

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 ³	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.

Дерево- обрабатывающая промышленность

6 / 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. В. Ермошина
(зам. главного редактора),
А. Н. Кириллов,
В. М. Кисин, А. А. Ковалев,
Ф. Г. Линер,
Л. П. Мясников,
В. И. Онегин,
Ю. П. Онищенко,
А. И. Пушкин,
С. В. Русских,
С. Н. Рыкунин,
Г. И. Санаев,
В. Н. Токмаков,
Б. Н. Уголев, С. М. Хасдан

Редакторы:

М. Н. Смирнова,
В. М. Семенова

Технический редактор:

Г. П. Васильева

Сдано в набор 19.10.94.
Подписано в печать 24.11.94.
Формат бумаги 60×88/8.
Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,0.
Усл. кр.-отт. 5,1.
Уч.-изд. л. 6,00. Тираж 2300 экз.
Заказ № 133. Цена 1000 руб.

Набрано в государственном ордена Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени Московском предприятии «Первая Образцовая типография» Комитета Российской Федерации по печати. 113054, Москва, Валуевская, 28.

Адрес редакции:
103012, Москва, К-12,
ул. Никольская, 8/1.
Телефоны: 923-78-61
(для справок),

923-87-50 (заместителя главного редактора)

СОДЕРЖАНИЕ

- Паянский-Гвоздев В. М., Сосна Л. М., Чубинский А. Н.* Интеллектуальная поддержка решений в технологических системах деревообработки 2
- Купряшкина Н. В.* «Промысел»: три года работы на российском рынке деревообрабатывающего оборудования 4

НАУКА И ТЕХНИКА

- Глебашев С. А., Косарин А. А.* Система контроля и автоматического регулирования режимов сушки пиломатериалов 8
- Шалимов Г. Л.* Фрезерно-копировальный полуавтомат ФКД5 10

ОХРАНА ТРУДА

- Бондарев В. Я., Шаталов А. А.* Эксплуатационная значимость критических и предельно допустимых значений технологических параметров 12

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Анохин А. Е.* О проблемах поставок, изготовления и использования клеевых материалов на предприятиях отрасли 14

ЭКОНОМИТЬ СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ, ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

- Семенова З. П., Мишкин С. М.* Технические требования к сырью и материалам для облицовывания ДСП бумажно-смоляными пленками 18
- Линьков И. М., Линьков В. И.* Проектирование конструкций на основе деревянных элементов составного сечения 21

В ИНСТИТУТАХ И КБ

- Гареев Ф. Х., Торговников Г. И.* Поглощение древесиной СВЧ энергии электромагнитного поля 25
- Хасдан С. М., Цалко В. А.* Сотрудничество рождает перспективы 27

ИЗ АВТОРСКИХ СВИДЕТЕЛЬСТВ

- Виноградский В. Ф.* Четырехсторонний продольно-фрезерный станок со встроенным прессом для брикетирования стружки 29

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

- Книги по экономике 23
- Указатель статей, опубликованных в журнале «Деревообрабатывающая промышленность» в 1994 г. 31
- Перечень авторов, опубликовавших статьи в журнале «Деревообрабатывающая промышленность» в 1994 г. 32

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА РЕШЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

В. М. Паянский-Гвоздев, Л. М. Сосна, А. Н. Чубинский,
кандидаты техн. наук — Лесотехническая академия

В изменяющихся условиях технологических процессов деревообработки существенно влияют на экономические показатели решения, принимаемые технологом при разработке, выпуске, сбыте и снятии промышленного изделия с производства. Принятие управленческих, проектных и технологических решений затрудняется в связи с наличием в обрабатываемой информации факторов неопределенности, нечеткости и риска.

В процессе поиска и принятия технологических решений возникают противоречия, влияние которых может быть ослаблено при использовании интеллектуальных автоматизированных систем (ИАС). Эти системы предназначены для исследования на ЭВМ таких практических ситуаций, которые анализируются экспертами с учетом накопленного ими опыта, их знаний и интуиции. Потребность в неканонизированных знаниях особенно очевидна, когда принимаются проектно-технологические решения в плохо структурированных предметных областях и задачах, характерных для технологии деревообработки, где порой приходится оперировать неформальными и интуитивными соображениями, вербализуя скрытые знания технологов.

Предпроектные исследования предметной области технологии деревообработки с учетом принятой в [1] типизации экспертных задач позволили отобрать в качестве базовой задачу диагностики

состояния технологической системы. В частности, на первых этапах декомпозиции выбрана подзадача диагностики брака выпускаемой продукции. При этом учитывалось, что диагностирование ситуации выполняется технологом в реальном отрезке времени с осуществлением интерпретации поведения наблюдаемого состояния объекта в зависимости как от времени, так и от контекста.

Типовые задачи обработки экспертных знаний, как правило, не встречаются обособленно, а сочетаются в различных вариантах. Кроме того, экспертные задачи в технологии деревообработки имеют явно выраженную иерархическую структуру. В этой связи возникает необходимость декомпозиции глобальной задачи диагностики на ряд подзадач, каждая из которых детально анализируется и прорабатывается.

Наблюдения за работой экспертов-технологов при анализе дефектных ситуаций показали, что наряду с решением интеллектуальных задач экспертам приходится выполнять большой объем рутинной работы. Например, определение причин появления непрочесанных мест в производстве фанеры требует выполнения ряда действий. Поэтому в работе технолога, анализирующего причины возникновения брака, выделены два естественных уровня: интеллектуальный (оперирование структурными понятиями, сформулированными экспертами на основании их

предшествующего опыта) и рутинный (извлечение информации из анализа имеющихся контролируемых параметров технологического процесса, чтобы используемые на первом уровне понятия приобретали содержательные значения применительно к анализируемой ситуации).

Изучение работы технолога при диагностике технологического брака позволило выделить следующую функциональную схему процесса принятия решений. На интеллектуальном уровне идентифицируются дефект в изготовленной продукции и последующая классификация анализируемых дефектных ситуаций (как известно, построение классификационных систем лежит в основе многих видов интеллектуальной деятельности). Для решения поставленных задач эксперту необходимо указать дефект в изделии и отнести анализируемую ситуацию к одному из известных ему классов. Значения признаков, используемых для описания дефекта и ситуации, могут быть получены непосредственно (с помощью выполнения какой-либо рутинной работы) либо с помощью логического вывода на основе знания связей между значениями признаков.

