

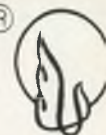
# Дерево —

ISSN 0011-9008

обработывающая  
промышленность

15/94





## Деревообрабатывающие станки НПО «Промысел» — гарантия Вашего успеха

- рейсмусовые
- фуговальные
- фрезерные
- шлифовальные
- круглопильные
- сверлильные
- отрезные



ьные  
онние  
рамы

Фирменный режущий  
инструмент в комплекте  
к каждому станку.  
Гарантийное  
обслуживание и сервис.

Поставка по факту оплаты  
со склада в Москве.

Широкий выбор дереворежущего инструмента, а также  
деревообрабатывающие станки и инструмент  
ведущих европейских фирм.

### Ждем Вас по адресу:

Россия, 291085, Москва, Звездный бульвар, 19.  
Тел.: (095) 217-29-01, 217-29-06, 217-29-91.  
Факс: (095) 216-90-45, 216-96-89.

# Дерево — обрабатывающая промышленность

5/1994

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

## Учредители:

Редакция журнала,  
Рослеспром,  
НТО бумдревпрома,  
НПО «Промысел»

Основан в апреле 1952 г.  
Редакционная коллегия:

В. Д. Соломонов  
(главный редактор),  
П. П. Александров,  
Л. А. Алексеев,  
А. А. Барташевич,  
В. И. Бирюков,  
В. П. Бухтияров,  
А. А. Дьяконов,  
А. В. Ермошина  
(зам. главного редактора),  
А. Н. Кириллов,  
В. М. Кисин, Ф. Г. Линер,  
Л. П. Мясников,  
В. И. Онегин,  
Ю. П. Онищенко,  
А. И. Пушков,  
С. В. Русских,  
С. Н. Рыкунин,  
Г. И. Санаев,  
В. Н. Токмаков,  
С. М. Хасдан

## Редакторы:

М. Н. Смирнова,  
В. М. Семенова

Технический редактор:  
Г. П. Васильева

Сдано в набор 19.08.94.  
Подписано в печать 13.09.94.  
Формат бумаги 60 × 88/8.  
Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,0. Усл. кр.-отт.  
5,8. Уч.-изд. л. 6,2. Тираж 2500 экз. Заказ 3704  
Цена 1000 р.  
Государственное ордена Октябрьской Революции,  
ордена Трудового Красного Знамени  
Московское предприятие «Первая Образцовая  
типografia» Комитета Российской Федерации  
по печати. 113054, Москва, Валовая, 28

Адрес редакции:  
103012, Москва, К-12,  
ул. Никольская, 8/1

Телефоны:  
923-78-61 (для справок),  
923-87-50 (заместителя главного  
редактора)

## СОДЕРЖАНИЕ

Комплексное использование и воспроизводство древесного сырья ..... 2

### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

*Будаев В. А.* Расчет оптимальных геометрических параметров клееных  
деревянных арок на компьютере ..... 4  
*Григорьев В. А., Лебедев В. А., Попов А. В., Хабаров А. Р., Лебе-  
дев В. В.* Автоматизированная система управления сушкой пиломатери-  
алов ..... 5  
*Колывагин А. А.* Изменения решения производственной раскройной за-  
дачи на ЭВМ ..... 6

### ОХРАНА ТРУДА

*Бектобеков Г. В., Гарнагина Н. Е.* Нормализация акустической обста-  
новки в раскройно-заготовительных цехах мебельных предприятий ..... 9

### ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Хотимович П. А., Эльберт А. А.* Снижение выделения формальдегида  
из карбамидоформальдегидного связующего и древесных плит на его  
основе ..... 12  
*Варфоломеев Ю. А., Поромова Т. М., Лебедева Л. К.* Эффективный  
водорастворимый антисептик на основе ортофенилфенола ..... 15

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, УПРАВЛЕНИЕ, НОТ

*Бухтияров В. П., Новак Г. К.* Мебельная промышленность России  
в условиях рынка ..... 17  
*Бызов В. И., Мурзанаев В. А., Шалагин С. Ю.* Вахтовый метод работы  
в АО ДОЗ «Аленкино» ..... 18  
*Пухальский Е. И., Барташевич А. А.* Мебель и изменения в мебельной  
промышленности Беларуси ..... 19

### В ИНСТИТУТАХ И КБ

*Багаев А. А., Ефимов В. П., Кузнецов А. Г., Эльберт А. А.* Основы  
технологии древесноволокнистых плит из массы высокой концентрации ... 22  
*Дронова Г. И.* Обзор работ ВНИИДМАШа в 1993 г. .... 25

### ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

*Игнатович Л. В.* Способ изготовления паркетных щитов сложного ри-  
сунка ..... 27  
*Чугунов М. А., Косарев В. М., Козлов Э. С., Лупежов С. Н., Гра-  
чев В. Г.* Станок для облицовывания кромок деталей сложного профиля ..... 28

### ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

*Ширяева Л. И.* Воспитать специалистов высокого класса ..... 28

### ИНФОРМАЦИЯ

*Максименко Н. А.* Химическая защита круглых лесоматериалов от тех-  
нических вредителей ..... 30

На первой странице обложки: набор мебели для кухни, проект БН 995.00  
(изготовитель АО «Электрогорскмебель»)



## КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ВОСПРОИЗВОДСТВО ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

В трудный для страны период спада прежних экономических связей необходима межотраслевая программа по проблеме комплексного использования и воспроизводства лесосырьевых ресурсов, чтобы с учетом задач, стоящих перед отраслью, искать пути ее последовательного развития.

Россия была и остается великой лесной державой. Лес — богатство страны и основа ее жизнеобеспечения. Биомасса древесины — это один из важнейших видов универсального сырья, значение которого с развитием общества постоянно возрастает. В отличие от угля и нефти биомасса древесины как источник энергии характеризуется широкой распространенностью и постоянной возобновляемостью. Вот почему решение проблем отрасли тесно связано с выполнением общегосударственных социально-экономических задач. При научно обоснованном подходе к проблеме комплексного использования всей биомассы древесины в ближайшем будущем существенно возрастут экспортный потенциал России и значение продукции переработки древесины в жизни человека.

Отечественная деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность имеет все предпосылки для выхода из кризиса, особенно если учесть, что сформировавшиеся в течение десятилетий учебные, научные и технические отраслевые центры располагают уникальными кадрами самой высокой квалификации, занимающимися сейчас выполнением государственной научно-технической программы «Комплексное использование и воспроизводство древесного сырья» (в дальнейшем Программа). В 1992 г. Министерство науки и технической политики Россий-

ской Федерации утвердило эту Программу на 1992-2000 годы. В процессе выполнения ее первоначальная структура претерпела некоторые изменения: к шести основным направлениям (I — Проблемы лесозексплуатации; II — Технология механической обработки древесины; III — Химическая технология целлюлозы и полуфабрикатов высокого выхода; IV — Разработка новых технологических процессов производства бумаги и целлюлозных композиционных материалов; V — Новые технологии химических продуктов и биологически активных веществ растительного сырья; VI — Технология очистки сточных вод и газовых выбросов лесопромышленных предприятий) в нее было введено еще одно — седьмое, в которое вошли некоторые проекты из программы «Чистая целлюлоза». Внесены также уточнения в содержание отдельных проектов Программы. Основными причинами изменения ее структуры и содержания стали инфляционные процессы в экономике и необходимость более эффективного использования выделенных средств.

В сентябре 1993 г. состоялось заседание коллегии Миннауки России с участием представителей Минэкономики России, Рослеспрома, ведущих ученых и руководителей институтов и предприятий отрасли. Обсуждался ход работ, предусмотренных Программой и направленных на создание принципиально новых экологически безопасных и безотходных технологий, нового оборудования, способного многократно увеличить производительность труда при заготовке, переработке и воспроизводстве древесного сырья.

По ряду проектов выполнены

отдельные крупные задания, созданы опытно-промышленные образцы оборудования, выпущены опытные партии продукции. Ниже приведены некоторые из них.

На базе колесных тракторов (взамен гусеничных) создана принципиально новая техника, позволяющая в 1,5—2 раза поднять производительность труда и сохранить лесной почвенный покров. Новая техника проходит испытания в Оленинском леспромхозе.

Разработаны технические проекты, подготовлена конструкторская документация на узлы малогабаритных валочно-пакетирующей и трелевочной машин для заготовки тонкомерных деревьев при рубках главного пользования.

В Александровском лесхозе смонтировано оборудование для производства паркета из древесины мягких лиственных пород.

Разработан гибкий (многовариантный) технологический процесс производства деревянных деталей и конструкций малоэтажных учебных домов, утверждены технические условия на «Детали деревянных изделий и конструкций зданий», изготовлены опытные образцы домов.

В разделе «Технология, оборудование лесопиления и деревообработки» исследования направлены на решение проблем по рациональному и комплексному использованию сырья в лесопилении и изготовлении столярно-строительных деталей; по повышению технического уровня оборудования и его производительности; по сокращению в 2—3 раза сроков проектирования и повышению качества проектных работ. ВНПО «Научдревпром» завершает разработку систем машин для лесопильно-деревообрабатывающих пред-

приятий по производству пиломатериалов из непиловочного сырья.

В АО «Майкопспроммебель» проведены промышленные испытания новой смолы для производства экологически безопасных древесноволокнистых плит.

По разделу «Модифицирование и защита древесины» выполнены работы, направленные на повышение огне- и биостойкости изделий из древесины. Созданы эффективные препараты, увеличивающие срок службы древесины в изделиях и конструкциях. Опытные партии препаратов проходят испытания. СибТИ начаты работы по созданию полупромышленной установки для сквозной пропитки древесины красителями.

Московским государственным университетом леса разработана технология получения из древесных отходов на отечественном оборудовании экологически безопасных плитных материалов без связующего и с высокими потребительскими свойствами. Изготовлена опытная партия плит, проведены санитарно-гигиенические исследования.

Разработан принципиально новый, не имеющий аналогов в мире, способ производства бумаги «сухим» аэродинамическим методом. Он позволит отказаться от использования воды в качестве среды для формования бумажного полотна (пока на 1 т бумаги расходуется 50 м<sup>3</sup> воды). По решению президиума Санкт-Петербургской инженерной академии и Комитета экономического развития города эта разработка, как и ряд других, принята к реализации и включена в план социально-экономического развития региона.

Изготовлена опытно-промышленная партия декоративной бумаги-основы для мебельной промышленности в АО «Маяк».

На основе картона осуществлена опытно-промышленная выработка композиционного материала для изготовления тары многофункционального назначения (в АО «Славич»).

Создан и испытан на Окуловском ЦБК опытный образец электрического генератора для получения дезинфицирующих соединений, используемых при обработке оборотной воды в бумажном производстве.

На основе лигносульфоната (отхода целлюлозно-бумажной промышленности) разработаны рецептуры гелеобразующих композиций для повышения нефтеотдачи пластов на 20—30%. Опытные партии композиции проходят испытания на Ромашкинском месторождении.

По проблеме «Совершенствование существующих технологических процессов» разработаны и испытаны в производственных условиях способ сульфит-сульфатной углубленной делигнификации, способ сжигания выбросов метилмеркаптана при сульфатной варке и хлорорганики — при отбелке сульфатной лиственной и хвойной целлюлозы (этот способ не требует значительных капложений и легко вписывается в существующие схемы отбелки).

По проблеме «Создание новых технологических процессов» найден способ повышения эффективности отбелки пероксидом водорода при использовании специально синтезированных гетероциклических соединений. Изготовлены, смонтированы и испытаны лабораторные модули для механо-химической обработки древесного сырья и высокотемпературной экстракции водно-органическими растворами в периодическом и непрерывном режимах. Разработана эффективная технология получения полуфабриката для производства тарного картона и др.

По разделу «Химические, физические и механические свойства полуфабрикатов» разработаны методики прогнозирования качества целлюлозно-бумажных материалов путем анализа кривой «напряжение-деформация», установлена зависимость электрических параметров поверхностных слоев образцов целлюлозы, подвергнутых электронному и гамма-облучению различной интенсивности, от структурных и гидрофильных характеристик этих образцов. Ожидается, что это позволит прогнозировать потребительские свойства волокнистых материалов.

Разработана и передана Ярославскому НТК «Мантес» технология получения углеволокнистых сорбентов из отхода гидролизного производства — лигнина.

Большая работа проделана с целью получения новых продук-

тов из древесной зелени и коры. Проходят испытания опытные партии душистых веществ сандалового типа для парфюмерной промышленности, новых лекарственных препаратов для медицинской промышленности, средств защиты от вредителей растений и борьбы с ними, ветпрепаратов, кормовых добавок и др.

На опытной установке Сясьского ЦБК опробована технология модифицированной кислородно-щелочной варки хвойной древесины, позволяющая получать целлюлозу высокой белизны и прочности при минимальном расходе хлора, а также сократить в 1,5—2 раза продолжительность варки и снизить расход электроэнергии на разمول целлюлозы и расход кислорода — на ее отбелку.

Разработан технологический режим варки лиственной древесины модифицированным магниевым сульфитным способом. Получены положительные результаты опытно-промышленной выработки целлюлозы на Камском и Выборгском целлюлозно-бумажных комбинатах.

Для освоения эффективной (с высоким выходом) технологии полуфабрикатов, заменяющих целлюлозу, разработано принципиально новое оборудование — размалывающий аппарат типа экструдера. Подготовлен проект на изготовление экструдера мощностью 800 кг/ч.

Разработан принципиально новый способ органосольвентной варки древесины лиственных и хвойных пород для получения целлюлозы. Более чем на 50% готово опытно-промышленное производство целлюлозы по новой технологии.

Ряд проектов выполняется на основе международного сотрудничества, что свидетельствует о высоком уровне отечественных разработок. Так, совместно с учеными Высшей школы бумажников Гренобля (Франция) ведется работа по кислородно-органосольвентным варкам древесины, получению новых продуктов — технических лигнинов; совместно с Техническим университетом Дрездена (ФРГ) — по реологии и гидродинамике бумажных масс. Совместно со специалистами Финляндии и Швеции решаются экологические

проблемы. В содружестве с учеными Квебекского университета (Канада) разрабатывается принципиально новый экологически чистый способ разделения древесины на компоненты, с Краковским университетом (Польша) — методы экспресс-анализа технологических растворов, со шведскими фирмами — ряд агрегатов лесозаготовительных машин. При участии финских бумажников разрабатывается технология аэродинамического формования бумаги. В рамках Европейского института леса (Финляндия) осуществляются формирование и реализация международных проектов по проблемам лесохимии.

Результаты сотрудничества отечественных и зарубежных специалистов были представлены на международной выставке «ПАП-ФОР-93», обсуждались на международных конференциях в Пекине (по химии древесины), целлюлозе — в Лунде (Швеция), в Санкт-Петербурге, а также на международном семинаре «Воздействие производственных сбросов и нормирование ПДК», который в декабре 1993 г. проходил в Санкт-Петербурге. Подписаны договоры о сотрудничестве с Лодзинским техническим университетом, Мюнхенским научно-исследовательским и Дармштадтским техническим университетами.

Все средства, выделенные на реализацию Программы, использованы полностью по прямому назначению.

Для разработчиков прошедший год был довольно тяжелым по причине несвоевременного поступления средств и сокращения объема финансирования. В связи с этим принято решение исключить из Программы около 30 проектов, а высвободившиеся средства направить на поддержку наиболее эффективных и близких к завершению разработок. Полностью завершены два предусмотренных Программой проекта и 26 подготовлены к внедрению.

В заключение отметим, что коллегия Миннауки России и все принявшие в ней участие считают Программу «Комплексное использование и воспроизводство древесного сырья» межотраслевой и необходимой народному хозяйству России.

УДК 674.093.26-419.3.001.24

## РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ АРОК НА КОМПЬЮТЕРЕ

В. А. Будаев — Марийский политехнический институт

В процессе проектирования и расчета деревянных клееных конструкций необходимо учитывать законы строительной механики, требования нормативных документов, свойства древесины и клеев, технологию изготовления конструкций.

Одна из важных задач при этом — выбор оптимальных геометрических размеров клееных деревянных арок. Величины изгибающих моментов, нормальных и поперечных сил, в свою очередь, зависят от длины пролета  $L$ , высоты подъема арки  $F$ , радиуса кривизны  $R$ , горизонтального  $P$  и вертикального  $D$  смещений центра радиуса кривизны. Изгибающий момент в значительной мере определяет размеры поперечного сечения конструкций. Изменяя исходные геометрические параметры арок круговой и стрельчатой формы в необходимом диапазоне, можно добиться минимальных изгибающих моментов в сечениях конструкций. Это позволит уже на стадии проектирования планировать экономию пиломатериалов и клеев.

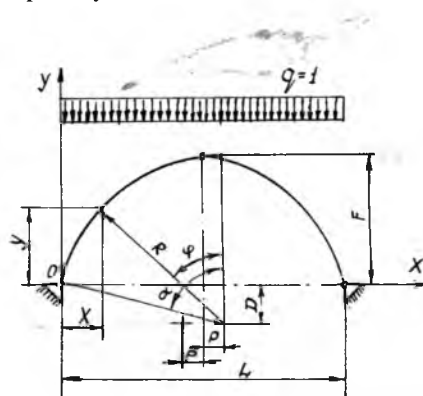
Данный расчет сначала проводим для приведенной на рисунке модели нагружения арки единичной нагрузкой, равномерно распределенной по всему пролету. При этом получаем на компьютере промежуточные значения изгибающих моментов, нормальных и поперечных сил. А затем определяем фактические значения этих параметров, умножая промежуточные значения на величину действительной постоянной равномерно распределенной нагрузки.

В шарнирных опорных и коньковых узлах момент должен быть равен нулю, в противном случае необходимо уточнить радиус кривизны  $R$  и высоту подъема арки  $F$ . Радиус кривизны определяют по формуле

$$R = \sqrt{(L/2 + P)^2 + D^2}$$

(для арок круговой формы  $P=0$ ).

Нами на языке GWBASIC составлена программа расчета (на персональном компьютере IBM PC) арки при единичной нагрузке, равномерно распределенной по всему пролету.



Геометрическая схема нагружения арки равномерно распределенной нагрузкой

По этой программе можно быстро рассчитать варианты арок пролетами от 12 до 60 м и более. У арок стрельчатой формы изгибающие моменты значительно меньше, а нормальные силы незначительно больше по сравнению с арками круговой формы.

