ЭКСПОРТЛЕС**  
СССР МОСКВА

Вологодская областная универсальная научная библиотека

Наш адрес: 121803, ГСП, Москва, Трубниковский пер. 19. В/О «Экспортлес», фирма «Лестехимпорт»; телекс: 113271 СТРЕМЯ; телефоны: 971-71-02, 928-99-30