На рутинном уровне выполняется совокупность операций, имеющих регулярный характер. Эксперт выполняет ту или иную операцию, когда возникает потребность в получении соответствующей информации. Некоторые операции отно-

сят к тому или иному классу ситуаций и используют при получении ответа на основной вопрос, решаемый при анализе дефектной ситуации — идентификации (установлении наименования или списка имен) причин, являющихся вероятными «виновниками» возникновения брака.

В результате выполнения экспертом рутинных операций формируются исходные данные, по результатам анализа которых он определяет, какую информацию необходимо получить для дальнейшего анализа и, соответственно, какую выполнить рутинную операцию.

Когда задача классификации данной ситуации решена, выполняется операция, соответствующая тому классу, к которому эксперт отнесет анализируемую ситуацию.

Задача диагностики. Необходимость интеллектуализации автоматизированных средств диагностирования обусловлена особенностями процесса диагностики сложных технологических систем в деревообработке, к основным из которых можно отнести: наличие множества альтернатив интерпретации событий; формирование алгоритмов в виде набора правил определения причин выявленных нарушений; необходимость одновременного учета множества факторов для установления диагноза; отсутствие достаточного объема статистических данных для выявления объективных зависимостей между диагнозами и формами воздействия на систему.

Диагностика состояния (или ситуации) в технологической системе по набору наблюдаемых данных об объекте обеспечивает обнаружение причин, вызывающих исследуемое состояние. В частности, с одной стороны, в задачу экспертизы входит диагностирование причин появления дефектов в изделии и брака в технологии деревообработки (например, при склеивании фанеры). Специфика диагностирования здесь связана в первую очередь с тем, что одни и те же причины возникновения технологического брака могут приводить к разным последствиям. С другой стороны, дефектное состояние готового продукта может быть вызвано различными причинами. Принятие решений при диагностировании осложняет-

ся в основном из-за отсутствия полных и точных знаний о способах анализа состояний (ситуаций) даже у лучших экспертов.

Выявленная структура задачи диагностики позволяет выделить три аспекта ее решения [2]: прогнозирование состояния технологического комплекса (ТК); диагностика причин возникновения дефектов; идентификация дефекта и его классификация.

Последующая декомпозиция задачи в целом дает возможность установить уникальные подзадачи в рамках предложенных аспектов рассмотрения. Ниже перечислим базовые подзадачи каждого из аспектов.

Прогнозирование состояния ТК: наблюдение за состоянием ТК и анализ контролируемых параметров; прогнозирование вероятности отклонения качественных и количественных показателей технологии от заданных регламентами; определение наиболее вероятных причин возникновения отклонений от нормального функционирования ТК; выдача приоритетных рекомендаций по корректировке контролируемых параметров и предотвращению дефектов.

Диагностика причин: определение наиболее вероятных причин, для которых источниками возникновения дефектов являются параметры, контролируемые непосредственно в ходе технологического процесса; определение наиболее вероятных причин, для которых источниками возникновения дефектов являются параметры, контролируемые в лабораторных условиях; формирование рекомендаций по устранению дефектов.

Идентификация дефекта: выявление необходимого и достаточного количества признаков для определения дефекта; установление тождественности дефекта выявленным признакам; установление класса, к которому дефект отнесен.

В задаче прогнозирования состояния ТК проявляется разнообразие возможных вариантов и путей предотвращения технологических дефектов с множеством побочных эффектов. При этом возникает потребность в использовании компьютера для имитации последствий применения того или иного набора средств, допустимо-

го (лучшего) по множеству показателей состояния технологического процесса. Это позволяет подобрать стратегию коррекции процесса, что особенно важно при сочетании нескольких причин, приводящих к браку.

Характерно, что в этом случае наряду с правилами логического вывода в модель принятия решения необходимо включать результаты численного эксперимента с функциональными зависимостями. Эти зависимости образуют решающие правила при выборе компромиссных наборов корректирующих воздействий, составляя количественную базу знаний (КБЗ). Применение КБЗ дает возможность объединить правила продукций с оптимизационным многокритериальным экспериментом.

Наряду с количественной информацией для принятия решения в перечисленных задачах широко используются качественные показатели, характеризующие как саму технологию деревообработки, так и ее объекты — производственную продукцию. Очевидно, что для этого класса характеристик достоверность информации существенно зависит от воздействия среды на человека. Вместе с тем разработанные математические методы формализации качественной информации дают возможность снизить влияние субъективности оценок на принимаемые решения, что позволяет обрабатывать качественную информацию на ЭВМ.

Функциональные возможности системы поддерживаются выбранной архитектурой. В ней использован ряд классических компонент: база знаний (БЗ), база данных (БД), механизм вывода (МВ), объясняющая и консультирующая подсистемы (ОКП). Две последние из этих компонент обеспечивают пользователя дополнительной информацией о ходе получения решения системой, отвечая на вопросы ПОЧЕМУ и КАК получено решение.

Учет особенностей предметной области деревообработки позволил дополнительно к основным функциям системы классической архитектуры добавить ряд специфических, обусловленных структурой рассмотренной задачи диагностики брака. Их отличительной чертой является введение количественной

базы знаний, расширяющей арсенал средств технолога, принимающего решения. В этом случае каждый модуль знаний может быть представлен в своей форме. Доступ к ним осуществляется путем навигации в базе знаний. Поиск информации перемещением от одних элементов к другим по критериям их семантической близости позволяет просматривать и осмысливать предлагаемые варианты решений в любом порядке и с разной целевой установкой. Взаимосвязь между элементами знаний становится видимой и доступной для пользователя, который может настраивать информационную среду на свою предметную область. В таких условиях пользователь в интерактивном режиме может исследовать знания нелинейным способом (в нелинейной манере).

Важным фактором, обеспечивающим тиражирование и успешное освоение экспертных средств под-

держки решений, является удобство работы с ними пользователей-непрограммистов. Пользовательский интерфейс, представляющий собой комплекс программных средств и обеспечивающий взаимодействие пользователя и системы, должен иметь высокий показатель «дружественности» по отношению к технологу-эксперту. Сервис пользовательского обслуживания достигается за счет применения при создании средств общения передовых технологий программирования типа WYSIWYG (What You See Is What You Get — что видите, то и получаете) и WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers — окна, пиктограммы, меню, указатели).