УДК 658.011.56:674

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СУШКОЙ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

*В. А. Григорьев, В. А. Лебедев, А. В. Попов,  
А. Р. Хабаров, В. В. Лебедев*

Разработанная АСУТП предназначена для автоматического контроля и управления процессом сушки пиломатериалов в двухштабельных сушильных модулях периодического действия типа Б 22 МСП 2. Данная система обеспечивает ведение процесса в соответствии с заданными технологическими условиями, осуществляет централизованный контроль технологических параметров, позволяет определять текущую влажность высушиваемого пиломатериала и обмениваться информацией между пользователем и ЭВМ. АСУТП реализована на базе специализированного управляющего комплекса СМ-1810.41, дополненного стандартными модулями связи с объектом управления (см. рисунок).

Для контроля за параметрами технологического процесса используются датчики температуры и массы. Управление осуществляется в реальном времени в режиме непосредственного цифрового управления. Сбор оперативной информации ведется по радиальной схеме путем циклического опроса датчиков.

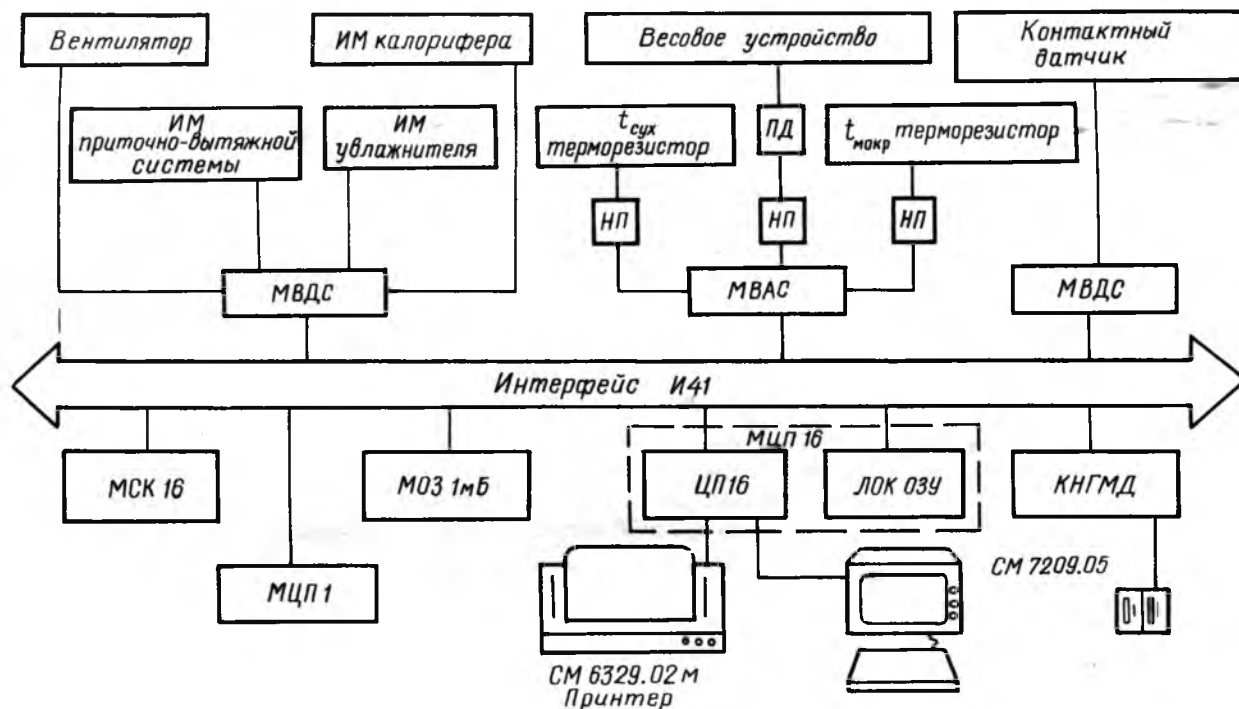
Программное обеспечение данной системы состоит из трех подсистем: контроля технологических параметров, управления технологическим процессом и информационной. Информационные функции (ввод, вывод и коррекция информации) выполняются без прерывания управления технологическим процессом.

Подсистема контроля технологических параметров реализует

следующие функции: сбор информации с датчиков технологического процесса, первичную обработку информации, анализ производственной ситуации и диагностику технических средств.

Подсистема управления обеспечивает команды на изменение температурно-влажностного режима в соответствии с технологическими требованиями (путем формирования управляющих воздействий на изменение подачи пара в калориферы, в увлажнители и положения заслонок приточно-вытяжных каналов) в режиме непосредственного цифрового управления.

Информационная подсистема обеспечивает ввод и вывод информации о технологическом процессе оператору-технологу. Особенно



## Специализированный комплекс управления сушкой пиломатериалов:

МДВС — модуль вывода дискретного сигнала; МВАС — модуль ввода аналогового сигнала; МВАС — модуль ввода дискретного сигнала; МСК — модуль системного контроля; МОЗ — модуль оперативный запоминающий; ЦП — центральный процессор (16 раз); КНГМД — контроль накопителя гибких магнитных дисков; МЦП — модуль центрального процессора (8 раз)

стью этой подсистемы является широкое использование режима диалога и различных экранных «меню».

В качестве информации фигурируют параметры пиломатериалов (порода, сечение, объем, начальная влажность) и технологического процесса (дата и время загрузки, номер камеры, текущая масса и влажность, номер режима сушки, температура и др.). Информация может выводиться как на экран дисплея, так и на печатающее устройство.

Программное обеспечение функционирует в операционной системе ДОС в реальном времени на языке ФОРТРАН.

Принцип работы системы таков. При загрузке сушильной камеры штабель пиломатериалов точно устанавливается на специальное фиксирующее углубление рельс-консолей гидравлического весового устройства. После загрузки камеры оператор-технолог вводит с клавиатуры дисплея информа-

цию о высушиваемом материале и режиме технологического процесса. Затем управляющий вычислительный комплекс переводится в режим непосредственного цифрового управления процессом сушки. Информация о текущей массе штабеля, температурах сухого и мокрого термометров поступает с соответствующих датчиков на измерительные преобразователи типа НП-СЛ-И, а с них в виде унифицированного сигнала постоянного тока — в модуль ввода аналоговых сигналов МВАС, где преобразуется в двоичный код для передачи в канал вычислительного комплекса.

Стабилизация параметров технологического процесса сушки осуществляется широтно-импульсным управлением исполнительными устройствами путем подачи пара в калориферы, увлажнители и положением заслонок каналов воздухообмена. Управляющие воздействия выводятся управляющим комплексом через модуль вывода

дискретных сигналов МВДС в виде сигналов двухпозиционного управления. Коммутацией двигателей исполнительных устройств управляет релейный блок, на который поступают сигналы с МВДС.

В процессе сушки оператор-технолог может изменять режимы по своему усмотрению, а именно: устанавливать новые значения параметров сушильного агента на этапах (ступенях) процесса, изменять продолжительность этапов обработки и даже отменять их. Предусмотрена также возможность исправления ошибочно введенной информации без ущерба для управления процессом. После завершения сушки выдается итоговая информация, отражающая весь технологический процесс.

Улучшение работы АСУТП может идти путем совершенствования программного обеспечения, технические средства останутся без изменения. Программное обеспечение передано научно-производственному объединению «Научд-ревпром», «ЦНИИМОДУ».

УДК 674.815-41.023:658.011.56

## ИЗМЕНЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ РАСКРОЙНОЙ ЗАДАЧИ НА ЭВМ

А. А. Кольвагин

Решение производственной задачи раскроя заготовок на ЭВМ подробно рассмотрено в учебнике П. Н. Коробова [1]. Здесь рассматривается изменение модели и метода ее решения. Задача имеет широкое применение, поскольку она производственная и решается автоматическим путем.

**Краткое изложение существующего решения задачи.** Симплексным методом решаются уравнения модели:

$$\begin{array}{rcl} 0,921X_1 + 0,1316X_{18} + 0,5264X_{28} & + 0,2632X_{46} + 0,1316X_{48} + 0,1316X_{58} - X_{59} = 51; \\ 0,921X_2 + 0,3948 & + 0 & + 0,2632 & + 0,1316 & + 0 & - X_{60} = 71; \\ 0,921X_3 + 0 & + 0 & + 0,4605 & + 0,6140 & + 0,6140 & - X_{61} = 88; \\ 0,921X_4 + 0,4605 & + 0,4605 + 0,92102X_{33} + 0 & + 0 & + 0,1535 & - X_{62} = 42; \\ X_1 + X_2 + X_3 + X_{18} + X_{28} + X_{33} + X_{46} + X_{63} = 281,8; \\ F = 0,079(X_1 + X_2 + X_3) + 0,07898X_{33} + 0,0131(X_{18} + X_{28} + X_{46}) = \min. \end{array}$$

Получаются значения  
 $X_{59} = 26$  тонн;  $X_{28} = 39,9$ ;  
 $X_{18} = 50,7$ ;  $X_{33} = 0,9$ ;  $X_{46} = 190,3$ ;  
 $F = 3,8$ ;  $N = 7$ , где  $N$  — число вы-

полненных циклов вычислений (Цв).

**Изменение модели.** 1. Рассматривая модель, видим, что она содержит лишние карты раскроя (Кр), которые устраняются автоматическим или визуальным путем. Лишняя Кр усложняет счет и не улучшает результат оптимизации.

Признаком лишней Кр является то, что процент выхода раскроенных по ней деталей (компонентов) ниже, чем средний выход по соот-

$+0,1316 + 0,6140) < (0,921 + 0,921 + 0,921)/3$ . Тем же свойством обладает Кр № 58, поскольку  $(0,1316 + 0,6140 + 0,1535) < (0,921 + 0,921 + 0,92102)/3$ . Лишней является и та карта раскроя, которая по компонентам имеет меньшие или равные значения (кроме одной компоненты, имеющей только меньшее значение), чем другие Кр. Например, поскольку есть Кр № 28, лишней является биокарта 0,3948

0  
0  
0,4605.

Из двух Кр с одинаковыми значениями по разным компонентам лишней принято считать Кр с большим номером.

2. Уравнения модели не упрощены, что усложняет занесение ис-

ветствующим монокартам. Например, Кр № 4 — лишняя, поскольку  $0,921 < 0,92102$ . Кр № 8 — тоже лишняя, так как  $(0,1316 +$





# ТХОМЕСТО

А/О Тхоместо предлагает услуги отечественным и иностранным партнерам по закупке древесного сырья. Предлагаем для производителей современную технику лесной и деревообрабатывающей промышленности начиная от лесозаготовительных машин и кончая комплексными поставками оборудования деревообрабатывающих линий, включая котельные установки, работающие на древесных отходах.

К ВАШИМ УСЛУГАМ



ТХОМЕСТО

А/О Тхоместо  
Итялахденкату 15-17  
00210 Хельсинки Финляндия  
Тел. 358 0 681 661  
Факс 358 0 681 66 200  
Телекс 124544 thome fi

А/О Тхоместо-Россия  
ул. Мытная д. 1, пом. 22  
117049, Москва Россия  
Тел. 230 04 32  
Факс 230 22 06  
Телекс 413047 thom su

ходной информации в память ЭВМ. Упрощение заключается в визуальном или автоматическом устранении общих множителей в левых частях 1-го, 2-го, 3-го и 4-го уравнений модели.

3. Коэффициенты при  $X$  в уравнениях модели выражены с неодинаковой точностью, что увеличивает продолжительность решения задачи. Например, 0,079 и 0,1228; 0,921 и 0,92102 и пр.

4. Функционал  $F$  не преобразован в стандартный вид, когда коэффициенты при  $X$  выражены 0 или  $\pm 1$ . Это преобразование вдвое сокращает продолжительность счета.

С учетом замечаний 1—4 записываем уравнения модели в стандартной форме, общей для всех задач линейного программирования, посредством модели 130.1 ОМК [2]:

$$\begin{aligned} 7X_1 + X_{18} + 4X_{28} &+ 2X_{46} - 7,59X_{59} = 387,53; \\ 7X_2 + 3X_{18} &+ 2X_{46} - 7,59X_{60} = 539,51; \\ 2X_3 &+ X_{46} - 2,17X_{61} = 191,09; \\ &X_{18} + X_{28} + 2X_{33} - 2,17X_{62} = 91,20; \\ X_1 + X_2 + X_3 + X_{18} + X_{28} + X_{33} + X_{46} + X_{63} &= 281,80; \\ F = 29,80 - X_{59} - X_{60} - X_{61} - X_{62} - X_{63} &= \min, \end{aligned}$$

где точность представления чисел в данном частном случае принята одинаковой — две цифры после запятой.

## Изменение метода

Сначала решим уравнения модели 130.1 ОМК, используя выходные данные, полученные симплексным методом:

$$\begin{aligned} X_{33} &= 1,59; X_{18} = 55,88; X_{28} = 32,15; \\ X_{46} &= 193,15; X_{59} = 23,55; F = 3,80; \\ N &= 9, \end{aligned}$$

а затем — данные, полученные по программе ОМК:

$$\begin{aligned} X_3 &= 0,49; X_{18} = 91,20; X_{46} = 190,11; \\ X_{59} &= 11,05; X_{60} = 15,05; F = 3,70; \\ N &= 3. \end{aligned}$$

## Проверка погрешности симплексного метода

$$\begin{aligned} 55,88 + 4 \times 32,15 + 2 \times 193,15 - 7,59 \times 23,55 &= 402,04 > 387,53; \\ 3 \times 55,88 + 2 \times 193,15 &= 553,94 > 539,51; \\ &193,15 > 191,09; \\ 55,88 + 32,15 + 2 \times 1,59 &= 91,21 > 91,20. \end{aligned}$$

## Проверка погрешности ОМК

$$\begin{aligned} 91,20 + 2 \times 190,11 - 7,59 \times 11,05 &= 387,56 > 387,53; \\ 3 \times 91,20 + 2 \times 190,11 - 7,59 \times 15,05 &= 539,60 > 539,51; \\ 2 \times 0,49 + 190,11 &= 191,09; \\ 91,20 &= 91,20. \end{aligned}$$

Как видим, по симплексному методу наибольшее отклонение левой части уравнения от правой составляет  $\eta = [(402 - 387,5)/387,5] \cdot 100 = 3,74\%$ . По ОМК  $\eta < 0,02\%$ .

При одинаковой точности вычислений выходные результаты получились разными. В данном случае ОМК позволяет получить более точные значения, чем симплексным методом. Можно рассмотреть много других примеров, где выполняется указанное заключение.

Точное значение  $F = 3,72$ . Следовательно, погрешность симплексного метода при определении  $F$  составляет  $\eta = [(3,80 - 3,72)/3,72] \cdot 100 = 2,15\%$ . По ОМК  $\eta = [(3,72 - 3,70)/3,72] \cdot 100 = 0,53\%$ .

Согласно ОМК первые циклы приближенных вычислений (каждый цикл связан с преобразованием уравнений предыдущего цикла в подобные уравнения) выполняются с большими приращениями  $F$  (когда погрешность еще не успела раскрутиться) и с малыми приращениями  $F$  (когда погрешность вычислений раскрутилась до большой величины). По этой причине возникает расхождение погрешности ОМК и симплексного метода. Чем выше расхождение  $N$  и ближе между собою высокопроизводительные Кр (по процентному выходу компонентов), тем больше расходится погрешность по указанным методам.

По ОМК величина  $N$  уменьшается: при получении опорного решения (когда свободные коэффициенты преобразуемых уравнений становятся положительными); благодаря более точному определению оценочных коэффициентов, указывающих на характер преобразований уравнений или на возможность окончания их решения; за счет пропуска нулевых решений (распространенный в производстве случай), которые могут приводить к заклиниванию ЭВМ.

При использовании ОМК Цв выбираются компактно, без граф  $\Sigma$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$ ; без  $m$  (число разных компонентов) граф зависимых переменных; без  $m$  граф для применения искусственного базиса  $y_i$  (всего  $(2m+3)$  графы), которые не влияют на конечные результаты и не являются средством контроля при-

ближенных вычислений. Если число карт раскроя  $n \leq 2m$  (распространенный в практике случай), то оперативная память ЭВМ при хранении результатов каждого Цв загромождается вдвое меньше и, соответственно, сокращается продолжительность решения задачи.

В случае вычислений, осуществ-

ляемых вручную, ОМК приводит к уменьшению числа Цв и, соответственно, к сокращению продолжительности решения задачи.