Несомненным достоинством рассмотренного подхода использования новой информационной технологии обработки экспертных знаний является ускорение оперативности принимаемых

решений, что в рыночной экономической ситуации весьма существенно для сохранения или повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции. Характерно, что долговременные прогнозы указывают на повышенный интерес зарубежных исследовательских центров к вопросам создания систем, базирующихся на знаниях.

Список литературы

1. Попов Э. В. Особенности разработки и использования экспертных систем // Искусственный интеллект; Справочник / Под ред. Э. В. Попова. — Книга 1. — М.: Радио и связь, 1990. — 464 с.

2. Повышение эффективности производственных систем в деревообработке на основе использования экспертных систем. / Паянский-Гвоздев В. М. и др. — СПб.: Лесотехн. акад. — 1992. — 8 с. — Деп. во ВНИПИЭИлеспром. № 2873 — лб92.

«ПРОМЫСЕЛ»: ТРИ ГОДА РАБОТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

АО «Промысел» сегодня занимает прочное положение на российском рынке оборудования для деревообрабатывающей и мебельной промышленности. В составе фирмы — конструкторское бюро, где работают специалисты высокого класса, пришедшие из институтов и предприятий оборонного комплекса, дизайнерская студия, деревообрабатывающие производства, где применяются собственные станки, опытное и серийное производство деревообрабатывающего оборудования в г. Пушкино. Своеобразной производственной базой «Промысла» являются предприятия «оборонки», которые претворяют в жизнь конструкторские разработки его специалистов. Фирма разрабатывает оборудование, ориентируясь на отличные технологические возможности этих предприятий. Высокий научный и творческий потенциал конструкторов «Промысла» и не ме-

нее высокий технический и производственный потенциал предприятий ВПК гарантирует выпуск оборудования, не уступающего по классу зарубежному. В сфере интересов «Промысла» — вопросы домостроения. В Карелии (г. Надвоицы) фирма помогла организовать производство современных коттеджей, поставив туда свое оборудование.

В этом году «Промысел» отметил трехлетний юбилей своей деятельности, что дает повод подвести предварительные итоги, рассказать о некоторых проблемах и планах на будущее. Об этом разговор нашего корреспондента с генеральным директором АО «Промысел» Г. В. Бухаровым.

Геннадий Васильевич, почему специалисты из «оборонки» занялись станками для деревообработки?

Причин тому несколько. В 1991 г., убедившись в том, что работа в структурах ВПК стано-

вится малоперспективной и надо находить иную сферу приложения своих сил и возможностей, мы начали изучать рынок потребления. Оказалось, что кривая спроса на строительные материалы в то время резко подскочила вверх, существовавшее деревообрабатывающее производство не было готово к тому, чтобы удовлетворить этот спрос, рынок пиломатериалов оказался пустым, цены на них росли бешено. Тогда, буквально, как грибы, стали возникать сотни деревообрабатывающих производств, кооперативов, малых предприятий. Однако при спаде отечественного станкостроения они столкнулись с нехваткой оборудования.

Проблемой № 1 для многих деревообрабатывающих производств было добыть станки, хоть какие-нибудь, по бартеру, за любые деньги. И мы, группа единомышленников, инженеров-оборон-

щиков, создавая в 1991 г. промышленное товарищество, поставили перед собой задачу в короткий срок сделать наше предприятие крупным производителем деревообрабатывающего оборудования хорошего качества. Нашим главным капиталом были высокий профессионализм и фундаментальная подготовка наших сотрудников, позволившие им быстро переориентироваться на задачи деревообработки и найти к ним новые, нетрадиционные подходы, хорошее знание предприятий оборонного комплекса, что обеспечило отличное качество изготовления оборудования.

Одновременно с этим мы в какой-то мере способствовали конверсии оборонных предприятий. Ведь многие из них, лишившись государственных заказов, теряют высококвалифицированный персонал. Мы же, обеспечивая их стабильными заказами, помогаем решить важную проблему сохранения кадров, диверсифицировать производство. Идея соединить высокий творческий, научный потенциал наших конструкторов и технологический и производственный потенциал предприятий ВПК дала неплохие результаты. В 1992 г. заказы фирмы выполняли 16 оборонных заводов, их мощности были загружены этими заказами на 40—60%. В первый же год своего существования «Промысел» выпустил около 6% единиц всего деревообрабатывающего оборудования, производимого в России и странах Содружества. Это были небольшие промышленные станки, в основном с ручной подачей материала, полностью укомплектованные режущим инструментом, компактные, недорогие, особенно рентабельные на малых предприятиях. Вся гамма выпускаемых станков легко находила своего потребителя. Более того, в первый год производства за нашими станками выстраивались длинные очереди. Рынок не был насыщен оборудованием. Пришлось наращивать обороты. В 1992 г. мы производили, выставляли на рынок и продавали до 200 станков ежемесячно.

Вы упомянули о начавшемся в 1991 г. спаде отечественного станкостроения. Что же происходит с производством деревообрабатывающего оборудования в России в 1994 г.?

В СССР производилось около 30 тыс. единиц оборудования для деревообработки (примерно 300 моделей), в том числе 1200 автоматических линий. Потребность страны в станках удовлетворялась примерно наполовину. Сейчас производство автоматических линий сократилось до 300, номенклатура станков до 100.

Деревообрабатывающее станкостроение в СССР создавалось как специализированное — только в совокупности все заводы производили необходимую номенклатуру оборудования. После распада СССР отрасль попала в тяжелое положение — за пределами России остались заводы по производству фрезерного, бондарного и другого оборудования, многих видов дереворежущего инструмента. Словом, отрасль, создававшаяся и функционировавшая как единый механизм, оказалась разорванной на куски. Продукция станкозаводов Роскоммаша не обновляется, номенклатура ее сокращается. По данным Роскоммаша, объем производства станков в I квартале 1994 г. составил 40% от уровня производства прошлого года. И это при том, что степень оснащенности оборудованием мебельной промышленности, стройиндустрии, лесопиления составляет всего 40, 30—40, 50—60% соответственно. Импорт же деревообрабатывающего оборудования в Россию не превышает 12% от объема его производства.