**Решение уравнений модели 130.1 по программе ОМК.** Вводим обозначения  $x_{59} = 7,59x_{59}$ ;  $x_{60} = 7,59x_{60}$ ;  $x_{61} = 2,17x_{61}$ ;  $x_{62} = 2,17x_{62}$  и минимизируем  $F'$ :

			0	0	0	0	0	0	0
С	Р	В	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_{18}$	$X_{28}$	$X_{33}$	$X_{46}$
-1	$x_{59}$	-387,53	7.	0	0	1	4.	0	2
-1	$x_{60}$	-539,51	0	7.	0	3	0	0	2.
-1	$x_{61}$	-191,09	0	0	2	0	0	0	1
-1	$x_{62}$	-91,20	0	0	0	1	1	2.	0
0	$X_{63}$	281,80	-1	-1	-1	-1.	-1	-1	-1
	$F'$	1209,33	-7	-7	-2.	-5	-5	-2	-5
	$\delta$	—	55,32	77,07	95,54	281,80	96,88	45,60	269,75
	1 Цв		0	0	0	0	0	0	0
С	Р	В	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_{63}$	$X_{28}$	$X_{33}$	$X_{46}$
-1	$x_{59}$	-105,73	6.	-1	-1	-1	3.	-1	1
0	$x_{60}$	305,89	-3	4	-3	-3	-3	-3	-1
-1	$x_{61}$	-191,09	0	0	2.	0	0	0	1
0	$x_{62}$	190,60	-1	-1	-1	-1	0	1	-1.
0	$X_{18}$	281,80	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	$F'$	296,82	-6	1	-1	1	-3	1	-2
	$\delta$	—	17,62	—	95,54	—	35,24	—	190,60
	2 Цв		0	0	0	0	0	0	0
С	Р	В	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_{63}$	$X_{28}$	$X_{33}$	$x_{62}$
0	$x_{59}$	84,87	5	-2	-2	-2	3	0	-1
0	$x_{60}$	115,29	-2	5	-2	-2	-3	-4	1
-1	$x_{61}$	-0,49	-1	-1	-1.	-1	0	1.	-1
0	$X_{46}$	190,60	-1	-1	-1	1	0	1	-1
0	$X_{18}$	91,20	0	0	0	0	-1	-2	1
	$F'$	0,49	1	1	-1	1	0	-1	1
	$\delta$	—	—	—	0,49	—	—	0,49	—
	3 Цв		0	0	0	0	0	0	0
С	Р	В	$X_1$	$X_2$	$x_{61}$	$X_{63}$	$X_{28}$	$X_{33}$	$x_{62}$
0	$x_{59}$	83,89	3	-4	-2	-4	3	2	-3
0	$x_{60}$	114,31	-4	3	-2	-4	-3	-2	-1
0	$X_3$	0,49	1	1	1	1	0	-1	1
0	$X_{46}$	190,11	-2	-2	-1	-2	0	2	-2
0	$X_{18}$	91,20	0	0	0	0	-1	-2	1
	$F'$	0							

Вводим прежние обозначения  $x_{59}$ ,  $x_{60}$ ,  $x_{61}$ ,  $x_{62}$  и минимизируем  $F$ :

			0	0	-1	-1	0	0	-1
С	Р	В	$X_1$	$X_2$	$x_{61}$	$x_{63}$	$x_{28}$	$x_{33}$	$x_{62}$
-1	$x_{59}$	11,05	0,39	-0,52	-0,57	-0,52	0,39	0,26	-0,85
-1	$x_{60}$	15,05	-0,52	0,39	-0,57	-0,52	-0,39	-0,26	-0,28
0	$X_3$	0,49	1	1	2,17	1	0	-1	2,17
0	$X_{46}$	190,11	-2	-2	-2,17	-2	0	2	-4,34
0	$X_{18}$	91,20	0	0	0	0	-1	-2	2,17
	$F$	3,70	0,13	0,13	0,14	0,04	0	0	0,13

## Выводы

Изменены модель и метод решения производственной задачи раскроя. Приведена программа ОМК, реализующая это изменение на ЭВМ, благодаря чему достоверность решения и скорость его получения повышаются.

## Список литературы

1. Коробов П. Н. Математические методы.— Лесная пром-сть.— 1974.— С. 136—145.
2. Деревообрабатывающая пром-сть.— 1993.— № 2.— С. 15.

# НОРМАЛИЗАЦИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В РАСКРОЙНО-ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ЦЕХАХ МЕБЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Г. В. Бектобеков, Н. Е. Гарнагина** — Санкт-Петербургская лесотехническая академия

Защита человека от вредного воздействия шума остается одной из актуальных проблем охраны труда на предприятиях и приобретает особо важную роль при введении Закона «О медицинском страховании населения РСФСР» (1991 г.). Новая форма медицинского страхования предполагает соединение заинтересованности предприятий и граждан в бережном отношении к здоровью и улучшению условий труда. В то же время организация новых технологических процессов, концентрация оборудования на сравнительно небольших площадях, рост производительности труда, механизация и автоматизация работ на раскройно-заготовительных участках мебельных предприятий приводят к повышению уровня шума в производственных помещениях.

Исследования, проведенные лесотехнической академией в цехах, при раскрое плитных материалов показали, что в большинстве из них создаются диффузные звуковые поля, обусловленные в основном звуковыми волнами, многократно отраженными от ограждающих конструкций и установленного оборудования. В результате даже при удалении от отдельных наиболее шумных источников шума (круглопильных станков, механизированных линий по раскрою и т. п.) его общий уровень остается практически постоянным и колеблется от 94 до 98 дБА, что типично и для раскройно-заготовительного цеха Санкт-Петербургского мебельного комбината АО «Нева», для которого разрабатывались мероприятия. При этом неудачная установка вентиляторов и постоянная работа в цехе одного-двух автопогрузчиков с вилочным захватом уже не оказывают существенного влияния на общий уровень шума, созда-

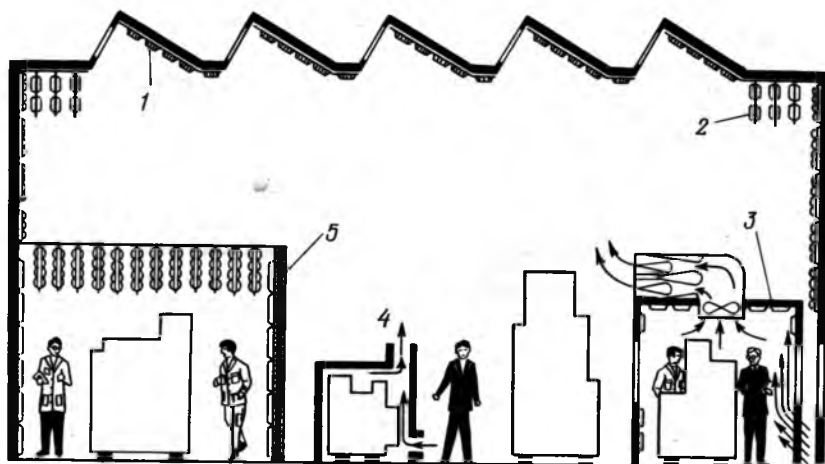
ваемый работающим оборудованием.

В то же время, воздействие такого шума вызывает не только повышенную утомляемость работающих, но и, как следствие, возникновение профзаболеваний, частичную или полную потерю слуха. При длительном воздействии шума у работающего могут развиваться клинически диагностируемые соматические или психические заболевания. Влиянием шумового воздействия объясняются многие клинические симптомы и признаки, в том числе чувство тошноты, головная боль, раздражительность, неустойчивость настроения, нарушение способности логически мыслить, беспокойство, нервозность, патологическая сонливость и потеря аппетита. Медицинскими исследованиями установлено, что интенсивный шум не только трудно переносим в период его непосредственного воздействия, но и оказывает вредное

влияние на организм, «накапливаясь» в нем (т. е. продолжает действовать и в период отдыха человека). Вот почему проблема защиты работающих в этих цехах от вредного воздействия производственного шума весьма остро стоит перед службами охраны труда мебельных предприятий.

В большинстве случаев на предприятии технически невозможно снизить до нормативных требований шум в источнике его возникновения. Однако разработаны комплексы эффективных методов его снижения в производственных помещениях акустически-строительными средствами.

Большая часть раскройно-заготовительных цехов мебельных предприятий в качестве основного использует плитный материал (ДСП, ДВП, фанеру и т. п.), создающий при раскрое повышенный шум. Для цехов такого рода ЛТА предложен комплекс осуществимых в условиях деревообра-



**Рис. 1. Применение модульных элементов для снижения производственного шума:**

1 — звукопоглощающие покрытия стен и потолков; 2 — подвесные звукопоглощающие конструкции; 3 — звукоизолированная кабина с вентиляцией; 4 — кожух; 5 — звукоизолирующие экраны

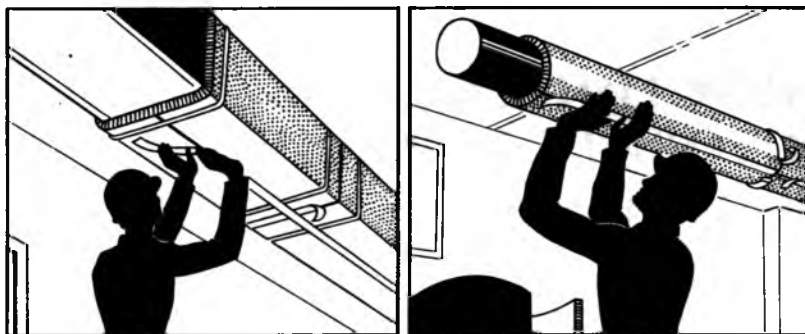


Рис. 2. Варианты звукоизоляции вентиляционных систем с применением пористых звукопоглощающих материалов и липкой ленты

тывающих предприятий акустических средств и материалов, позволяющих нормализовать акустическую обстановку.

На рис. 1—3 показаны варианты шумоглушения с помощью модульных звукопоглощающих и звукоизолирующих элементов (разработки ЛТА), которые служат основой для создания высокоэффективных звукоизолирующих конструкций (кабин, кожухов перегородок, экранов и др.) любых размеров и форм, что позволяет широко использовать их в раскройно-заготовительных цехах.

На рис. 4 представлена разработанная в ЛТА акустическая панель, которую целесообразно использовать в помещениях с широкополосной или низкочастотной составляющей в спектре шума. Модульные элементы подвешиваются к потолку с помощью тросов или проволоки на специальных крючках с шагом 1 м.

В качестве пористого заполнителя целесообразно использовать звукопоглощающие маты из волокнистого материала (мягкая ДВП,

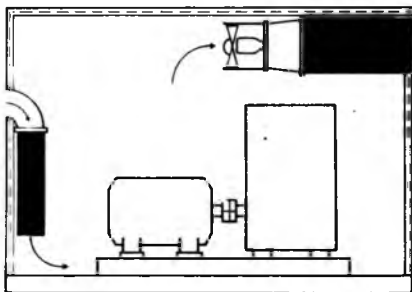


Рис. 3. Снижение шума вентиляционной камеры с применением глушителей и облицовки

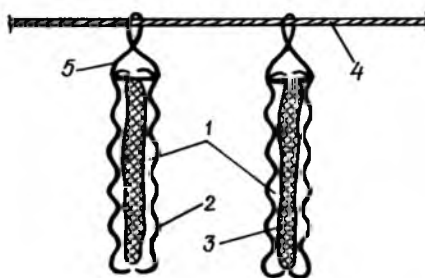


Рис. 4. Акустическая панель:

1—звукопоглощающие элементы; 2—гофрированные листы стеклопластика; 3—пористый мат или ячеистый заполнитель; 4—тросы или проволока; 5—крючки

минеральная вата, войлок), которые могут быть также использованы в качестве самостоятельного звукопоглотителя для звукоизолированных кабин, кожухов и т. п.

Звукопоглощающие свойства на средних и высоких частотах улучшаются с увеличением толщины мата.

При увеличении толщины мата с 8 до 32 мм коэффициент звукопоглощения возрастает с 0,25 до 1. При увеличении воздушного зазора между обрабатываемой поверхностью и звукопоглощающими матами увеличивается коэффициент звукопоглощения на низких частотах. При необходимости шумоглушения в конкретной узкой полосе частот звукопоглощающие маты помещают в пакеты из поливинилхлоридной или полиэтиленовой пленки.

На рис. 5 показан монтаж звукопоглощающей панели, состоящей из стекловолокна, защищенного покрытием из поливинилхлоридной пленки. Для лучшего распределения нагрузки вдоль длинной



Рис. 5. Звукопоглощающая панель

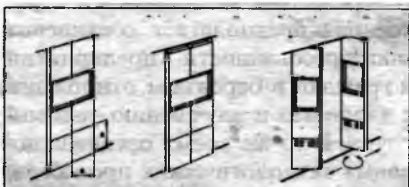


Рис. 6. Неподвижные, скользящие и вращательно-скользящие экраны из модульных элементов

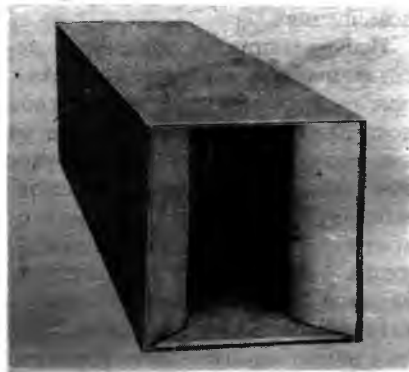


Рис. 7. Общий вид модульного элемента глушителя

стороны вмонтирован жесткий профиль из той же пластмассы, к которому крепятся два крючка для подвески.

Эквивалентные коэффициенты звукопоглощения для панелей, подвешенных вертикально так, чтобы каждая занимала при проекции 1 м<sup>2</sup> потолка, в зависимости от частоты, приведены ниже:

Древесностружечные плиты разной плотности могут успешно



Октавные полосы частот (Гц).....	125	250	500	1000	2000	4000
Эквивалентный коэффициент звукопоглощения.....	0,45	0,45	1,02	1,15	0,93	0,66

использоваться в качестве эффективных модульных элементов для изготовления кабин, звукоизолирующих экранов и перегородок. Конструкции экранов и перегородок, изготовленные из таких элементов, могут быть неподвижными, скользящими или вращательно-скользящими (рис. 6).

Эффективность таких конструкций, применяемых для разделения помещений, позволяет снизить шум до 18 дБ на частоте 63 Гц и до 52 дБ — на частоте 8000 Гц.

Одним из эффективных видов глушителей, рекомендуемых ЛТА для применения в системах вентиляции закрытых производственных помещений (венткамер, кабин, кожухов и т. п.), является глушитель, приведенный на рис. 7 и 8. Глушитель размером 300 × 300 × 1200 мм состоит из унифицированных деталей, изготовленных из древесноволокнистых, древесностружечных плит, фанеры или других материалов. При сборке глушителя модульные элементы могут быть собраны как параллельно, так и последовательно

(в зависимости от требуемого снижения шума и допустимых потерь).

Предлагаемые Санкт-Петербургской лесотехнической академией строительно-акустические методы и средства снижения шума при их достаточной эффективности не решают проблемы снижения шума в источнике его возникновения. С этой целью, согласно последним разработкам ЛТА совместно с передовыми предприятиями, можно рекомендовать для широкого внедрения сборную конструкцию дисковой пилы для раскроя плитных материалов, позволяющую снизить на 8—16 дБА шум (в зависимости от ее диаметра, режима работы и плотности распиливаемого материала). Это достигается применением высококачественного материала для диска пилы, составом и способом крепления режущих элементов, изготовленных из сверхтвердых материалов. Такие пилы диаметром от 160 до 500 мм изготавливает в Санкт-Петербурге МГП «Истра».

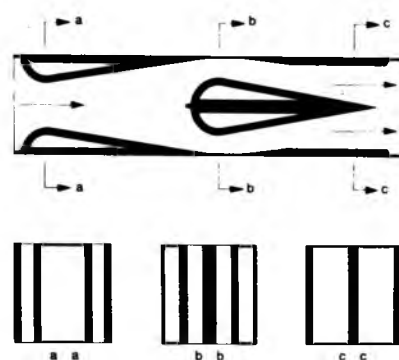


Рис. 8. Продольный и поперечный разрезы модульного элемента глушителя

По нашему мнению, предлагаемые методы и средства позволят предприятиям самостоятельно изготовить и внедрить эффективные средства снижения шума на раскройно-заготовительных участках в цехах.

Реализация разработок не только снизит общий уровень шума в цехе, но и повысит производительность труда на 5—10% из расчета, что снижение шума на 1 дБА повышает производительность труда в среднем на 1%, снижает общую заболеваемость на 10—15% и реальную опасность возникновения профессиональных заболеваний.

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

**Для более глубокого изучения состояния деревообрабатывающей промышленности и содействия предприятиям редакция просит специалистов ответить на предлагаемые вопросы. Приславшим наиболее полные и квалифицированные ответы будет в качестве премии выделена бесплатно подписка на наш журнал на 1995 г.**

1. Как называется Ваше предприятие (дайте полное название, укажите форму собственности)?

2. Какова основная продукция Вашего предприятия (укажите также ее объем) и численность работающих?

3. Каким основным оборудованием располагает Ваше предприятие и кто его изготовитель?

4. Какие, по Вашему мнению, главные недостатки этого оборудования?

5. Какое значение Вы придаете дизайну оборудования?

6. Какие станки (линии) отечественных машиностроителей хотели бы приобрести Ваше предприятие и что мешает этому?

7. Для каких технологических процессов и операций необходимо это оборудование?

8. Какова потребность Вашего предприятия в недостающем оборудовании (укажите количество по видам)?

9. Какую производительность станков (линий) Вы считаете оптимальной для Вашего предприятия?

10. Какими источниками информации Вы пользуетесь при выборе оборудования?

11. Что, по Вашему мнению, необходимо предприятию для успешной работы в нынешних условиях?

# СНИЖЕНИЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА ИЗ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОГО СВЯЗУЮЩЕГО И ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ НА ЕГО ОСНОВЕ

**П. А. Хотимович, А. А. Эльберт** — Санкт-Петербургская лесотехническая академия

Основным источником выделения формальдегида из древесностружечных и древесноволокнистых плит сухого способа формования является связующее, токсичность которого в значительной степени зависит от содержания свободного формальдегида в смоле, а также от температуры, продолжительности отверждения и применяемого отвердителя [1, 2]. Существуют два направления в решении проблемы получения связующего пониженной токсичности: синтез новых карбаминоформальдегидных олигомеров путем совместной поликонденсации карбамида и формальдегида; модификация промышленных карбаминоформальдегидных смол.

В настоящее время в производстве древесностружечных плит используются смолы с соотношением формальдегида и карбамида (Ф:К) 1,4÷1,1:1,0. Однако смолы, синтезированные при Ф:К ниже 1,3:1,0, не только содержат мало свободного формальдегида, но и отличаются пониженным содержанием метилольных групп и более низкими вязкостью и адгезией к древесным частицам. На основе общих закономерностей синтеза карбаминоформальдегидных олигомеров и их отверждения выявлено, что источниками выделения формальдегида являются свободные метилольные группы, остающиеся в некотором количестве в отвержденном связующем, а также метиленэфирные группы и низкомолекулярные продукты. Кроме того, при высоких температурах возможен распад метиленамидной связи с выделением формальдегида [3]. Для снижения содержания формальдегида в смоле применяют такие вещества, как карбамид, аммиак, тиокарбамид, меламина

и другие, способные вступать в реакцию с формальдегидом [4].

Из литературы известно, что в реакциях формальдегида с солями аммония даже при комнатной температуре выделяется кислота. При удалении или нейтрализации этой кислоты образуется гексаметиленetetрамин, причем скорость реакции и конечный выход ее продукта растут с повышением величины pH. Однако выявлено [5], что механизм реакции между хлоридом аммония и формальдегидом иной: при обработке раствора пикриновой кислотой не выпадает характерный для полиметиленаминов осадок, что позволяет предполагать образование такого продукта реакции, как метиленимин.

Таким образом, в водных растворах, содержащих соли аммония и формальдегид, вероятно, устанавливается равновесие (в зависимости от величины pH) между гексаметилентетрамином и метиленимином, влияние которых на выделение формальдегида из отвержденного связующего неопределимо.