А может быть, не стоило напрягаться, заново организовывать производство станков, а закупать их и потом перепродавать? Многие фирмы на работе «купи — продажи» делают неплохие деньги. Ваше мнение?

Согласен с Вами, многие дилерские фирмы сегодня хорошо живут. Но в «Промысле» собрались люди другого склада характера. Мы не хотели выбрасывать за борт свои инженерные, конструкторские профессии. Наша задача была: на основе патентного поиска и глубокого анализа современных требований отрасли, ориентируясь на лучшие отечественные и зарубежные аналоги, произвести необходимую гамму оборудования.

Российский рынок сегодня насыщается всевозможными товарами, в том числе и деревообрабатывающим оборудованием. И чтобы

продать свою продукцию, приходится вступать в достаточно жесткую конкурентную борьбу за покупателя. Удастся ли вам в этой борьбе отвоевать свой сектор рынка? И за счет чего?

Действительно, несмотря на резкий спад производства станков на предприятиях Роскоммаша, рынок насыщается оборудованием за счет деятельности объединений, подобных нашему, а также продукции зарубежных фирм.

Чтобы отвоевать свой сектор рынка, нам приходится внимательно следить за новыми тенденциями развития деревообрабатывающей и мебельной промышленности, которую мы обслуживаем, чтобы оперативно реагировать на требования рынка, повышать качество, надежность выпускаемого оборудования, улучшать его дизайн. Для своих разработок мы используем труд специалистов высочайшей квалификации. Так, например, около 150 коллективов конструкторов приняли участие в конкурсе, устроенном КБ «Промысла», и только 3 конструкторские бригады вошли в его состав. На службе качества нашей продукции высокие технологические возможности и культура производства, базирующаяся на традициях двойной и тройной приемки выпускаемой продукции предприятий «оборонки» — ныне НПО «Астрофизика» (Москва), Центрального конструкторского бюро аппаратостроения (Тула), завода «Прогресс» (Протвино), ЛНПО «Союз» и др. Срок от выпуска документации до опытного образца предельно сжат — 2—4 месяца. Каждый из выпускаемых «Промыслом» станков находится в серийном производстве не более года — и затем заменяется новой, более совершенной моделью. И это несмотря на то, что в разработке находятся одновременно более 10 наименований изделий. Сегодня мы работаем уже над третьим поколением станков. Большое внимание мы уделяем дизайну нашего оборудования. Над этим успешно работает дизайнерская студия Ю. С. Лапина, имя которого хорошо известно не только в нашей стране. Его девиз — на станке должно быть не просто удобно, но и приятно работать. Поэтому наше оборудование отличается единым стилем,

единым цветовым решением, современными формообразующими модулями.

А что еще помогает «Промыслу» удерживать прочные позиции на российском рынке деревообрабатывающего оборудования?

Пожалуй, сравнительно небольшая цена нашей продукции, а также комплекс разнообразных услуг, которые фирма предоставляет покупателям. У нас хорошо налажена сервисная служба. В случае любой неисправности в течение недели после получения заявки на место выезжает ремонтная бригада. Гарантийный срок нашего оборудования — год. Наше преимущество перед другими производителями в том, что покупатель может приобрести необходимые ему станки сразу и в одном месте, не тратя время и деньги на транспортные расходы. Ввиду непомерно растущих расходов на транспорт география наших продаж несколько сузилась. За последнее время половина нашего оборудования расходовалась в пределах Москвы и Московской области. Поэтому мы создали свою дилерскую сеть. Наши представители находятся сегодня в Воронеже, Самаре, Санкт-Петербурге, Перми и других городах.

Постоянно совершенствуя конструкцию своего оборудования, мы приближаемся к уровню лучших зарубежных образцов, но еще не достигли его. При этом мы успешно конкурируем с известными зарубежными фирмами, потому что наша продукция в 3—5 раз дешевле. Тем же клиентам, которые хотят купить дорогое и высококачественное германское, итальянское, английское оборудование, мы предлагаем свои услуги консультантов и посредников. При этом мы гарантируем, что деньги, которые наш клиент заплатит за оборудование, не будут превышать сумму, которую бы он отдал за тот же станок, связавшись с фирмой напрямую, без нашего посредничества.

И, наконец, еще одно обстоятельство, позволяющее «Промыслу» уверенно чувствовать себя на рынке оборудования. Мы начали работать раньше других объединений подобного рода и уже завоевали у потребителей определенный авторитет. Часть из них обращается к нам за покупкой во второй

и третий раз. Таких клиентов более 20%.

Вы говорили о том, что изучаете основные тенденции развития деревообработки и мебельной промышленности. Каковы же они на современном этапе и как в связи с этим меняется гамма оборудования, которую вы предлагаете покупателям?

У специалистов есть уже достаточно основания утверждать, что низшую фазу кризиса отечественная мебельная и деревообрабатывающая отрасль миновала. В последние годы сформировался круг производителей, принципиально отличный от некогда объединенных Минлеспромом СССР мебельных фабрик и деревообрабатывающих комбинатов, являвшихся в своих регионах монополистами. На смену им приходят небольшие частные предприятия, выпускающие продукцию, во многом уже соответствующую высоким мировым стандартам. По мнению западных экспертов, будущее мебельной и деревообрабатывающей промышленности России за небольшими специализированными предприятиями, которые способны оперативно перестраивать производство в соответствии с меняющимися вкусами и требованиями покупателей. Крупным деревообрабатывающим и мебельным комбинатам без коренной перестройки и перехода на гибкое производство также будет трудно удержаться на плаву.

Ориентируясь на новые требования наших покупателей, мы разработали станки второго поколения. На смену промышленным станкам с ручной подачей материала пришли станки, насыщенные автоматикой и электроникой. Приводы, блокировки, системы управления и экстренного торможения, «черные ящики» (способные наподобие авиационных в течение длительного времени накапливать информацию о режимах работы сложного оборудования), датчики, системы диагностики — вот далеко не полный перечень продукции, разрабатываемой и производимой нашей фирмой. Сегодня мы предлагаем нашим покупателям широкую гамму обеспеченных инструментом станков для выпуска разнообразных столярных изделий: фрезерный со скользящим столом ФС-ПЗ, ленточный плоскошлифо-

вальный ШЛПС-П2, фуговальный СФ4-П2, рейсмусовый СР4-П2, шипорезный ШОТ-П2, торцовочный универсальный СТУ-П2, круглопильный универсальный Ц-П2, сверлильно-пазовальный СВПГ-П2 и др. Станки оборудованы электронными системами экстренного торможения и защиты двигателя. Из предлагаемых станков наш клиент может подобрать комплект, оптимально подходящий для выпуска нужных ему столярных изделий. «Промысел» — единственный отечественный производитель, предоставляющий возможность купить сразу комплект оборудования и инструмента для составления необходимой технологической цепочки.

Это оборудование вы предлагаете деревообрабатчикам сегодня. А какие станки фирма представит на рынок завтра?

В числе новых разработок торцовочный универсальный станок СТУ-П2 и ленточнопильный станок для распиловки бревен ЛГ-80П1.

СТУ-П2 с поворотной и наклоняемой пильной головкой предназначен для поперечной и продольной распиловки досок, брусков, щитов из древесины, ДСП и других материалов под различными углами. Станок может использоваться на деревообрабатывающих производствах, в мебельных цехах и т. п. Он оснащен системой динамического торможения (продолжительность остановки пилы не более 1 с), а также системой защиты двигателя от перегрузки. Для выбора оптимального режима резания на кожухе консоли имеется световой индикатор. Пила имеет подвижное ограждение и «когтевую защиту», обеспечивающую безопасность при работе.

ЛГ-80П1 — специализированный станок, надежный в эксплуатации, имеющий полотно шириной 85 мм, шкивы диаметром 800 мм и мощный двигатель для быстрого и точного распила. Тонкий пропилен дает гораздо меньше отходов. Станок способен вести распиловку бревен, распуская их на доски, брус, балки прямоугольного сечения. Он может использоваться отдельно и быть «сердцевиной» целого сложного производства.

Почему вы предпочли многопрофильное производство: станки для деревообработки, мебельной про-

мышленности, инструмент, коттеджи — не проще было бы остановиться на чем-нибудь, одном?

Сама ситуация в экономике вынудила нас отказаться от узкой специализации своей деятельности и предпочесть многоотраслевую направленность. Широкая гамма выпускаемого оборудования позволяет нам привлекать покупателей, оказывая им дополнительные сервисные услуги — по закупке не одного станка, а целой линии, комплектации оборудованием всего производства.

Что же касается инструмента, то, как я уже говорил, заводы по его производству после распада СССР оказались за пределами России и нужда в нем на отечественных деревообрабатывающих производствах резко возросла. Восполнить этот пробел мы и стараемся, включив в ассортимент предлагаемых товаров дереворежущий инструмент.

Теперь о домостроении. На базе наших столярных цехов мы создали в Карелии (г. Надвоицы) производство современных коттеджей. Мы строим коттеджи по типовым и индивидуальным проектам. Над созданием индивидуальных проектов работает группа архитекторов под руководством В. С. Воронежского. Наши коттеджи рассчитаны на среднего покупателя.

Есть еще одно немаловажное обстоятельство. Как ни странно, продажа нашей продукции — дело сезонное. Кривая продаж деревообрабатывающего оборудования летом идет вниз, а покупок домов — поднимается вверх. Таким образом, включение в ассортимент продукции «Промысла» коттеджей позволяет нам создать сбалансированную финансовую систему работы фирмы.

Что, на ваш взгляд, будет способствовать дальнейшему насыщению российского рынка деревообрабатывающего оборудования необходимыми товарами?

Потенциал станкостроительной индустрии в нашей стране достаточно высок. Однако маркетинговые службы на многих заводах развиты очень слабо. Сегодня на складах многих заводов лежат деревообрабатывающие станки, не находя своего покупателя. Сами заводы свою продукцию прода-

вать не умеют, а дилерских фирм боятся, как черт лаdana, полагая, что те лишат их большей части прибыли (что, с моей точки зрения, неверно). В результате средства замораживаются, производство сворачивается. Выход есть. Это — создание ассоциации производителей и дилеров деревообрабатывающего оборудования. Организация страхового фонда и системы передачи продукции дилерским фирмам на консигнацию позволит поддерживать хиреющие станкостроительные производства и будет способствовать оживлению и стабилизации российского рынка деревообрабатывающего оборудования.

И последний вопрос. Почему вы назвали свое предприятие «Промысел»? Ведь русский язык чрезвычайно многозначен и ассоциации тут могут быть самые разные. Был «отхожий» промысел, когда крепостные уходили зимой в город, чтобы выплатить барину оброк. На разбойный промысел в леса шли в старину гулящие люди, освобождая торговых гостей, да и просто проезжающих от кошельков, рухляди, а то и жизни. До сих пор бьет зверя в лесах, ловит рыбу в морях и реках, моет золото в далеких северных землях трудовой люд России. И называют эту работу промыслом. В словаре русского языка Ожегова слово «промысел» объясняется как добыча. А какое значение вы, создатели фирмы, вкладываете в ее

название? По поверью, от того, как назовут ребенка, во многом зависит его судьба.

Вы не упомянули еще одно значение этого слова, широко известное в старину. У поэта Державина есть выражение «божественный промысел». Промысел — мысль. Именно это его значение имели мы в виду, называя свое предприятие. Тогда, в 1991 г. у нас, нескольких инженеров-единомышленников, задумавших создать промышленное товарищество по производству деревообрабатывающего оборудования, денег хватило лишь на регистрацию предприятия. В активе были только идеи, и они сработали. Полагаю, что сегодня мы не только зарабатываем деньги, но и делаем полезное для страны дело. По самым скромным оценкам, Россия ежегодно теряет 90 млн. долл., экспортируя неокоренную древесину вместо готовой продукции. Одна из основных причин — нехватка деревообрабатывающего оборудования. Так что деятельность нашей и других подобных фирм, несомненно, будет способствовать решению этой проблемы. За три года работы «Промысел» накопил значительный потенциал, что позволяет нам быть уверенными в успешном претворении в жизнь самых смелых наших замыслов.

Беседу вела
Н. Купряшкина

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ДОК-17»

приглашает

специалиста мебельного производства

на должность

главного технолога

Телефон: (095) 181-18-40.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕЖИМОВ СУШКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

С. А. Глебашев, А. А. Косарин — Московский государственный университет леса

Применение систем контроля и автоматического регулирования (управления), не требующих специальной подготовки обслуживающего персонала, легко монтируемых на любые типы сушильных камер, обеспечивает стабильность во времени заданных режимов сушки пиломатериалов.