Изучение влияния таких факторов, как состав связующего и условия термообработки, на изменение величины pH показывает, что введение в смолу хлорида аммония снижает ее до 1,3—2,1 (независимо от исходного значения pH). Доведение pH исходной смолы гидроокисью натрия до 10 несколько увеличивает ее конечное значение, однако нейтрализовать образовавшуюся кислоту не удастся. Снижение величины pH смолы без катализатора с 7,3 до 5,0 вызвано протеканием реакции Каннищаро, а также частичным окислением формальдегида кислородом воздуха [2]. Свойства составов на основе КФС до и после термообра-

ботки при 100° С в течение 5 мин приведены в табл. 1.

Таблица 1

Состав	pH составов		pH вытяжки из отвержденных образцов	Эмиссия формальдегида, мг/г смолы
	нач.	кон.		
1. КФС	7,3	5,0	—	9,0
2. КФС	10,0	2,1	4,0	9,6
Хлорид аммония				
Гидроокисид натрия				
3. КФС	8,5	1,8	3,7	5,6
Хлорид аммония				
Гидроокисид натрия				
4. КФС	6,5	1,5	3,6	4,5
Хлорид аммония				
5. КФС	4,5	1,3	3,0	4,6
Хлорид аммония				
Соляная кислота				

На эмиссию формальдегида из отвержденных образцов большое влияние оказывает величина pH как исходных составов, так и после термообработки. Например, переход из нейтральной среды (состав 1) в щелочную (составы 2 и 3) приводит к увеличению эмиссии формальдегида в большей степени, чем переход из нейтральной в кислую среду (состав 5). Это связано с тем, что в щелочной среде, а также в смоле, синтезированной без катализатора (в которой скорость возникновения метиленовых связей практически равна нулю), образуются главным образом диметиленэфирные связи. При добавлении к КФС соляной кислоты

Таблица 2

Состав связующего	рН	Продолжительность желатинизации при температуре, °С		Эмиссия формальдегида, мг/г смолы, после термообработки составов	
		100, с	20, ч	при 100°С	при 160°С
КФ-0,15 + NH <sub>4</sub> Cl	6,8	75	29	2,69	1,01
КФ-0,15 + (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7,0	78	20	1,05	0,86
КФ-0,15 + NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	6,1	55	18	1,51	0,40
КФ-0,15 + (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	7,6	93	19	1,25	0,64
КФ-МТ(БП) + NH <sub>4</sub> Cl	5,6	57	23	6,61	3,18
КФ-МТ(БП) + (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	5,8	65	20	5,54	2,24
КФ-МТ(БП) + NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	5,8	56	15	6,64	—
КФ-МТ(БП) + (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	7,4	74	16	5,27	—

(состав 5) конечная величина рН снижается, как и величина рН водной вытяжки отвержденных образцов, но эмиссия формальдегида не уменьшается по сравнению с образцами, полученными в нейтральной среде. Наблюдается даже тенденция ее роста. Известно, что в кислой среде наряду с диметиленэфирными связями образуются и более термогидролитически устойчивые метиленовые связи. Однако процесс поликонденсации связующего под действием температуры и низкого значения рН сопровождается и его гидролитическим разложением с выделением формальдегида. В этом случае важную роль играет конечное значение рН отвержденного состава. С повышением температуры обработки составов эмиссия формальдегида уменьшалась и роль рН среды была менее значительной.

Влияние условий отверждения (температуры, продолжительности обработки составов связующего) на эмиссию формальдегида представлено на рисунке. Эмиссия формальдегида с повышением температуры обработки от 100 до 160°С снижается в 3,0—3,5 раза. На процесс в несколько меньшей степени оказывает влияние продолжительность термообработки. Необходимо отметить, что в производственных условиях создать такую температуру по всему сечению стружечного пакета, как известно, невозможно.

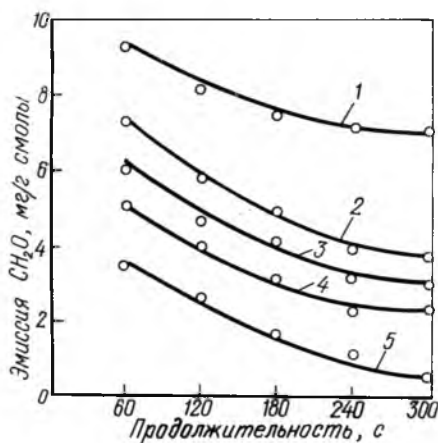
Влияние свободного формальдегида, а также данные по его эмис-

сии из отвержденных образцов приведены в табл. 2. Объектом исследований служили отвечающие требованиям ТУ карбамидоформальдегидные смолы КФ-0,15 и КФ-МТ(БП) промышленного производства. Содержание свободного формальдегида в смоле КФ-0,15 составляло 0,11%, а в КФ-МТ(БП)—0,19%. Для отверждения этих смол применяли растворы солей одно-, двух- и трехосновных кислот. Как видно из табл. 3, применение этих соединений обеспечивает требуемую продолжительность желатинизации связующего при его длительной жизнеспособности. На эмиссию формальдегида значительное влияние оказывает наличие свободного формальдегида в смоле, однако выделяющееся количество формальдегида в 2—3 раза превышает его содержание в смоле.

Уменьшение выделения формальдегида при использовании аммониевых солей двух- и трехос-

новных кислот для отверждения смол, вероятно, можно объяснить действием таких факторов, как связывание свободного формальдегида в растворе, повышение величины рН среды отвержденных образцов и образование структуры, более устойчивой к термогидродеструкции.

Дальнейшие исследования были направлены на разработку составов связующего на основе карбамидоформальдегидной смолы и модифицированных лигносульфонатов (МЛС) в сочетании с ортофосфатами аммония и карбамидами, которые акцептируют формальдегид и регулируют рН среды. МЛС представляют собой лигносульфонаты на смешанном кальций-натриевом основании, в которых ионы кальция замещены ионами алюминия [6, 7], что позволяет в значительной степени уменьшить расход смолы (до 20—30%). Для сравнения составы отверждались как в присутствии хло-



Эмиссия формальдегида из отвержденных образцов смолы в зависимости от продолжительности при температуре, °С:  
1—100; 2—120; 3—140; 4—160; 5—180

Таблица 3

Состав	Продолжительность желатинизации при температуре, °С		рН составов при термообработке	рН вытяжки	Эмиссия формальдегида, мг/г смолы
	100, с	20, ч	нач.; кон.		
1. КФС Хлорид аммония	69	8	6,8 1,5	3,6	4,5
2. КФС 30% МЛС Хлорид аммония	63	3	3,8 1,5	3,7	4,4
3. КФС 30% МЛС Хлорид аммония Ортофосфаты аммония	99	24	6,8 1,9	4,0	3,8
4. КФС 20% МЛС Ортофосфаты аммония	140	18	7,0 2,6	5,4	2,7

рида аммония, так и без него. Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что при термообработке составов во всех случаях снижается величина рН, но введение в состав ортофосфатов аммония позволяет обеспечить нейтральную среду исходного состава и повысить значение рН в конце термообработки. Эмиссия формальдегида при этом уменьшалась с 4,5 до 2,7 мг/г смолы. Это связано с образованием термогидролитически устойчивых связей и более нейтральной среды, что подтверждается результатами физико-химических исследований.

Влияние составов связующего, соотношения его компонентов на физико-механические показатели древесностружечных плит, полученных как в лабораторных условиях, так и на предприятиях отрасли, представлены в работе [8]. Применение таких составов связующего для древесностружечных плит показало снижение эмиссии формальдегида в 1,5—2,0 раза при сохранении физико-механических свойств плит.

Одним из возможных путей снижения величины рН среды является обработка плит аммиаком в камере с последующей продувкой воздухом. Для этого изготовленные в промышленных условиях по традиционной технологии древесностружечные плиты форматом 2600 × 1800 мм помещали в камеру, куда подавали аммиак. Результаты физико-механических испытаний и токсичность плит приведены в табл. 4. Как показывают результаты испытаний, все показатели остаются на уровне контрольных. Эмиссия формальдегида существенно снижается с увеличением продолжительности выдержки плит в камере только в интервале первых 6 ч, уменьшаясь при этом с 28,2 мг/100 г плиты перед выдер-

Показатели	Продолжительность выдержки плит в камере, ч					Контроль
	1	2	4	6	24	
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	745	753	731	764	753	746
Предел прочности, МПа:						
при статическом изгибе	19,6	20,3	21,5	20,9	21,3	20,0
при растяжении перпендикулярно пласти	0,51	0,49	0,54	0,47	0,52	0,53
Разбухание, %	17,1	16,3	17,6	16,9	17,4	16,9
Эмиссия формальдегида, мг/100 г плиты	22,1	20,0	16,3	8,0	5,4	28,2
рН водной вытяжки	5,0	5,4	6,6	7,8	8,0	4,5

жкой до 8,0 мг/100 г плиты после выдержки в течение 6 ч (увеличение продолжительности выдержки плит в камере до 24 ч не приводит к значительному снижению эмиссии формальдегида по сравнению с вариантом 6-часовой выдержки). Величина рН водной вытяжки из образцов плит для контрольных образцов составляла 4,5 и возрастала с увеличением продолжительности выдержки плит в камере. В данном случае, вероятно, аммиак не только связывает формальдегид, но и, повышая величину рН, нейтрализует кислоту и тем самым переводит менее устойчивый метиленимин в гексаметиленetetрамин.

По результатам проведенных исследований разработана, прошла проверку в промышленных условиях и внедрена на ряде предприятий технология изготовления древесностружечных плит класса эмиссии E1 на основе карбамидоформальдегидной смолы, модифицированных лигносульфонатов и растворов солей многоосновных кислот.

#### Список литературы

1. Meyer B., Hermanns K., Smith D. C. Formaldehyde release from urea formaldehyde bonded wood products // J. of Applied Polymer Sci. Applied Polymer

Symposium.— 1984.— № 40.— S. 27—39.

2. Вирша З., Бжезинский Я. Аминопласты.— М.: Химия, 1973.— 343 с.

3. Эльберт А. А. Химическая технология древесностружечных плит.— М.: Лесная пром-сть, 1984.— 224 с.

4. Роффаль Э. Выделение формальдегида из древесностружечных плит / Пер. с нем. под ред. А. А. Эльберта.— М.: Экология, 1991.— 160 с.

5. Уокер В. Формальдегид.— М.: Госхимиздат, 1957.— 602 с.

6. Эльберт А. А., Хотилевич П. А. Применение модифицированных лигносульфонатов в производстве древесностружечных плит: Обзор. информ.— М.: ВНИПИЭИлеспром, 1990.— 40 с.

7. Эльберт А. А., Хотилевич П. А., Чиркова В. С. и др. Промышленное использование модифицированных лигносульфонатов в производстве древесностружечных плит // Деревообработка. пром-сть.— 1989.— № 2.— С. 23—25.

8. Хотилевич П. А., Эльберт А. А., Басайчук Я. Д. Снижение токсичности древесностружечных плит. // Лесная и деревообрабатывающая пром-сть: Информ. сборник.— М.: ВНИПИЭИлеспром, 1990.— № 9.— С. 25—27.

## ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

- Напоминаем, что теперь подписная кампания проводится 2 раза в год (по полугодью).
- В розничную продажу наш журнал не поступает, в год выходит 6 номеров, индекс журнала 70243.
- Если вы не успели оформить подписку с января, это можно сделать с любого месяца.
- Кроме того, по вопросам подписки читатели могут обращаться в редакцию журнала «Деревообрабатывающая промышленность» (телефоны в Москве: 923-78-61, 923-87-50).

РЕДАКЦИЯ



# ЭФФЕКТИВНЫЙ ВОДОРАСТВОРИМЫЙ АНТИСЕПТИК НА ОСНОВЕ ОРТОФЕНИЛФЕНОЛА

Ю. А. Варфоломеев, Т. М. Поромова, Л. К. Лебедева —  
ЦНИИМОД

В антисептиках нового поколения вместо хлорфенолов в качестве активных ингредиентов широко используют органические соединения бора, четвертичного аммония, меди и др. К таким антисептикам относится Превентол-3041 фирмы «Вауег». Основным токсический ингредиент в этом препарате — ортофенилфенол.

Превентол-3041 применяется как временная защита древесных материалов, ящиков для овощей и фруктов от фунгицидного поражения и как консервирующее вещество для технических продуктов. Это прозрачная коричневая жидкость, поставляемая в стальных бочках емкостью 200 л. Используется для защиты пиломатериалов от поражения деревоокрашивающими и плесневыми грибами. Препарат почти не токсичен по отношению к человеку и теплокровным животным, биологически совместим и легко смешивается с водой, не корродирует металлы. Рекомендуется применять растворы антисептика концентрацией от 3 до 9% (рН 12—13). Последняя принимается в зависимости от породы древесины, времени года, длительности защиты, метода обработки, климатической зоны.

В ЦНИИМОДе в лабораторных и производственных условиях свойства антисептика Превентол-3041 испытывали в несколько этапов. В лабораторных условиях в качестве эталонного препарата использовали высокотоксичный пентахлорфенолят натрия (ПХФН).

При повидовых экспресс-испытаниях в стерилизованную суспензию питательную среду добавляли необходимое количество антисептика в соответствии с заданными концентрациями и разливали по 15 мл в чашки Петри. Застывшую среду инокулировали в пяти местах по схеме «конверта» путем уколов иглой через приот-

крытую чашку. Для этого использовали 30-суточные культуры грибов *Alternaria humicola* Oud (штамм 47), *Phialophora fastigiata* (Lag et Mel) Con (штамм 51), *Cladosporium herbarum* Link

(штамм 101), *Trichoderma harzianum* Harz (штамм 202), выращенные на солодовом агаре. Контролем служили культуры этих грибов, развивающихся в питательной среде без антисептика.

Таблица 1

Среда с антисептиком	Концентрация раствора антисептика, %	Средний диаметр колоний, мм, на сутки								
		1-е	2-е	3-е	4-е	5-е	6-е	10-е	14-е	18-е
Грибы штамма 47										
Превентол-3041	0,006	0	4	6	8	10	12	24	34—срастание	
	0,012	0	2	3	5	6	7	11	18	30
	0,018	0	0	0	0	0	0	2	4	7
	0,036	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ПХФН	0,002	2	4	7	9	12	15	31	34—срастание	
	0,006	0	0	0	0	0	1	6	8	14
	0,012	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Среда без антисептика (контроль)	0	6	14	28				34—срастание		
Грибы штамма 51										
Превентол-3041	0,006	0	4	5	7	9	11	18	25	34—срастание
	0,012	0	3	4	6	8	10	17	23	31
	0,018	0	1	2	3	5	6	11	15	21
	0,036	0	0	0	0	0	0	0	1	3
ПХФН	0,002	0	1	5	6	8	10	20	27	34
	0,006	0	0	2	3	4	5	9	12	18
	0,012	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	0	0	4	8	10	13	17	34—срастание		
Грибы штамма 101										
Превентол-3041	0,006	0	3	4	5	6	7	13	19	26
	0,012	0	3	4	5	6	7	12	18	25
	0,018	0	1	3	4	5	5	8	11	17
	0,036	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ПХФН	0,002	1	2	5	6	8	11	20	26	29
	0,006	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	0,012	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	3	6	11	14	15	17	22	34—срастание	
Грибы штамма 202										
Превентол-3041	0,006	1	2	2	3	3	5	16	34—срастание	
	0,012	0	1	2	2	3	5	17	22	34—срастание
	0,018	0	0	0	0	1	2	6	9	12
	0,036	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ПХФН	0,002	5	9	18	24	28	32	34—срастание		
	0,006	0	2	6	8	10	11	24	34—срастание	
	0,012	0	0	2	2	4	5	9	12	18
	0	15	30					34—срастание		
Среда без антисептика (контроль)										

После посева чашки выдерживали при температуре 20° С и относительной влажности воздуха 70%.

Развитие грибов наблюдали в течение 6 суток, а затем через 4 суток. При этом фиксировали время появления колонии грибов, их диаметр и характеристику. Результаты испытаний приведены в табл. 1.

Из этих данных видно, что грибы в контрольных чашках прорастают в течение первых суток, за исключением гриба штамма 51. Колонии грибов штаммов 47 и 202 растут интенсивно и полностью срастаются уже на 3—4-е сутки. Колонии грибов штаммов 51 и 101 развиваются менее интенсивно. Полностью срастаются на 10—14-е сутки.

Наличие антисептиков в питательной среде повлияло на продолжительность прорастания колоний грибов и интенсивность их развития. Препарат Превентол-3041 концентрацией 0,036% полностью предотвращает развитие грибов, а уменьшение его содержания в питательной среде постепенно повышает интенсивность роста колоний гриба.

Эталонный препарат ПХФН, как и следовало ожидать, по токсическим свойствам выше, чем Превентол-3041, поэтому он препятствует росту грибов.

На следующей стадии лабораторных испытаний оценивали защищающую способность антисептиков на свежераспиленных заболонных сосновых образцах размером 5 × 15 × 180 мм и влажностью 80—120%. Стерилизованные в автоклаве образцы обрабатывали методом погружения в пропиточные растворы на 30 с. В качестве растворителя препаратов использовали дистиллированную воду. Затем образцы инфицировали окуриванием в суспензии спор: четырех видов деревоокрашивающих и четырех видов плесневых грибов.

На 10-е, 20-е, 30-е, 40-е и 50-е сутки испытания осматривали образцы и оценивали площадь их прорастания деревоокрашивающими и плесневыми грибами. Затем рассчитывали «сохранность образцов» — площадь поверхности, не пораженной грибами. Результаты приведены в табл. 2.

Согласно экспериментальным

Таблица 2

Образцы древесины, обработанные антисептиком	Концентрация раствора антисептика, %	Сохранность поверхности образцов, %, на сутки				
		10-е	20-е	30-е	40-е	50-е
Превентол-3041	3,0	100	100	91	79	67
	6,0	100	100	97	91	90
	9,0	100	100	100	100	100
ПХФН	0,7	100	100	100	97	96
	1,6	100	100	100	100	99
Необработанные образцы (контроль)	0	35	25	18	15	14

данным, препарат Превентол-3041 всех испытанных концентраций хорошо защищает древесину от поражения грибами. Полную защиту образцов препарат обеспечил при его концентрации 9,0%, а защиту на 90% — при концентрации 6,0%. Эталонный препарат ПХФН полностью защитил образцы. Контрольные (необработанные) образцы на протяжении всего срока испытаний интенсивно обрастали грибами синевы и плесени.