В МГУЛе на базе научных исследований кафедры «Защита древесины и древесиноведение» разработана система контроля и автоматического регулирования режимов сушки пиломатериалов «СКАР» как стандартных (ГОСТ 19773—84), так и новых, экономичных прерывистых [1]. Проводимые исследовательские работы по созданию приборов контроля [2] и новых энергосберегающих технологий [3] позволили разработать систему, соответствующую современным требованиям к оборудованию и технологии сушки пиломатериалов.

При разработке «СКАР» учитывались такие требования к системе, как точность ее работы, приемлемая стоимость, надежность, возможность дальнейшего расширения группы одновременно управляемых сушильных камер.

Система может одновременно управлять несколькими (до 20) сушильными камерами периодического действия. Для контроля температуры в системе используются высокоточные платиновые термометры сопротивления (ТСР). От предыдущих систем [4] «СКАР» МГУЛа отличается тем, что она предусматривает управление процессом сушки группы камер, работающих одновременно по стандартным режимам и по прерывистым; производится фиксация режима сушки в заданном временном интервале (обычно 1 ч)

с помощью принтера на бумажной ленте.

«СКАР» состоит из пульта оператора (пульта управления), шкафа силовых механизмов, четырех блоков управления исполнительными механизмами и блока измерения температур (рис. 1). Исполнительные механизмы управляют паровыми клапанами: ИМ1 — подача пара в калориферы, ИМ2 — подача пара в увлажнительные трубы, ПВК — управление приточно-вытяжными каналами. Пульт управления соединен с измерительным блоком, состоящим из двух ТСР, которые обычно расположены в задней стенке камеры. С блока измерения вводятся аналоговые сигналы (значения) температуры по сухому (T_c) и смоченному (T_m) термометрам в процессор для регистрации и поддержания этих параметров, а также фиксации на ленте принтера.

Переключатель 12 переводится в положение «УСТ» (установка); переключатель 13 переводится в положение «№ К» (номер камеры) и кнопками 8 (увеличение) и 17 (уменьшение) выбирается нужная камера (индикатор 5) для задания режима сушки. Режим сушки задается переводом переключателя 13 в положение « T_c » и « T_m », где поочередно кнопками 8 и 17 задаются параметры режима, которые отображаются индикаторами 9 (температура смоченного термометра) и 10 (температура сухого термометра). Перевод переключателя 13 в положение «ИМП» (задание режима работы исполнительных механизмов) позволяет установить оптимальный режим работы исполнительных механизмов при помощи переключателя 33 и задатчиков 30.

После выполнения перечисленных выше операций следует вы-

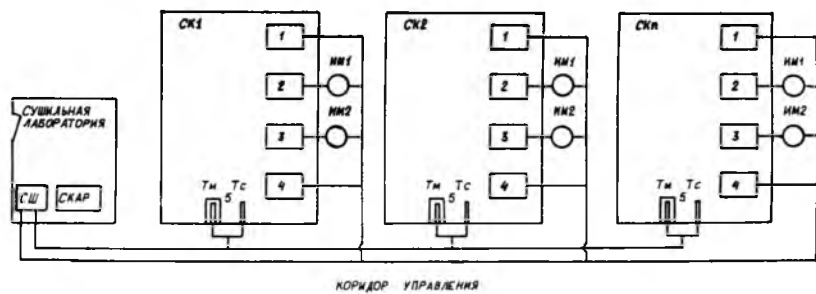


Рис. 1. Структурная схема установки системы «СКАР» в сушильном отделении:

1 — блок управления ПВК; 2 — блок управления подачей пара в калориферы; 3 — блок управления подачей пара в увлажнительные трубы; 4 — блок управления работой вентиляторов; 5 — блок измерений T_c , T_m

Работает система следующим образом. При включении тумблера «Сеть» 3 (рис. 2) загорается светодиод — система готова к работе.

брать режим сушки: при выборе стандартного режима переключатель 13 переводится в положение «РГ» (режим ГОСТ), при выборе

прерывистого режима переключатель 13 переводится в положение «РП» (режим прерывистый).

При выборе прерывистых режимов сушки переключателем 27 и кнопками 8, 17 задаются продолжительность работы «Р» и продолжительность паузы «П», которые отображаются индикаторами 28, 29.

дикаторами 4, 6. Степень открытия ПВК, ИМ1, ИМ2 соответственно фиксируют индикаторы 2, 32, 31.

В случае возникновения непредвиденных или аварийных ситуаций, а также при особо строгом контроле на одной из камер переключатель 12 устанавливается в положение «ТАКТ» и кнопками

звоняет проконтролировать ход процесса в каждой камере. Пульт управления «СКАР» устанавливается в сушильной лаборатории (рис. 1) или в другом приспособленном для этой цели помещении.

Система «СКАР» в 3—4 раза дешевле систем с применением персональных ЭВМ. Система «СКАР» успешно опробована в производстве и внедрена на ряде предприятий Московской области.

Основные технические данные «СКАР»

Диапазон измеряемых и регулируемых температур, °C:

T_c 0—150

T_m 0—100

Предельно допустимая погрешность измерения, °C 1

Длина линии связи, м ... 150

Номинальное напряжение сети, В 220/380, 50 Гц

Потребляемая мощность системы управления, Вт 500

Тип термометра ТСП 0879-01

Число обслуживаемых камер До 30

Габаритные размеры пульта управления, мм 750 × 450 × 200

Масса, кг Не более 50

Список литературы

1. Расев А. И., Курьшов Г. Н., Ляшенко С. В. Прерывистые режимы сушки пиломатериалов и заготовок // Деревообрабатывающая промышленность.— 1993.— № 5.— С. 15—16.
2. Глебашев С. А. Прибор контроля режимов в камерах для сушки пиломатериалов // Деревообрабатывающая промышленность.— 1994.— № 1.— С. 10—11.
3. Уголев Б. Н., Глебашев С. А., Скуратов Н. В., Щедрина Э. Б. Энергосберегающая технология обработки пиломатериалов после камерной сушки водой для снятия напряжений // Деревообрабатывающая промышленность.— 1991.— № 4.— С. 16—19.
4. Богданов Е. С. Автоматизация процессов сушки пиломатериалов.— М.: Лесн. пром-сть.— 1979.— 176 с.