Эффективность антисептической обработки на производстве зависит от технологии лесопиления, микрофлоры промышленной площадки, погодных условий, времени года, когда выполняют антисептирование, и т. п.

Для определения стойкости

антисептика Превентол-3041 к деревоокрашивающим и плесневым грибам в производственных условиях провели три серии испытаний. В серии I сосновые и еловые образцы пиломатериалов начальной влажностью 80—120% летом (июль — август) были уложены в пакеты со шпациями для атмосферной сушки, в сериях II и III — в плотные пакеты, которые выдерживались в помещении отапливаемого цеха. В сериях I и II образцы обрабатывали антисептиком методом окунания, а в серии III — методом опрыскивания. В табл. 3 приведены результаты испытаний. В качестве контроля в опытах использовали аналогичные неантисептированные пиломатериалы. Концентрации рабочих растворов

Таблица 3

Антисептик	Концентрация раствора, %	Порода	Продолжительность сушки после пропитки, сут	Степень поражения пиломатериалов грибами, %				
				без поражения	без перехода в низшие сорта	с переходом в более низкие сорта		
						4-й сорт	5-й сорт	для внутреннего потребления
Серия I								
Превентол-3014	5,0	Сосна (4-й сорт)	24	95,7	4,3	—	0	0
	3,5	Ель (4-й сорт)	24	100	0	—	0	0
Серия II								
Превентол-3014	4,5	Сосна (б/с)	45	74,0	24,0	2,0	0	0
	3,5	Ель (б/с)	45	90,0	10,0	0	0	0
Без антисептика (контроль)	0	Сосна (б/с)	45	1,8	3,6	5,3	35,7	53,6
	0	Ель (б/с)	45	2,5	2,5	19,2	45,8	30,0
Серия III								
Превентол-3014	4,0	Сосна (4-й сорт)	14	100	0	—	0	0
			21	92,9	7,1	—	0	0
			35	57,2	42,8	—	—	—
	7,0	То же	21	100	0	—	0	0
35			64,3	35,7	—	0	0	
Без антисептика (контроль)	0	Сосна (4-й сорт)	14	50,0	50,0	—	0	0
			21	28,6	50,0	—	14,2	7,1
			35	14,3	35,7	—	7,1	42,8

Примечание. В сериях I и II использовали сосновые пиломатериалы сечением 25 × 100 мм, в серии III — 22 × 75 мм; в серии I еловые пиломатериалы имели сечение 22 × 75 мм, в серии II — 22 × 100 мм.

антисептика анализировали спектрометрически по германской методике.

Анализ результатов исследований (см. табл. 3) показывает, что в серии I зафиксировано незначительное (на 4,3%) биопоражение сосновых пиломатериалов, которое не снизило их сортности. Еловые образцы поражений не имели. В пиломатериалах серии II через 45 суток обнаружено биопоражение пиломатериалов, которое составило 15—24,2% у сосновых и 6,7—10,0% — у еловых.

Следует отметить, что в серии II опытов условия проведения экспериментов (высокие температура и влажность воздуха) благоприятствовали развитию грибов. О жестких условиях опыта свидетельствует сильное поражение грибами синевы и плесени контрольных пиломатериалов с переходом их в низшие сорта.

В серии III при обработке сосновых пиломатериалов методом опрыскивания растворами 4%-ной, 7%-ной, 9%-ной и 12%-ной концентрации средний расход антисептика составил 16,6 л на 1 м<sup>3</sup>. После опрыскивания пиломатериалы укладывали в плотные пакеты и выдерживали в отапливаемом цехе в течение пяти недель. Образцы осматривали еженедельно.

При осмотре в первые две недели не было замечено повреждения грибами пиломатериалов, обработанных антисептиком любых концентраций. Незначительное биопоражение (7,1%) зафиксировано только через три недели у пиломатериалов, обработанных 7%-ным раствором антисептика. Но оно не снизило сорта продукции. Образцы, антисептированные 9 и 12%-ным раствором, не подверглись поражению, тогда как необрабо-

танные пиломатериалы в этой серии испытаний были поражены грибами на 85,7%.

Использование раствора антисептика Превентол-3041 в производственном процессе не вызывало раздражения кожи и слизистой оболочки у работающих. После окунания в раствор пиломатериалы приобретали коричневатый оттенок, который при сушке исчезал почти полностью. После атмосферной сушки не отмечено перехода антисептированных пиломатериалов в низшие сорта из-за биопоражений.

Проведенные испытания показали, что антисептик на основе ортофенилфенола надежно защищает древесину от поражения грибами, экологически значительно безопаснее высокотоксичных хлорфенольных соединений. Его можно применять для защиты сырых пиломатериалов от грибов синевы и плесени.

УДК 684

## МЕБЕЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ В УСЛОВИЯХ РЫНКА

*В. П. Бухтияров, Г. К. Новак — ВПКТИМ*

В течение многих десятилетий на выпуск мебели существовала монополия государственных предприятий. На советском рынке мебель всегда была в дефиците, поэтому и спрос на любой вид мебели был высочайшим, а конкуренция отсутствовала. Качество изготовления, дизайн не играли роли. Мебель не выбиралась и не покупалась, а «доставалась» и «распределялась».

Мебельная промышленность была ориентирована в основном на удовлетворение потребностей внутреннего рынка. При этом главной задачей было максимальное увеличение выпуска массовой мебели, предельно унифицированной и типизированной. В результате создавались крупные предприятия, специализированные на те или иные ее виды. В определенный период это было концепцией развития всей отрасли. Была пред-

принята безуспешная по ряду причин попытка изготовлять и поставлять мебель на экспорт.

С 1991 г. мебельная промышленность России переживает глубокий кризис. За последние три года произошел спад производства мебели в натуральном выражении. Возникла ситуация, когда самая богатая в мире лесными ресурсами страна не может удовлетворить потребности населения в мебели и другой продукции деревообработки. В связи с этим, а также с появившейся возможностью конвертации рубля рынок мебели в России с 1992 г. активно заполняется импортной мебелью, завозимой коммерческими структурами. Спрос на такую мебель еще был относительно небольшим в 1992 г., а сейчас значительно вырос. Ряд «ниш» на рынке мебели практически полностью занят импортом. Причины — резкое и постоянное повыше-

ние цен на отечественную мебель из-за роста цен на сырье и материалы при довольно низком ее качестве, несоответствие уровня цен потребительским свойствам отечественных изделий, появление определенных слоев общества, готовых купить дорогую, но добротную мебель.

К счастью, такая ситуация характерна для рынков мебели лишь в крупных городах страны, провинция же пока не испытывает жесткой конкуренции со стороны импорта.

Привыкшие работать в условиях дефицита мебельные предприятия с большим трудом выдерживают конкуренцию зарубежных мебельщиков. Проявились негативные последствия выбранной стратегии развития мебельной промышленности: крупные предприятия не в состоянии гибко реагировать на изменения рынка.

Что же делать в данной ситуации?

Для защиты отечественных производителей необходимо ввести обязательную сертификацию импортируемой мебели учрежденными для этой цели российскими органами и ввести регулируемые таможенные пошлины с сохранением определенной конкуренции на рынке мебели.

Наряду с этим необходимо:

разукрупнить отечественные предприятия, что обеспечит их большую гибкость в нынешних условиях;

выпускать только такую мебель, которая будет покупаться, а следовательно, удовлетворять потребителя в отношении цены и моделей (включая выпуск мебели и другой продукции деревообработки по заказам);

наладить производство серий изделий различного функциональ-

ного назначения на единой основе и технологии (только широкий ассортимент, выпуск изделий небольшими партиями позволит гибко реагировать на запросы рынка);

разработать комплекс мер по удешевлению мебели, снижению ее себестоимости (экономному использованию материалов, снижению энергоемкости процессов и др.);

рационально выбирать поставщиков сырья и материалов с учетом их конкуренции на рынке по уровню цен, качеству, потребительским свойствам, а также с учетом затрат на транспортирование сырья и материалов, которые в настоящее время составляют значительную часть цены изделий;

каждому предприятию выработать свой фирменный стиль мебели, резко повысив ее качество;

на взаимовыгодной основе со-

здать совместно с инофирмами предприятия по выпуску высококачественной мебели с привлечением иностранного капитала, реализацией ноу-хау в технологии, использованием зарубежного опыта организации производства и сбыта продукции в условиях рыночной конкуренции.

Мы считаем, что трудные времена, переживаемые российской мебельной промышленностью, — явление временное. Обладая огромным экономическим и интеллектуальным потенциалом, большими традициями в своем деле, мебельщики России смогут выстоять, а в дальнейшем наладить производство конкурентоспособной продукции для внутреннего и внешнего рынков. Эта задача существенно облегчится при более тесном контакте с зарубежными партнерами-инвесторами.

УДК 674:658.2

## ВАХТОВЫЙ МЕТОД РАБОТЫ В АО ДОЗ «АЛЕНКИНО»

*В. И. Бызов, канд. техн. наук, В. А. Мурзанаев,  
С. Ю. Шалагин*

Организация деревообрабатывающих производств в нынешних условиях осложняется из-за нарушения традиционных связей с поставщиками сырья, частых срывов оплаты реализуемой продукции, текучести кадров, сокращения объемов строительства и др. По этим причинам АО ДОЗ «Аленкино» было вынуждено пойти на ряд новаций в организации производства, что позволило ему не только выжить, но и получить положительный эффект. Были приобретены две деланки лесосечного фонда. Это на 80% обеспечило потребность предприятия в сырье. Кроме того, в 1992 г. все производства перешли на бригадно-вахтовый метод работы. В результате закрепился «костяк» основных производственных рабочих, улучшились экономические показатели лесопильного и столярного производств.

В составе ДОЗа двухрамный лесопильный цех, три цеха столярно-строительных изделий и отделочный. В каждом из этих подразделений организованы по две вахтовые бригады, возглавляемые наиболее квалифицированными специалистами — выборными мастерами-бригадирами. Им дается плановое задание на изготовление всех видов продукции на неделю, месяц и т. д.

Задача мастеров-бригадиров — организовать производство и обслуживание оборудования. С согласия членов бригады они устанавливают режим работы в течение суток, недели и т. д. Сейчас все бригады по две недели работают без выходных, а затем две недели отдыхают. Контроль за режимом работы, выполнением плана, технологической дисциплиной, качеством выпускаемой продукции осуществляется бригадой. Перехо-

дящие заделы одна бригада передает другой сама, администрация в этом участия не принимает.

С переходом на бригадно-вахтовый метод были устранены все «лишние» должности: диспетчеры, контрольные мастера и др. Всего было ликвидировано 17 единиц, что дало существенную экономию фонда заработной платы.

Опыт почти трехлетней работы показал, что новый метод организации труда способствовал закреплению кадров (текучесть не превышает 2—8% в год), стабильности высоких показателей производительности труда и качества продукции. Двухнедельный режим работы одобрен всеми бригадами, так как удобен каждому, особенно в период весенне-полевых работ, сенокоса и т. д.

Для сравнения рассмотрим итоги работы в 1993 г. двух предприятий Йошкар-Олы: ДОЗ «Аленки-



Показатели	ДОО «Ма- рагострой»	ДОО «Ален- кино»	Разница, %
Выпуск блоков, тыс. м <sup>2</sup> :			
оконных	23,5	48,2	+105
дверных	42,7	53,6	+26
Численность работающих	234	251	+10
Текучесть кадров, %	36	8	-350
Среднегодовая заработная плата, р./мес.	54080	52805	1275
Среднегодовая себестоимость блоков, р./м <sup>2</sup> :			
оконных	6,299	5,561	-24
дверных	4,545	3,940	-10
Производительность труда, м <sup>2</sup> блоков/чел.:			
оконных	94	192	+104
дверных	151	213,5	+24,8

но» и ДОО «Марагострой». По мощности и структуре выпускаемой продукции эти предприятия идентичны, но в первом из них работа ведется бригадно-вахтовым методом, а во втором — в обычном двухсменном. При этом

«Аленкино» выпускает оконные и дверные блоки, отделанные белой эмалью, а «Марагострой» — покрытые олифой и «белые». В таблице приведены результаты выпуска дверных и оконных блоков обоими предприятиями

в 1993-г. (удельный вес иных видов продукции как на одном, так и на другом невелик).

Как видно из таблицы, новый метод организации труда оказывает существенное влияние на основные показатели: повысилась производительность труда, снизилась себестоимость продукции. Есть у бригадно-вахтового метода и слабые стороны. В частности, анализ структуры затрат показал, что в зимних условиях резко возрастает расход электроэнергии на освещение, вентиляцию и пневмо-экстаузерную систему, поскольку работа ведется круглосуточно. Возрастают затраты на содержание внутрицехового транспорта и на отопление. Однако в целом бригадно-вахтовый метод положительно повлиял на основные показатели работы предприятия.

УДК 684.4

## МЕБЕЛЬ И ИЗМЕНЕНИЯ В МЕБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ БЕЛАРУСИ

**Е. И. Пухальский** — НПО «Минскпроектмебель»,  
**А. А. Барташевич** — Белорусский государственный технологический университет

В Беларуси традиционно выпускало на душу населения примерно в 1,5 раза больше мебели, чем в целом по бывшему СССР, однако спрос на нее не удовлетворялся. Планировалось, что в 1995 г. он будет обеспечен на 75—80%, а полное насыщение рынка предполагалось лишь к 2005 г. Эти данные были рассчитаны на основании динамики объемов производства, потребности в мебели и платежеспособности населения (естественно, исходя из сравнительно стабильных социальных, экономических, политических и других условий).

Нет необходимости говорить о характере и глубине изменений, произошедших за последнее время во всех сферах жизни. Коренным образом изменилось положение и в мебельной отрасли. Недавний ажиотажный спрос на мебель резко упал, и сейчас стало проблемой ее продать по причине отсутствия средств у большей части населения

даже на удовлетворение самых необходимых потребностей (мебель к таковым не относится).

Из глубокого кризиса мебельная промышленность может выйти лишь при условии общего подъема



Рис. 1. Набор мебели «Заславль» для общей комнаты

экономики. Однако мебельщики должны были бы уже давно подготавливаться если не к такой, то к подобной ситуации. Переход к рынку начался давно, но постоянный дефицит мебели и высокий спрос на нее (при том, что директор фабрики был фактически и главным дизайнером), традиционные формы государственной торговли и снабжения не заставляли производителей изучать состояние рынка и его законы, напрямую работать с покупателями, оперативно обновлять ассортимент в соответствии с меняющимися потребностями, улучшать дизайн и качество, заниматься фирменной торговлей, ремонтом мебели, рекламой, пропагандой — словом, всем, без чего не обойтись при рыночных отношениях и спаде производства.

Нельзя сказать, что дело коренным образом изменилось и в нынешних условиях. Чего, например, стоит такая кадровая политика, которой придерживаются предприятия сейчас? По-прежнему не желают платить за обучение будущего инженера. Вот почему выпуск молодых специалистов сократился уже почти вдвое, да и оставшиеся далеко не всегда попадают на производство.

Тревожное положение сложилось и в сфере проектирования. Резко сократился объем проектирования мебели по заказам предприятий. Все решили проектировать сами: так дешевле. И проектируют отдельные изделия в старых традициях, а то и вообще не занимаются этим вопросом. А ведь у каждого предприятия должен быть свой многовариантный мобильный ассортимент, ориентированный на удовлетворение запросов любого числа заказчиков. На предприятиях малоопытные дизайнеры-одиночки (других нет), а то и просто технологи или механики достойного программного проектирования никогда обеспечить не смогут. А скупой, как известно, платит дважды.

Прогнозирование задач на будущее всегда было делом малонадежным и неблагодарным, а сейчас тем более. Однако мы убеждены, что важнейшие и обязательные задачи ближайшего будущего — те, которые обусловлены рыноч-



Рис. 2. Набор мебели «Полесье» с фасадом рамочно-филенчатой конструкции для общей комнаты

ными отношениями, о чем говорилось выше.

Теперь о некоторых тенденциях развития форм и конструкций мебели. В Беларуси за последние годы резких изменений в технологии и материалах не наблюдалось, что обусловило постепенную эволюцию развития форм и конструкций мебели.

В связи с дефицитом многих материалов и высокой долей их в себестоимости продукции (до 60%) наметилась явная тенденция использования местного древесного сырья. Значительная часть строганого шпона изготавливается из сосны, ольхи и березы. Наряду с дубом эти породы стали все активнее использоваться и для изго-



Рис. 3. Набор мебели с усложненным фасадом для общей комнаты



Рис. 4. Набор мебели для спальни

товления изделий из массивной древесины, особенно кухонь, спален, небольших предметов, элементов фасада, который становится более сложным.

Тенденции развития корпусной мебели, в частности фасадов, можно проследить на примерах наборов для общей комнаты (вся приведенная здесь мебель — внедренные разработки НПО «Минск-проектмебель»).

Набор «Заславль» (рис. 1) выпускается уже длительное время. Все его щитовые элементы изготовлены из облицованной древесно-

стружечной плиты, декорированы профильными в сечении накладными рамками. Набор венчается карнизом. «Заславль» выпускается также без карниза и элементов декора (это более дешевый вариант) и других компоновок, но с арочными дверями, которые во всех вариантах являются главным композиционным элементом.

Набор «Полесье» (рис. 2) имеет рамочно-филенчатые двери, которые выполняют и роль декоративных элементов. Карниз композиционно объединяет отдельные части набора. Стекла легко об-

работаны пескоструйным методом.

На рис. 3 — одна из последних разработок, в которой повторяется схема набора «Заславль». В новом наборе совершенно другим стал фасад из массива. Двери сложного профиля сами являются декоративными элементами и в украшении не нуждаются.

История, как видим, повторяется. От сложных форм перешли к простым, а теперь опять возвращаются к сложным (правда, относительно технологичным, поддающимся механизации и автоматизации обработки, а вернее — требующим ее). Этот дизайн мебели пришел к нам с Запада, фирмы которого стали заказываться различными предприятиями Беларуси мебель такого характера. Но изготовление этих форм доступно далеко не всем предприятиям.

На рис. 4 показан набор для спальни. Шкаф высотой 2,3 м имеет раздвижные двери, кровать — эластичное основание и матрасы двусторонней мягкости. Набор — без декоративных элементов, но с несколько усложненным завершением спинки кровати. Зеркала придают ему композиционное единство. Главное, что сделало набор престижным, — хорошо решенная функция, качественный натуральный облицовочный материал и добротность исполнения.

В мягкой мебели для изготовления каркаса одного изделия могут использоваться различные материалы — плитные, листовые, массивная древесина. Широко применяются эластичные основания, вспененные материалы для мягких элементов. Появилась новая тенденция крепления облицовочной ткани. За счет разного периметра в верхней и нижней частях спинки ткань на ней в нижней части лежит свободно, с небольшими складками (рис. 5).

Повышению качества изделий будет способствовать сертификация мебели, которую в Беларуси будет осуществлять НПО «Минск-проектмебель».



Рис. 5. Набор мягкой мебели для отдыха

# ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ ИЗ МАССЫ ВЫСОКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

**А. А. Багаев, В. П. Ефимов, А. Г. Кузнецов,  
А. А. Эльберт** — Санкт-Петербургская  
лесотехническая академия

Современное производство древесноволокнистых плит мокрым способом характеризуется высоким (до 35 м<sup>3</sup>/т) водопотреблением. Это приводит к значительным затратам на очистку сточных вод. Одним из возможных способов снижения водопотребления является использование высокой (до 6%) концентрации древесноволокнистой массы (ДВМ) при формировании древесноволокнистого ковра.

Основные затруднения при изготовлении древесноволокнистой плиты хорошего качества из массы высокой концентрации связаны со сложностью процесса формирования ковра и его обезвоживания. Причем чем менее равномерна структура полученного ковра, тем труднее его обезвоживать. Обезвоживание можно рассматривать как частный случай процесса фильтрации жидкости (воды) через слой сжимаемого осадка (древесноволокнистой массы). Как следует из ряда работ [1, 2], фильтрация может быть в значительной степени исследована путем определения коэффициента фильтрации. Установлено, что этот коэффициент целлюлозосодержащих материалов мало зависит от степени помола и в основном определяется порозностью материала (т. е. его концентрацией). В частности, нами было определено, что при изменении концентрации древесноволокнистой массы промышленного способа изготовления от 1 до 5% коэффициент фильтрации уменьшается приблизительно в 10 раз, в то время как влияние степени помола не превышает 10—20%.

Сложность реальных процессов обезвоживания слоя древесноволокнистой массы заключается в том, что они проходят при переменной разности давлений, с изменяющей-

ся скоростью обезвоживания и одновременно с ростом слоя осадка на сетке отливной машины [3, 4]. Скорость фильтрации в данный момент времени (мгновенная) зависит от многих факторов: разности давлений над и под фильтрующей перегородкой, толщины слоя осадка и его структуры, вязкости фильтрата. Взаимосвязь этих факторов описывается уравнением Дарси:

$$dV/dt = \Delta P / \mu (R_0 X_0 V + R_n),$$

где  $V$  — объем фильтрата, проходящего через единицу поверхности фильтрования, м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>;

$t$  — данный момент времени;

$dV/dt$  — мгновенная скорость фильтрации, м/с;

$\Delta P$  — разность давлений, Па;

$\mu$  — вязкость фильтрата, Па·с;

$R_0$  — удельное сопротивление осадка, м<sup>-2</sup>;

$X_0$  — соотношение объемов фильтрата и осадка, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;

$R_n$  — сопротивление фильтрующей перегородки, м<sup>-1</sup>.

Исходя из уравнения Дарси, для увеличения скорости обезвоживания можно изменять только вязкость жидкой фазы. Все остальные параметры заранее определены. Перепад давлений равен гидростатическому напору столба слоя древесноволокнистой массы над сеткой. Удельное сопротивление осадка (т. е. его структура) является следствием предшествующих операций разбавления и перемешивания волокна, а также свойств самого волокна (степени помола и фракционного состава).

Некоторые из входящих в урав-

нение Дарси факторов плохо поддаются точному учету, поэтому для технологических расчетов используют интегральное уравнение фильтрации

$$V^2 + 2VC = Kt,$$

где  $C = R_n / R_0 X_0$ ,  $K = 2P / \mu R_0 X_0$ .

Константа фильтрации  $C$  характеризует сопротивление фильтрующей перегородки. По физическому смыслу она выражает объем фильтрата соответствующего слоя осадка, сопротивление которого равно сопротивлению фильтрующей перегородки. Константа  $K$  характеризует свойства фильтрата и осадка [5].

С целью преодоления затруднений, связанных с обезвоживанием древесноволокнистой массы высокой концентрации, было предложено использовать поверхностно-активные вещества (ПАВ), из которых на основании проведенных исследований для дальнейшей работы отобраны: ОП-10, полиэтиленоксид и комбинированный ПАВ на основе нейтрализованного таллового масла и сульфатного лигнина. По результатам исследований кинематической вязкости водных растворов, поверхностного натяжения и расчета критических концентраций мицеллообразования были определены рабочие концентрации ПАВ (% от абс. сух. волокна): 0,1 для ОП-10; 0,002 для полиэтиленоксида (ПЭО); от 10 до 50 для ПАВ на основе таллового масла.

Для определения влияния добавок ПАВ на обезвоживание слоя древесноволокнистой массы концентрацией от 1,5 до 6% найдены константы фильтрации  $C$  и  $K$ , зависимость которых от концентрации суспензии ДВМ и концентрации ПАВ приведена в табл. 1.

Следует отметить уменьшение



Таблица 1

Концентрация суспензии ДВМ, % и концентрации ПАВ, % от абс. сух. волокна	Расчетные значения констант фильтрации	
	С, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	К, м <sup>2</sup> /с
1,5	$0,52 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$
3,0	$0,90 \cdot 10^{-2}$	$1,7 \cdot 10^{-5}$
4,5	$0,26 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-7}$
5,0	$0,19 \cdot 10^{-2}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$
6,0	$0,57 \cdot 10^{-3}$	$3,6 \cdot 10^{-8}$
5,0+10% таллового масла	$0,77 \cdot 10^{-2}$	$7,2 \cdot 10^{-7}$
5,0+30% таллового масла	$0,28 \cdot 10^{-2}$	$5,3 \cdot 10^{-6}$
5,0+50% таллового масла	$0,30 \cdot 10^{-2}$	$2,6 \cdot 10^{-6}$

констант фильтрации С и К при изменении исходной концентрации суспензии от 1,5 до 6% на 2—4 порядка. Таким образом, при обезвоживании древесноволокнистого ковра, полученного из массы концентрацией 6%, потребуется увеличить движущие силы процесса как минимум в 100 раз. Применение ПАВ на основе таллового масла концентрацией 10—50% от абс. сух. волокна существенно улучшает процесс обезвоживания древесноволокнистой массы. Например, в случае применения 10% такого ПАВ для ДВМ 5%-ной концент-

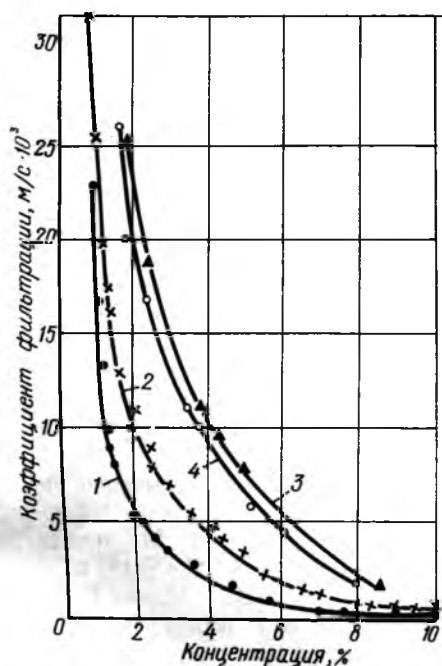


Рис. 1. Зависимость коэффициента фильтрации ДВМ от ее концентрации:

1 — исходная ДВМ; ДВМ с добавками; 2 — ПЭО; 3 — ПАВ на основе таллового масла; 4 — ОП-10

рации С и К по своим значениям близки к соответствующим показателям для ДВМ 3%-ной концентрации без добавок.

Определение коэффициента фильтрации древесноволокнистой массы подтвердило эффективность использования ПАВ для увеличения скорости фильтрации (рис. 1). Наилучшие результаты получены с применением ОП-10 и ПАВ на основе таллового масла. Необходимо отметить, что при введении в древесноволокнистую массу 5%-ной концентрации ОП-10 и ПАВ на основе таллового масла значения коэффициентов фильтрации соответствуют показателям древесноволокнистой массы концентрацией 1,6% без добавок.

Таким образом, проведенные исследования показали, что применение ПАВ обеспечивает необходимую степень обезвоживания древесноволокнистого ковра, полученного из массы высокой концентрации.

Реологические свойства волокнистых систем, начиная от исходной суспензии и кончая готовым материалом, во многом определяют эффективность основных процессов производства и свойства готовой продукции [3].

В производстве древесноволокнистых плит реологические процессы являются основой большинства технологических операций: таких, как размол, гидротранспорт, перемешивание, формирование и обезвоживание. В разных диапазонах концентраций и разрушающих напряжений поведение волокнистой массы имеет принципиально различный характер, качественно изменяются ее свойства.

Одним из реологических показателей древесноволокнистой массы, характеризующих ее подвижность (т. е. прочность межволоконных контактов), является предельное напряжение сдвига. Этот показатель определяется силами внутреннего трения между волокнами при перемещении волокон относительно друг друга. Предельное напряжение сдвига оценивали методом выдергивания перфорированной пластины. Значения предельного напряжения сдвига древесноволокнистой массы с добавками ПАВ приведены на рис. 2 и рис. 3.

Необходимо отметить, что предельное напряжение сдвига резко возрастает при достижении концен-

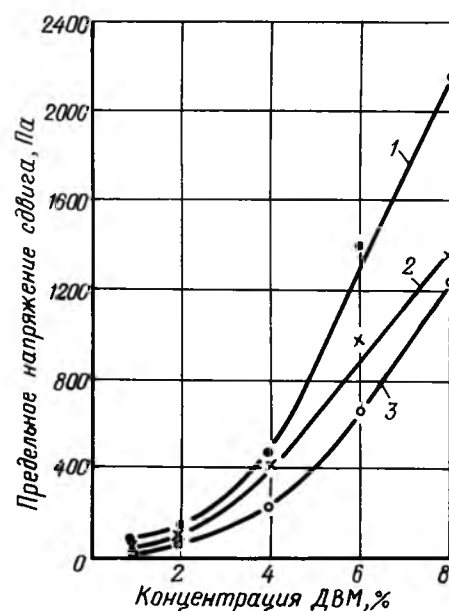


Рис. 2. Зависимость предельного напряжения сдвига ДВМ от ее концентрации и вводимых добавок:

1 — исходная ДВМ; ДВМ с добавками; 2 — ПЭО; 3 — ОП-10

трации ДВМ 3%. По-видимому, это объясняется процессом флокуляции при высоких концентрациях древесноволокнистой массы. Применение ПАВ снижает предельное напряжение сдвига, особенно при

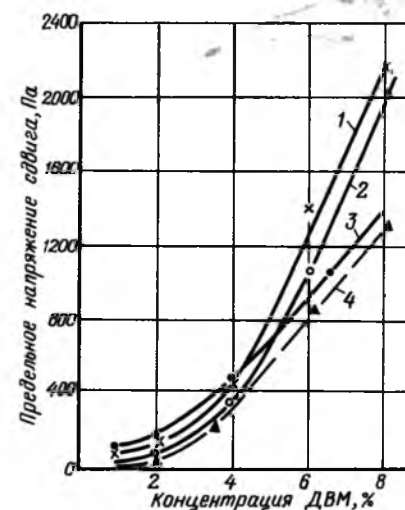


Рис. 3. Зависимость предельного напряжения сдвига ДВМ от ее концентрации и количества вводимого ПАВ на основе таллового масла (Т. М.):

1 — исходная ДВМ; ДВМ с добавками; 2 — 10% Т. М. от абс. сух. волокна; 3 — 50% Т. М. от абс. сух. волокна; 4 — 30% Т. М. от абс. сух. волокна

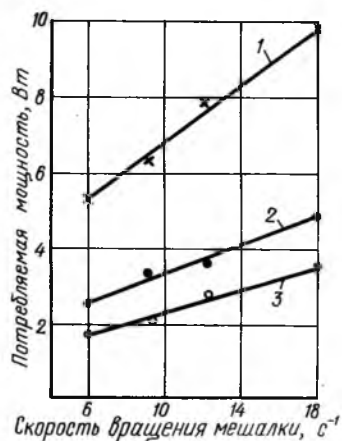


Рис. 4. Влияние ПАВ на затраты энергии при перемешивании ДВМ 5%-ной концентрации:

1 — ДВМ без добавок; ДВМ с добавками; 2 — 10% Т. М.; 3 — 50% Т. М.

высоких концентрациях ДВМ. Так, при концентрации древесноволокнистой массы 5% оно снижается на 40—45% и достигает значений, соответствующих ДВМ без добавок концентрацией 2,6%. Таким образом, создаются основные условия для формирования древесноволокнистого ковра из массы высокой концентрации.

Из выбранных поверхностно-активных веществ наибольший интерес представляет ПАВ на основе таллового масла. Обладая поверхностно-активными свойствами, такая добавка может выполнять и роль связующего, что является непременным условием получения плит высокого качества.

Процесс перемешивания ДВМ является весьма энергоемким. Очевидно, применение древесноволокнистой массы высокой концентрации вызовет определенные затруднения при проведении этого процесса. Результаты определения затрат энергии на перемешивание ДВМ концентрацией 5% с добавками ПАВ на основе таллового масла приведены на рис. 4.

Применение ПАВ позволяет значительно снизить энергозатраты на перемешивание древесноволокнистой массы высокой концентрации. В диапазоне частоты вращения мешалки  $6-18 \text{ с}^{-1}$  потребление энергии снижается приблизительно в 2 раза.

Введение ПАВ в волокнистую суспензию не только снижает за-

траты энергии при перемешивании, но и делает этот процесс более эффективным, так как ведет к ликвидации застойных зон в перемешиваемом объеме.

В ходе проведенных исследований в лабораторных условиях были изготовлены твердые древесноволокнистые плиты из массы высокой концентрации. При изучении свойств ДВП был использован полный факторный эксперимент типа  $2^3$ . Исследуемые факторы: концентрация таллового масла ( $X_1$ ); концентрация осадителя ( $X_2$ ); концентрация ДВМ ( $X_3$ ). В качестве функции отклика использованы предел прочности при статическом изгибе и разбухание плит по толщине за 24 ч.

Диапазоны варьирования факторов: для  $X_1$  — от 0 до 50%, для  $X_2$  — от 0 до 0,3%, для  $X_3$  — от 1 до 5%. Результаты экспериментов представлены в табл. 2.

Таблица 2

№ опыта	Концентрация			Показатели плит	
	ПАВ, % от абс. сух. волокна $X_1$	осадителя, % $X_2$	ДВМ, % $X_3$	Предел прочности при статическом изгибе, МПа	Разбухание по толщине за 24 ч, %
1	0	0	1	34,3/48,2	50/36
2	0	0	5	26,0/37,5	61/30
3	0	0,3	1	39,0/51,0	44/25
4	0	0,3	5	30,0/36,2	37/20
5	50	0	1	42,6/51,4	43/28
6	50	0	5	36,4/50,2	35/26
7	50	0,3	1	41,5/54,6	44/27
8	50	0,3	5	34,0/44,4	38/19

Примечание. В числителе — плиты без термообработки, в знаменателе — после термообработки.

После проведения соответствующей обработки были получены уравнения регрессии в натуральных величинах:

для предела прочности плит при статическом изгибе после термообработки  $Y = 48,2 + 0,132X_1 - 1,96X_3$ ;

для величины разбухания плит по толщине  $Y = 35,58 - 0,12X_1 - 34,72X_2 - 0,104X_3 + 0,4X_1X_2$ .

При статическом изгибе на прочность плит большое влияние оказывает концентрация ДВМ. Увеличение же концентрации таллового масла приводит к возрастанию прочности плит.

На разбухание плит по толщине большое влияние оказывает коли-

чество вводимого осадителя. Лучшие результаты получены при максимальном расходе осадителя. Влияние количества ПАВ и концентрации ДВМ приблизительно равно, и их увеличение повышает водостойкость плит.

Полученные данные о свойствах ДВП показывают, что плиты, изготовленные из волокнистых масс высокой концентрации с использованием ПАВ на основе таллового масла и осадителя, по своим физико-механическим свойствам полностью удовлетворяют требованиям ГОСТ 4598—86 на плиты марки Т группы А.

На основе вышеизложенного разработана принципиальная технологическая схема производства твердых ДВП из массы высокой концентрации, не требующая значительных изменений существующей технологии. При этом поверхностно-активное вещество вводится в массный бассейн, а осадитель наносится на древесноволокнистый ковер непосредственно на отливной машине.

В заключение отметим, что изложенные материалы являются частью работ Лесотехнической академии в области создания эффективной технологии древесноволокнистых плит из массы высокой концентрации.

#### Список литературы

1. Мокровский С. Н., Калинин Н. Н. Определение коэффициента фильтрации целлюлозных масс // Химия и технология бумаги: Межвуз. сб. научн. тр. Л.: ЛТА, 1982. Вып. 10. — 192 с.
2. Багаев А. А., Ефимов В. П. Определение фильтрационных характеристик древесноволокнистой массы. В книге: Технология древесных пластинок и плит. Межвузовский сборник научных трудов. Свердловск. 1991. — С. 73—79.
3. Бекетов В. Д. Повышение эффективности производства древесноволокнистых плит. М.: Лесная промышленность, 1988. — 157 с.
4. Ребрин С. П., Мерсов Е. Д., Евдокимов В. Г. Технология древесноволокнистых плит. — 2-е изд., перераб., и доп. — М.: Лесная промышленность, 1982. — 272 с.
5. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1971. — 783 с.

# ОБЗОР РАБОТ ВНИИДМАШ в 1993 г.

*Г. И. Дронова*

В 1993 г. работа института с предприятиями и организациями отрасли и смежных отраслей строилась на хоздоговорной основе. Выполнены 83 работы сметной стоимостью более 120 млн. р.