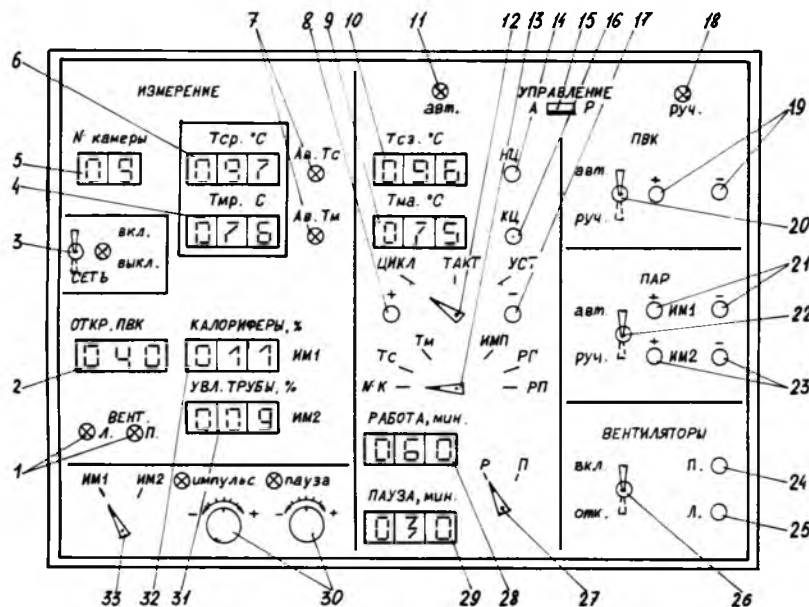


Рис. 2. Передняя панель пульта управления системы «СКАР»

Камера приступает к работе после включения кнопки 14 «НЦ» (начало цикла), по окончании работы камеры нажатием кнопки 16 «КЦ» (конец цикла) происходит отключение данной камеры от системы регулирования.

После установки заданного режима сушки на одной камере указанные операции производятся аналогично и для других камер, обслуживаемых системой. После установки заданных параметров режима для всех камер переключатель 12 переводится в положение «ЦИКЛ», при котором идет последовательный контрольный опрос всех камер. Текущие величины параметров сушки отображаются ин-

дикаторами 4, 6. Степень открытия ПВК, ИМ1, ИМ2 соответственно фиксируют индикаторы 2, 32, 31.

При необходимости переход на ручное управление в режиме работы «ТАКТ» осуществляется кнопкой 15. Ручное управление ПВК осуществляется кнопками 19, управление подачей пара с помощью ИМ1 и ИМ2—кнопками 21, 23, управление реверсом вентиляторов—кнопками 24, 25. Тумблеры 20, 22 и 26 позволяют переходить на ручное управление каждым видом оборудования при общей работе системы в автоматическом режиме.

«СКАР» значительно упрощает управление сушкой, а распечатка принтером параметров режима по-

ФРЕЗЕРНО-КОПИРОВАЛЬНЫЙ ПОЛУАВТОМАТ ФКД5

Г. Л. Шалимов — ВНИИДМАШ

Ставропольское станкостроительное АО «Красный металлист» изготавливает по разработанной ВНИИДМАШем технической документации фрезерно-копировальный двусторонний полуавтомат ФКД5. Он предназначен для обработки деталей мебели (ножек стульев и столов, царг, подлокотников, балясин, наличников), имеющих фасонный профиль, а также других аналогичных элементов изделий из древесины.

По обе стороны станины полуавтомата (рис. 1) расположены пять фрезерных суппортов (два — с одной стороны и три — с противоположной). Каретка с копиями и закрепленными заготовками перемещается на катках по направляющим станины между фрезерными суппортами. Движение каретки осуществляется регулируемым электроприводом через червячный редуктор и цепную передачу. В конце рабочего хода каретки суппорты принудительно отводятся от копиров, что необходимо при возврате ее в исходное положение. На каждом суппорте соосно со шпинделем крепится копирный ролик, положение которого относительно оси шпинделя регулируется.

Все суппорты устроены одинаково, но копирный ролик каждого расположен на определенной высоте и обкатывается по своему копиру. Шпиндели вращаются от электродвигателя через клиноременную передачу. Винтовые передачи регулируют положение шпинделя как по вертикали, так и по горизонтали при настройке полуавтомата. Рабочее движение суппортов в горизонтальной плоскости осуществляется по круглым скалкам на шариковых подшипниках линейного перемещения. При этом каждый суппорт поджимается к копиру грузом через цепную передачу.

При обработке заготовок с прямолинейными кромками копии

не включают, а каждый работающий суппорт устанавливают и фиксируют в нужном положении горизонтальной винтовой парой. Работающие суппорты отводятся в крайнее положение.

прижимы в этой операции не используют. При фрезеровании детали с четырех сторон сначала обрабатывают две из них, затем рукояткой освобождают делительный фланец поворотного устройства,

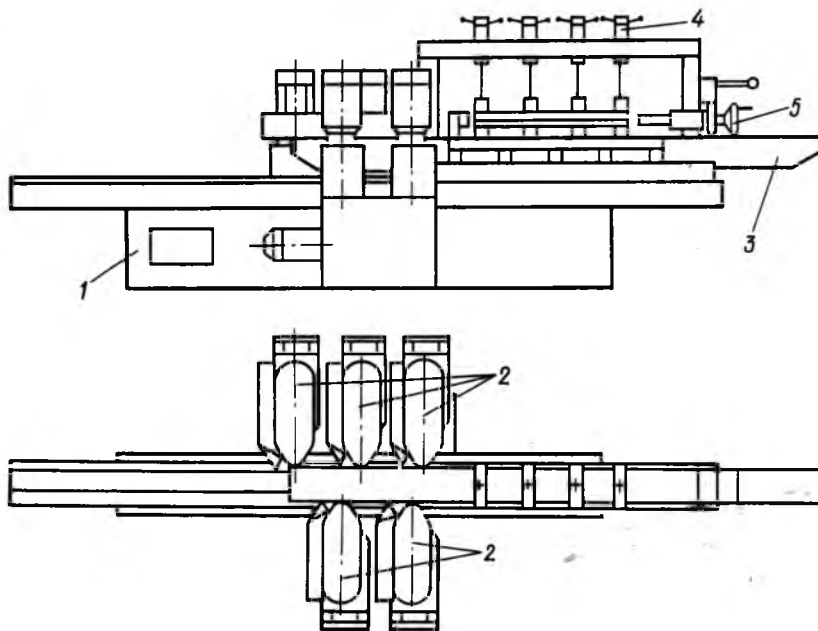


Рис. 1. Общий вид фрезерно-копировального полуавтомата ФКД5: 1 — станина; 2 — фрезерные суппорты; 3 — каретка с копиями; 4 — прижимы; 5 — поворотное устройство

Обрабатываемую заготовку (пакет заготовок) закрепляют винтовыми прижимами (их четыре) или в центрах. В первом случае прижимы предварительно выдвигают в поперечном направлении в зависимости от формы заготовки, а также регулируют по высоте.