Разработаны и переданы заказчикам технические и рабочие проекты на 23 модели оборудования (18 станков, три линии, две установки и участок изготовления рамных и круглых пил). По технической документации ВНИИДМАШ выпущено около 430 единиц оборудования (примерно на 2,5 млрд. р.). Основная часть разработок реализована на Ставропольском АО «Красный металлист», Городокском станкозаводе, Московском станкостроительном заводе, а также на заводе имени Хруничева, МЗДС и АЛ.

Продолжались работы по повышению надежности оборудования, проводились его испытания. В 1993 г. ВНИИДМАШ был аттестован Госстандартом России как орган сертификации деревообрабатывающего оборудования и машин. Предприятиям отрасли оказывалась техническая помощь, разрабатывались и осуществлялись мероприятия по международному сотрудничеству и научно-технической информации. Силами института на международной выставке «Мебельиндустрия-93» была организована коллективная экспозиция заводов деревообрабатывающего машиностроения.

В прошедшем году продолжалась работа над новым высокопроизводительным оборудованием для производства столярно-строительных изделий. Так, по заданию МЗДС и АЛ (АО «Станкоросс») разрабатывалась техническая документация на оборудование для предприятий и цехов по выпуску мебели, столярно-строительных изделий, стандартного домостроения и др. Среди новых разработок можно назвать:

строгальный четырехсторонний станок 4С160, позволяющий осуществлять четырехстороннюю плоскостную и профильную обра-

ботку досок и брусков (производительность при скорости подачи 22 м/мин — 1250 пог. м/ч);

шипорезный двухсторонний станок ШДБ-4 (производительность — 840 брусков/ч при обработке брусков одного типоразмера со скоростью подачи 8,4 м/мин);

фуговально-строгальный четырехсторонний станок модульного исполнения с универсальным суппортом (предназначен для фугования, четырехстороннего плоскостного и профильного строгания досок и брусков; производительность при скорости подачи 30 м/мин — 1500 пог. м/ч).

По заказу Инновационного фонда группы «Мехатроника» создавалось деревообрабатывающее оборудование нового поколения на базе мехатронных модулей для центра обработки брусков и створок по наружному контуру (технико-экономический анализ оборудования, выбор параметров модуля и разработка технического задания на проектирование модулей для конкретно выбранного оборудования). Основанием для проведения работы стала Государственная научно-техническая программа (ГНТП) «Технология, машины и производства будущего».

Центр обработки брусковых деталей и рамочных конструкций — многооперационный станок для комплексной обработки деталей различными инструментами с программным управлением и автоматической сменой инструмента, выполненный на базе мехатронных модулей. На каждом входящем в состав центра станке предусмотрено использование обычного инструмента в ручном режиме его смены. Область применения — предприятия по изготовлению окон, дверей, а также деталей мебели и других изделий из массивной древесины.

В течение 1993 г. институт работал со станкостроительными заводами подотрасли. Так, для Ставропольского АО «Красный металлист» разработана технология обработки брусков и створок

оконных блоков серии «С» и «Р» по ГОСТ 11214—86. На базе этой технологии созданы схемы наладок для обработки окон на обрабатывающих центрах, а также разработана техническая документация на комплект дереворежущего блочного инструмента для обработки окон жилых зданий серии «Р» и «С» по ГОСТ 11214—86 для центра обработки брусковых деталей и рамочных конструкций.

Разработка блочного инструмента для деревообрабатывающих центров проводится впервые, ее результаты применимы во фрезерных и строгальных станках.

Во исполнение государственной научно-технической программы России «Комплексное использование и воспроизводство древесного сырья» ВНИИДМАШ провел работу по теме «Создание комплекса оборудования (линии) для облицовывания древесностружечных плит при производстве мебели».

Развитие производства рулонных облицовочных материалов и возрастающий дефицит шпона ценных пород древесины привели к появлению разнообразных методов облицовывания деталей, одним из которых является ламинирование. Облицовывание рулонной декоративной пленкой неполной поликонденсации (метод непрерывного ламинирования) является одним из самых перспективных технологических процессов в производстве мебели. Развитие технологии облицовывания пластей за рубежом привело к созданию в последнее десятилетие двухленточных прессов непрерывного действия.

В отечественной деревообрабатывающей промышленности до настоящего времени не создавались двухленточные прессы непрерывного облицовывания листовых и плитных материалов, вследствие чего нет комплекта оборудования, работающего на базе этих прессов.

На основе анализа существующего зарубежного облицовочного оборудования непрерывного действия был выбран рациональный вариант конструктивного исполнения отечественных машин,

конструктивно проработаны наиболее сложные новые агрегаты и механизмы, выполнены технический проект комплекса (без прессы и установки для нагрева масла) и рабочие проекты на ряд механизмов.

Результаты работы подтверждают возможность создания отечественного комплекса (линии) на базе двухленточного прессы непрерывного действия для облицовывания древесностружечных плит рулонной декоративной пленкой неполной поликонденсации на мебельных предприятиях, а также на тех, которые выпускают древесностружечные плиты. Эта работа может быть завершена уже в 1994 г. при условии ее централизованного финансирования.

Создавалось оборудование для производства древесностружечных плит; в частности, по договору с ЦНИИФом (Санкт-Петербург)—комплект для производства древесностружечного композита, в том числе исходные требования на пресс, техническое задание на комплект технологического оборудования с системой управления и автоматизации, а также совместно с ЦНИИФом—техдокументация на сушильный агрегат.

По хозяйственным договорам ряд предприятий получил техническую помощь в создании и освоении специального оборудования для производства ДСП. Так, для АО ПМО «Шатура» было разработано экспериментальное фракционирующее устройство для сухой стружки, для АО «Дятьково-ДОЗ» модернизирован сушильный агрегат в цехе ДСП (по типу Щекинского ДОКа—пуск и наладка модернизированного агрегата, монтаж и наладка системы автоматического регулирования).

Наряду с этим создавалось и совершенствовалось оборудование общего и специального назначения. В соответствии с хозяйственными обязательствами со Ставропольским станкостроительным АО «Красный металлист» выполнялись:

разработка технической документации на долбежный станок СД-1 (опытный образец станка отлажен и сдан комиссии);

разработка технической документации (рабочего проекта) на универсальный фрезерный станок УФС (его опытно-промышленный образец, изготовленный Ставропольским станкозаводом, экспонировался на международной выставке «Мебельиндустрия-93»; серийное производство

будет освоено в текущем году);

разработка технической документации на двусторонний пятишпиндельный фрезерно-копировальный станок ФКД5 для обработки плоских брусковых деталей с криволинейной кромкой, опытная партия которого выпущена в АО «Красный металлист».

Для арендного предприятия «Московский станкостроительный завод» скорректирована техническая документация на серийный выпуск линии обработки планок штучного паркета мод. ЛПШ1, осуществлен авторский надзор за изготовлением опытного образца линии. Она отлажена, прошла испытания и сдана приемочной комиссии. Изготовлена опытно-промышленная партия (10 линий).

По заказу ПО «Московский экспериментальный завод ВНИИДМАШ» разработана конструкция оригинального станка ФОР, который методом фрезерования может наносить на поверхность плоских брусковых деталей орнамент различной конфигурации. На станке можно обрабатывать детали мебели, наличники и другие отделочные элементы деревянных изделий. Он применим в мебельном производстве, домостроении, строительстве. Опытный образец будет изготовлен в текущем году.

В соответствии с Государственной программой оснащения деревообрабатывающего инструмента новыми износостойкими материалами институт подготовил техническую документацию на автоматы для наплавки литых твердых сплавов на пильный инструмент, в том числе для оснащения стеллитом пил для одно- и двухэтажных лесопильных рам первого и второго рядов. Создан опытный образец автомата и системы автоматического управления процессом наплавки. Испытания узлов механической части автомата намечены на 1994 г.

В минувшем году продолжалась отладка систем управления деревообрабатывающим оборудованием. По заказу МП «МИГ» разработаны программное обеспечение и техническая документация системы управления прессом по производству древесностружечных плит на базе программируемого контроллера FPC-606.

Должное внимание уделялось повышению надежности, техники безопасности и испытаниям деревообрабатывающего оборудования.

Прошли испытания опытные образцы оборудования, в итоге кото-

рых разработаны порядок проведения независимых испытаний (в лаборатории, у изготовителя и потребителя), а также методики проведения испытаний на соответствие требованиям безопасности, охраны здоровья и экологии испытуемого оборудования. Эти методики опробованы в условиях производства, в результате чего составлены предложения для приведения их конструкций в соответствие с требованиями безопасности. Наряду с этим разработаны руководящие технические материалы (РТМ) на требования по механической и электрической безопасности конструкций бытовых деревообрабатывающих станков.

В области государственной стандартизации деревообрабатывающего оборудования специалисты института разрабатывали и пересматривали государственные стандарты, совместно с ВНИИДМАШем готовили к утверждению и регистрации ряд проектов новых ГОСТов, участвовали в доработке устаревших.

В соответствии с заказами предприятий и организаций подготовлен руководящий документ по стандартизации «Типовой пример построения, изложения и оформления технических условий на деревообрабатывающее оборудование» (взамен РД2-0224549-01—89).

По хозяйственным договорам и разовым запросам в 1993 г. ВНИИДМАШ оказывал техническую помощь предприятиям и конструкторским бюро деревообрабатывающего машиностроения, а также организациям смежных отраслей, методическую помощь в научно-технической документации на оборудование, давал консультации по стандартизации, надежности, технике безопасности, проводил испытания деревообрабатывающего оборудования, участвовал в приемке опытных образцов и т. д.

В числе тех, кому институт оказал помощь, можно назвать завод имени Хруничева (освоение строгальных станков), Кировский завод «Сельмаш» (выпуск круглопильных и бытовых станков), Московский станкостроительный завод (линии изготовления паркета), Воронежский механический завод (освоение лесопильных рам). В результате совместных усилий института и этих предприятий ими освоен выпуск новой продукции.

В заключение отметим, что ВНИИДМАШем выпущено в свет переработанное и дополненное 2-е издание Каталога деревообрабатывающего оборудования.

УДК 674.049

# СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПАРКЕТНЫХ ЩИТОВ СЛОЖНОГО РИСУНКА

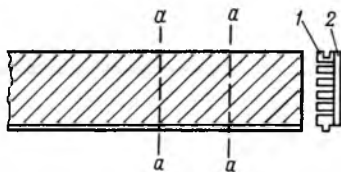
**Л. В. Игнатович**, канд. техн. наук — Белорусский государственный технологический университет

Рисунок паркетного покрытия определяет одно из основных качеств пола в квартире — его эстетичность. Штучный паркет из отдельных планок позволяет выкладывать пол различных рисунков. Для получения более сложного рисунка необходимо большое число точно обработанных отдельных планок различной конфигурации. Их укладка требует значительных трудозатрат и высокой квалификации. Эта задача облегчается с применением паркетных щитов.

Лицевой слой паркетного щита набирают путем различного расположения отдельных планок, изготовленных из одной или нескольких пород древесины, — от простого набора квадратов в виде «шахек» до художественного паркета. Чем сложнее рисунок, тем труднее механизировать его набор и организовать массовый выпуск щитов.

Чтобы упростить процесс и снизить затраты на изготовление паркетных щитов, сложный рисунок необходимо расчленить на более простые составляющие. Ниже предлагается один из способов производства паркетных щитов простейшей конструкции.

Планки для лицевого слоя необходимой толщины (6 мм), изготовленные в виде параллелепипеда с углом  $45^\circ$ , укладываются на рейки с нанесенным на них клеем под тем же углом к оси (рис. 1), затем они поступают в пресс, где склеиваются холодным или горячим способом.



**Рис. 1. Паркетная доска:**  
а — а — линии пропила; 1 — основание; 2 — лицевой слой

Набор и склеивание планок можно осуществить непрерывным способом (подобно технологии производства паркетных досок, планки лицевого слоя которых будут расположены под углом  $45^\circ$  к оси доски). Изготовленные таким способом и обработанные по периметру паркетные доски могут применяться для половых покрытий. При укладке таких досок поочередно с зеркальным расположением планок относительно оси доски получим паркетное покрытие с рисунком в виде «елочки».

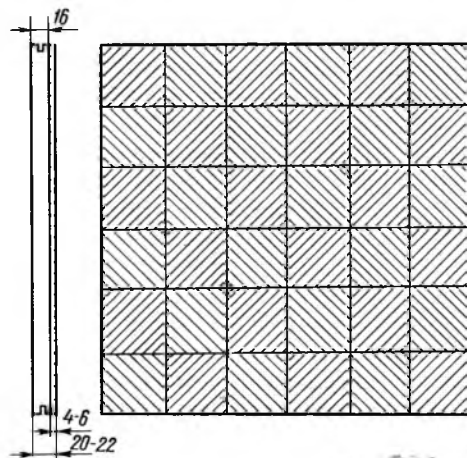
Во избежание коробления доски планки основания укладывают на расстоянии 3—10 мм одна от другой. Ширина планок 10—30 мм, высота — в зависимости от заданной толщины паркетного щита (10—20 мм).

Разрезав полученную доску на квадраты и обработав их по периметру в шпунт-гребень, получим паркетные щиты, из которых можно составить более сложный рисунок, укладывая их при устройстве полов друг

к другу под углом  $90^\circ$  (рис. 2). В этом случае ширину планок при наборе лицевого слоя паркетной доски рассчитывают в зависимости от размера щита таким образом, чтобы при раскрое по длине доски на квадраты рисунок квадратов был симметричным (рис. 3).

При поочередном наборе планок из различных пород древесины или из одной породы, окрашенной в различные тона, рисунок паркета будет более эффектным.

Основанием для паркетных щитов может быть рейка



**Рис. 2. Схема набора паркетных щитов**



**Рис. 3. Фрагмент пола**

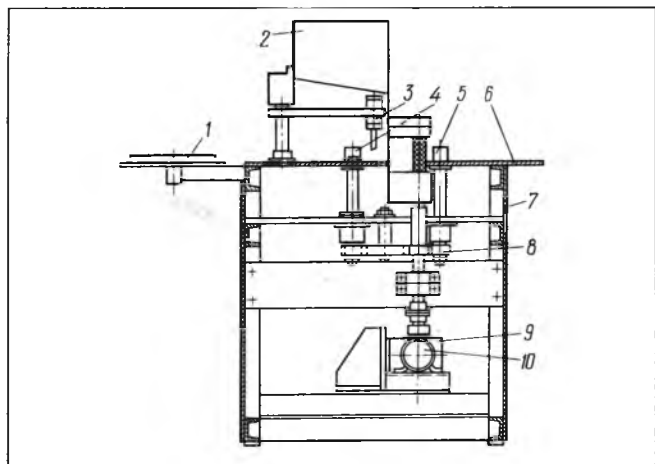
(как и в паркетных досках), но во избежание коробления ее располагают перпендикулярно планкам лицевого слоя, т. е. нарезают на куски и набирают тоже под углом  $45^\circ$ .

При изготовлении трехслойных паркетных щитов первый слой (лицевой) состоит из планок, расположенных под углом  $45^\circ$  к оси щита; второй слой (основание) может быть выполнен с реечным заполнением, из плиты ДСП или другого материала; третий слой (компенсирующий) аналогичен лицевому, но изготавливается из менее качественной древесины.

# СТАНОК ДЛЯ ОБЛИЦОВЫВАНИЯ КРОМОК ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОГО ПРОФИЛЯ

*М. А. Чугунов, В. М. Косарев, Э. С. Козлов,  
С. Н. Лупежов* — АО «Электрогорскмебель», *В. Г. Грачев* —  
МП «Электротехник»

В АО «Электрогорскмебель» разработан, изготовлен и внедрен в производство станок (см. рисунок) для облицовывания кромок щитов сложной, выпуклой или



вогнутой, конфигурации. На станке можно облицовывать щиты с внутренним радиусом 25 мм.

Конструкция стола такова. На сваренной из швелле-

ра станине 7 установлена плита-стол 6, на которой расположены механизм 4 подачи кромки и вертикальный механизм 3 ее рубки на необходимый размер. Привод механизма подачи пленки для облицовывания кромки, а также клеенамазывающего (на рисунке показан клеенамазывающий агрегат с ванной 2) и обводного 5 роликов осуществляется от электродвигателя 10, червячного редуктора 9 и открытой зубчатой передачи 8.

Из рулона 1 механизм подачи 4 подает кромочную пленку через направляющий аппарат на клеенамазывающий и обводной ролики. Щит прижимается к намазанной клею пленке и обводному ролику и обкатывается по контуру, подлежащему облицовыванию. Подача и рубка пленки осуществляются нажатием педали.

На станке облицовываются кромки щитов углового кухонного дивана, стола, табуреток и других деталей сложного контура.

## Техническая характеристика станка

Установленная мощность электродвигателя, кВт .....	1,1
Скорость подачи кромочной пленки, м/мин .....	5
Максимальный внутренний радиус облицовываемых щитов, мм .....	25

## ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

# ВОСПИТАТЬ СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫСОКОГО КЛАССА

*Л. И. Ширяева* — Московский колледж мебельной промышленности

При подготовке специалистов для мебельной и деревообрабатывающей промышленности необходимо донести до них важность гармоничного развития личности и творческого подхода к делу. Учащимся рассказывают о том, как важно

при создании изделий современной мебели разумно использовать богатый опыт прошлого. Совокупность даже элементарных знаний учащихся по архитектуре, живописи, скульптуре, декоративно-прикладному искусству и дизайну об-

легчает им эту задачу. Вот почему в колледже предусмотрен ряд экспериментальных программ гуманитарного направления.

«История декоративно-прикладного искусства» — один из методов экспериментального цикла.



Он состоит из десяти больших разделов, которые учащиеся изучают во втором и третьем курсах.

С учетом специфики учебного заведения основным и самым обширным разделом является «История мебели». Кроме того, учащимися изучаются разделы: «Изделия из дерева», «Керамика», «Художественное стекло», «Художественный металл», «Изделия из камня», «Лаковая миниатюра», «Изделия из кости», «Ткачество и роспись тканей», «Роспись по дереву».

В соответствии с программой курса учащиеся не только изучают технологию изготовления тех или иных изделий (ковров, вышивки, майолики и др.) и их декорирования, но и приобретают знания по истории развития народных промыслов. Важно отметить, что в процессе преподавания декоративно-прикладное искусство рассматривается в непосредственной связи с историей Государства Российского, что воспитывает чувство любви к своему народу, гордости его талантливостью.

В колледже изучаются произведения прикладного искусства не только русского народа, но и в разделе «Керамика» рассматриваются произведения китайских мастеров, итальянская майолика эпохи Возрождения, саксонский фарфор, произведения великого английского керамиста Джозайи Веджвуда. Однако более подробно изучаются произведения русских мастеров и история развития фаянсового и фарфорового дела России.

В разделе «Художественное стекло» учащиеся знакомят с творчеством венецианских мастеров острова Мурано и русского мастера Вершинина.

Очень интересен материал о художественных изделиях из металла. Это золотая и серебряная посуда, от которой прогибались столы на великокняжеских пирах, оклады икон и священных книг, ювелирные изделия, посольские дары. Произведения русских мастеров, в совершенстве владевших различной ювелирной техникой (скань, финифть, чернение, диффовка

и т. д.), изучаются на образцах, хранящихся в Оружейной Палате. Ребята учатся распознавать ювелирную технику в кубках, стопах, потирах, диптихах, шкастках. Перед ними проходит череда изделий — от XVI века до изделий фирм Сазикова и Фаберже.

Особый интерес вызывают произведения Палеха, Федоскина, Холуя, Мстеры и Жостова. Для учащихся не представляет особого труда отличить одну мануфактуру лаковой миниатюры от другой. Историю развития этого промысла и изготовления подносов ребята изучают с удовольствием.

Шпалера, гобелен, их производство, роспись ткани, процесс ткачества, вышивки и кружевоплетения расширяют кругозор учащихся.

Изделия тобольских, чукотских и холмогорских мастеров занимают достойное место в любом музее нашей страны и за рубежом.

Изучение росписи по дереву позволяет ребятам лучше узнать Россию. Рождение искусства золотой Хохломы, связанное с далеким прошлым Руси, городские кони и Полхов-Майданский пейзаж становятся понятными и узнаваемыми ими. Завораживает их удивительный мир камня. Рассказы, легенды, предания о поделочных камнях легко усваиваются на занятиях. Студенты учатся узнавать малахит, лазурит, нефрит, бирюзу, халцедоны. Они знакомятся с ремеслом бондаря, плетением из лыка и камыша, технологией изготовления ушатов, коробов, набрухи, туесов, причелин, мочесника и многих других предметов.

Техника мозаики, инкрустации, интарсии, маркетри изучается перед последним разделом «История мебели». Этот раздел рассматривается в динамике, начиная с античных времен — Древнего Египта, Древней Греции, Древнего Рима. Перед ребятами проходит история развития форм мебели, они изучают различные стили: Романский, Готику, Барокко, Рококо, Классицизм и т. д. По окончании изучения последнего раздела студенты имеют представление об

интерьере дворцовых помещений различных периодов.

Безусловно, изучать такой курс только в лекционной форме сложно, поэтому преподаватели пользуются обширным дидактическим материалом — диафильмами, слайдами, плакатами, видеофильмами и различными образцами изделий, для чего имеется специально оборудованный кабинет. Для лучшего усвоения материала разработаны методические рекомендации, которые используются при проведении занятий по прикладному искусству.

К сожалению, учебник по этому предмету отсутствует. Вот почему в кабинете есть библиотечка, собрано много рефератов учащихся, имеется картотека литературы по декоративно-прикладному искусству, а плакаты и видеоинформация изготавливаются своими силами. Кроме того, кабинет располагает более чем двадцатью видеофильмами, в их числе «Палех», «Береста», «Кружево», «Дымка», «Фаберже», «Тобольская резная кость» и др.

Для изучения разделов «Изделия из камня», «Ткачество и роспись ткани», «Лаковая миниатюра» наряду со слайдами и видеоинформацией используются натуральные образцы, а цветные репродукции и открытки демонстрируются при изучении всех разделов.

Контроль знаний осуществляется по специальной методике. Проводятся конференции, на которых учащиеся защищают свои рефераты. На итоговом зачете по предмету используются специально разработанные для этой цели цветные кроссворды в картинках.

Практические занятия по предмету не проводятся: для учебного заведения это слишком дорого, однако ребята с увлечением мастерят дома, а свои изделия приносят для оформления кабинета и для выставки, которая проводится ежегодно.

То, что ребята изучают предмет с легкостью и желанием и что при этом они заметно меняются в лучшую сторону, вызывает чувство удовлетворения при работе с ними.

# ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ОТ ТЕХНИЧЕСКИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

**Н. А. Максименко** — Сенежская лаборатория защиты древесины

Несмотря на большой объем лесозаготовок, защита круглых лесоматериалов не только в лесу, но и на складах лесозаготовительных предприятий в настоящее время практически не ведется. Заготовка же древесины в течение всего года (особенно вахтовым методом) способствует массовому поражению круглых лесоматериалов техническими вредителями, в результате чего резко снижается сортность не только заготавливаемого сырья, но и пиломатериалов и деталей из него. Кроме того, срок регенерации жуков в зависимости от условий колеблется от двух до четырех лет, поэтому возникает возможность антропогенного развития (одомашнивания) насекомых, поразивших древесину в лесу, как это случилось, например, с черными усачами в Западной Европе.

В последние годы в связи с возросшими требованиями со стороны санитарных органов и ответственности к безопасности всех процессов (в том числе защите человека и окружающей среды) данная проблема обострилась. Существенно сократился и перечень разрешенных к применению защитных средств. В первую очередь это относится к гамма-изомеру гексахлорциклогексана, который в 60—80-е годы испытывался и использовался для данных целей в ограниченном количестве.

Недооценка проблемы руководящими органами привела к тому, что на практике ею не занимались. В научном же плане ее пытались решать лишь эпизодически. Так, в 60-е годы работа велась в ЦНИИМОДе, в 80-е — в УЛТИ. С 1993 г. к созданию технологии защиты круглых лесоматериалов от технических вредителей привлечена Сенежская лаборатория. Более 25 лет лаборатория координирует исследования по защите древесины, проводящиеся различными организациями (вне зависимости от их ведомственной подчинен-

ности), взаимодействует с лесопильными, домостроительными, мачтопропиточными, некоторыми лесозаготовительными и другими предприятиями, осуществляющими эту работу на практике. Лабораторией разработаны практически все ГОСТы в области защиты древесины, ее специалистами написаны все крупнейшие монографии по этому вопросу. Созданы технологии защиты круглых лесоматериалов, химические средства на базе синтетических пиретроидов отечественного производства, мелкокапельные опрыскиватели, разработаны оптимальные для защиты и безопасные для окружающей среды нормы расхода защитных средств, разработаны мероприятия по технике безопасности, обеспечивающие минимум отрицательного воздействия на окружающую природу, а также организационные меры, способствующие максимальному сокращению объема химической защиты древесины. Основные параметры разработанной технологии нашли отражение во временной технологической инструкции по защите круглых лесоматериалов от технических вредителей.

К недостаткам созданной технологии можно отнести отсутствие механизмов для высокопроизводительного опрыскивания при обработке больших объемов древесины.

Особо следует остановиться на защитных средствах — основном факторе технологии. Как и зарубежные, в частности Амбуш, Рипкорд и Цимбуш (Англия), Нурел (США), Шерпа (Франция), включенные в Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений, сорняками, регуляторов роста растений и феромонов, разрешенных для применения в сельском, лесном и коммунальном хозяйствах на 1992—1996 гг., отечественные защитные средства относятся к малоопасным для человека

и окружающей среды. Некоторые из них уже запатентованы, имеют сертификаты медицинский и качества, снабжены технической документацией на применение.

Новая технология готова к применению на практике: для производства необходимого количества защитных средств создана химическая база; в торговой сети имеются простейшие опрыскиватели, разработана техническая документация. Эту технологию должны использовать все предприятия, занимающиеся лесозаготовками на территории России и за ее пределами. Она может найти применение также при строительстве и ремонте жилых и промышленных зданий и сооружений (для защиты древесины от насекомых). Ее использование даст возможность резко улучшить качество и повысить стоимость лесоматериалов. Ориентировочно потребность в защитных средствах составляет 500—1000 т в год. Они должны закупаться ежегодно в осенне-зимний период. Вполне логичным представляется расширение круга потребителей и, следовательно, объема производства защитных средств.

Для организации защиты круглых лесоматериалов на должном уровне и в необходимых объемах целесообразно создать научно-производственный центр, где будут осуществляться совершенствование технологий защиты, опробование их в производственных условиях, разработка необходимой НТД, организация серийного производства экологически чистых защитных средств и широкого использования технологии защиты круглых лесоматериалов, консультационная и научно-методическая работа, подготовка кадров и т. д. Кроме того, необходимо организовать работы по созданию современного оборудования. Гигантских инвестиций для этих целей не требуется, хотя несколько десятков миллионов рублей ассигновать все же придется.



**ИНЖИНИРИНГРЕБ**

## Паровые двухштабельные камеры для сушки пиломатериалов КСП-2У

Обшивка камеры:

внутренняя ..... нержавеющая сталь  
наружная ..... алюминий

Годовой объем сушки

пиломатериалов, куб. м ..... 3500

Вместимость камеры в условном

пиломатериале, куб. м ..... 36

Используемый теплоноситель ..... пар

Средний расход пара, кг/ч ..... 463

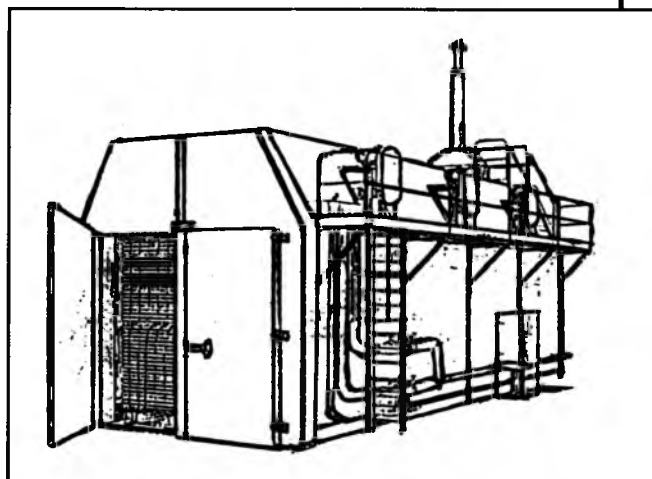
Габарит камеры, мм:

длина ..... 7250

ширина ..... 6230

высота ..... 6715

Масса камеры, кг ..... 23000



## Станок для торцовки досок СТ-1

Подъем пилы ..... механический

Максимальные размеры торцуемых

досок, мм:

толщина ..... 60

ширина ..... 200

Диаметр пилы, мм ..... 350—400

Габарит станка, мм:

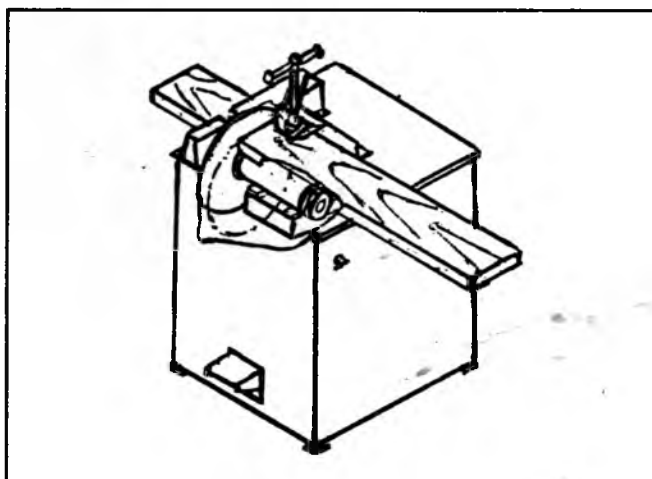
длина ..... 880

ширина ..... 680

высота ..... 1170

Масса станка, кг ..... 150

Установленная мощность, кВт ..... 3



## Станок для производства досок и щепы из горбыля СПГ-1

Максимальная толщина горбыля, мм ..... 70

Скорость подачи, м/мин ..... 10

Габарит станка, мм:

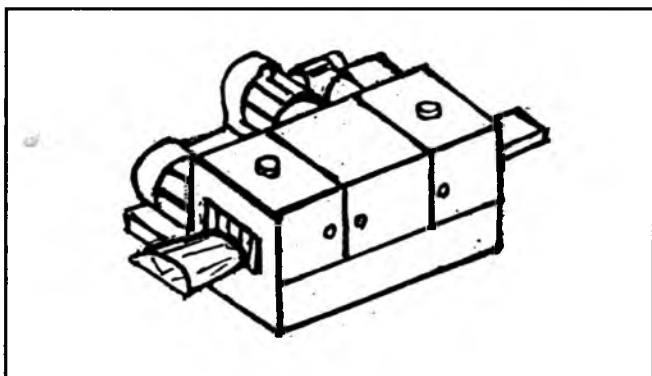
длина ..... 1350

ширина ..... 1100

высота ..... 1050

Масса станка, кг ..... 1500

Установленная мощность, кВт ..... 16,1



**Лесоматериалы, пиломатериалы,  
мебельные и столярные заготовки  
с поставкой в Россию и на экс-  
порт**



163061, г. Архангельск, ул. Садовая 5, корп. 1  
Телефоны (8182) 49-71-63, (8182) 43-83-02  
Телефакс (8182) 433926, телекс 242149 PTB SU  
Телетайп 242487 ПКП

# Предприятие «Аэротерм» предлагает

аэродинамические нагревательные установки ПАП-СПМ (ПАП-32)  
для сушки древесины

ПАП-СПМ представляет собой установку периодического действия с повышенной интенсивностью циркуляции агента сушки и предназначена для высококачественной сушки пиломатериалов до эксплуатационной влажности.

Аэродинамический нагрев и конструкция установки позволяют создавать внутри рабочей камеры необходимые температурно-влажностные параметры агента сушки для поддержания любых стандартных режимов сушки пиломатериалов всех древесных пород и толщин в соответствии с требованиями деревообрабатывающих производств.



## Преимущества наших установок перед другими:

- сокращенный цикл сушки;
- надежность и простота в эксплуатации;
- экономичность;
- пожаровзрывобезопасность.

Установки выпускаются в двух вариантах:

- из металлических теплоизолированных секций;
- из металлических теплоизолированных панелей.

Может быть выполнена привязка сушильной камеры к помещению заказчика.

## Техническая характеристика ПАП-СПМ

Потребляемая электрическая мощность, кВт .....	Не более 76
Емкость штабеля, м <sup>3</sup> .....	До 28
Максимальная температура, °С .....	120
Продолжительность сушки хвойных пород до влажности 15—20%, ч .....	24—72

Проекты выполнены основоположниками метода аэродинамического нагрева. Способ сушки и конструкция установки защищены авторскими свидетельствами и патентами в России и за рубежом.

Наш адрес: 123298, Москва, ул. Бирюзова, 7. А/я 24.

Телефоны: (095) 198-63-21 (факс), 198-63-41.

# СДЕЛАЙТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР ИЗГОТОВИТЕЛЯ СУШИЛОК

## ТЕХНИКА

Выбрав сушилку фирмы » ТЕКМА »  
, Вы получаете современное  
оборудование и высокую технологию  
сушки.

Высокий профессионализм при  
проектировании и изготовлении  
сушилок , а также большой опыт  
» ТЕКМА » - гаранты успеха.

## КАЧЕСТВО

Процесс сушки происходит автоматически ,  
быстро и с сохранением  
качества древесины.

Надежные и высококачественные узлы  
применяются при комплектации  
сушилки.

## ЦЕНА

Предлагаем экономичные варианты  
строительства здания сушилки.

Может быть не всегда самая дешевая по  
цене - но несомненно самая  
выгодная и рентабельная в эксплуатации.



ТЕКМА ИНЖЕНЕРИНГ  
ПЯ 15,15101 ЛАХТИ  
ФИНЛЯНДИЯ  
Тел. +358-18-816 300  
Факс +358-18-816 3100  
Телекс 16197 sahti sf

Вологодская областная универсальная научная библиотека

» ТЕКМА » имеет своих представителей в СНГ и Балтии



**А/О АРАННА** – финская торговая фирма, которая имеет многолетний опыт в торговле со странами СНГ и Прибалтики.

Основную сферу деятельности фирмы образует импорт лесоматериалов. Ежегодно А/О Аранна закупает более миллиона кубометров древесины из стран СНГ, Прибалтики и других стран для скандинавской деревообрабатывающей промышленности, импортирует пиломатериалы в Финляндию и на реэкспорт.

Ассортимент экспортных товаров распространяется на продукцию сотних финских и зарубежных изготовителей, исходя из индивидуальных потребностей наших клиентов-покупателей.

**Импортируем:**

- лесоматериалы
  - баланс березовый
  - баланс сосновый
  - баланс еловый
  - щепу
  - горбыль хвойный и лиственный
  - др. древесные отходы
  - сырье для фанерных заводов
- пиломатериалы

**Экспортируем:**

- лесозаготовительное оборудование
- машины и оборудование лесохозяйства и деревообработки
- металлические складские здания и холодильные склады
- стройматериалы и столярные изделия
- подъемные устройства
- мебель и интерьерные материалы, сантехнику
- автомобили, запчасти для автомобилей
- одежду и обувь
- продукты питания и др. товары ширпотреба

Для дальнейшей информации просим Вас обратиться:

**А/О АРАННА**

Хитсааянкату 6  
00810 Хельсинки  
Финляндия  
Тел. (358 0) 759 1177  
Факс (358 0) 755 7506  
Телекс 126189 aranna fi

**ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В КРАСНОЯРСКЕ**

Ул. Обороны, 2 б, кв. 21  
660017 г. Красноярск  
Россия  
Тел. + факс (3912) 222675  
Телекс 288146 ptb su

**СП АОЗТ ФИНАРОС**

Набережная Черной речки, д. 41  
197342 Санкт-Петербург  
Россия  
Тел. (812) 2521466  
Факс (812) 2520097

**СП А/О АРСИ**

Ул. Привокзальная, 88  
г. Лесосибирск  
Россия  
Тел. + факс (39145) 21690

**СП АРК**

Ул. Ладо Кецховели, 54  
660028 г. Красноярск  
Россия  
Тел. 435889, 430733  
Тел. + факс 434504