При обработке заготовки в центрах используют поворотное устройство с выдвигной пинолью, которая перемещается винтом при вращении оператором маховика. Таким образом зажимают заготовку в центрах (коронках). Верхние

поворачивают заготовку на 90 град. и вновь фиксируют делительный фланец. Кроме того, для большей жесткости крепления детали пиноль и левый поворотный центр дополнительно снабжены винтовыми зажимами. За второй проход обрабатывают две другие кромки заготовки.

Полуавтомат укомплектовывают фрезами типа 3210—1827 по ГОСТ 14956—79 (диаметр резания 140, высота фрезы 100 мм). На станке можно применять другой инструмент, в том числе профиль-

ный, а также наборный по высоте с использованием проставочных колец.

На полуавтомате можно выполнять следующие технологические операции:

обработку криволинейных плоских и профильных кромок с применением жестких копиров и верхних прижимов (см. рис. 2, а);

фрезерование прямолинейных кромок (в том числе профильных) без копиров с применением верхних прижимов (см. рис. 2, б, в);

обработку четырех криволинейных кромок за два прохода с использованием поворотного устройства (см. рис. 2, г). Прижимы в работе не участвуют.

При применении верхних прижимов заготовку по длине базируют по упору, по ширине — по равномерности ее свесов относительно опоры.

Из пяти установленных суппортов, как правило, два первых (правый и левый) используют для черновой обработки заготовок, два последующих (правый и левый) для чистовой, пятый суппорт служит для выборки дополнительных

Обрабатываемые заготовки (любой породы древесины влажностью не более 12%) по физико-

контур они должны быть выпилены и соответствовать размерам детали с припуском на обработку

Основные технические данные полуавтомата ФКД5

Размеры обрабатываемых деталей, мм:

длина	320—1000 *
ширина:	
наибольшая (с припуском на обработку)	170
наименьшая (без припуска на обработку)	30
толщина	15—100
Наибольший перепад фигурного профиля обработанной детали, мм ...	115
Радиус кривизны фигурного профиля обработанной детали на участках, мм:	
выпуклых	15 **
вогнутых	70
Частота вращения фрезерного шпинделя, мин ⁻¹	6000
Мощность электродвигателя фрезерного шпинделя, кВт	5,5
Скорость подачи каретки (бесступенчатое регулирование), м/мин:	
рабочая	0,25—16
холостой ход	25
Производительность фрезерования заготовок задних ножек стула и других аналогичных деталей с плоскими криволинейными кромками при одновременной обработке двух деталей (без учета коэффициента использования машинного времени), шт./ч	180
Общая установленная мощность электродвигателей, кВт	28,5
Габаритные размеры (без электрошкафа), мм:	
длина (в среднем положении каретки)	4400
ширина	1870
высота	1700
Масса, кг	3500

* При обработке деталей с прямолинейными кромками до 1200 мм.

** Скругление кромок осуществляется на одном торце детали.

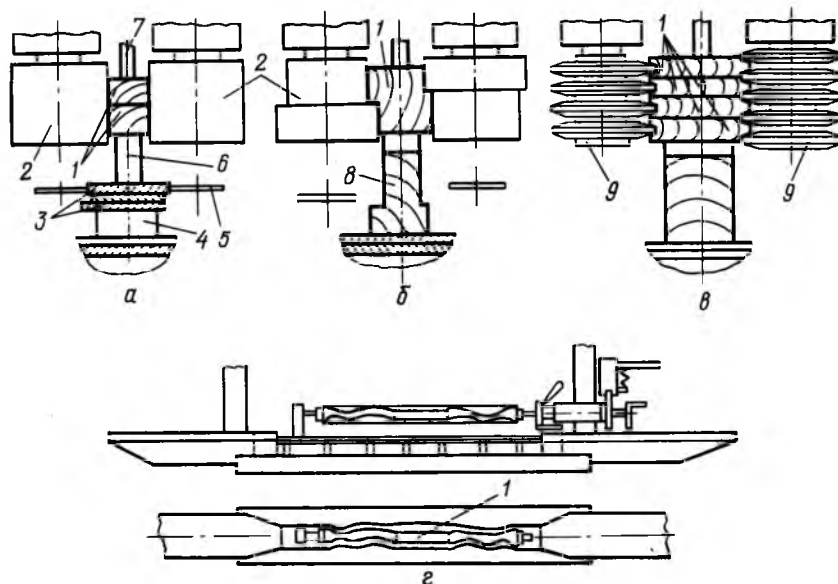


Рис. 2. Схемы обработки деталей на полуавтомате ФКД5:

а — по копирам; б, в — без копиров; г — по копирам с креплением заготовки в центрах; 1 — заготовка; 2 — фреза; 3 — копиры; 4 — нижняя опора; 5 — копирный ролик; 6 — верхняя опора; 7 — прижим; 8 — опора; 9 — набор фрез

профилей на контуре детали, т. е. позволяет расширить технологические возможности станка.

механическим свойствам должны удовлетворять требованиям ГОСТ 8486—86 и ГОСТ 2695—83. По

не более 10 мм на сторону. Возможно фрезерование заготовок и без предварительного их выпиливания, тогда эту операцию выполняют за несколько проходов.

Обработанные на полуавтомате детали должны удовлетворять следующим требованиям:

отклонение размеров поперечного сечения криволинейного профиля от номинальных должно находиться в пределах 15-го качества по ГОСТ 6449.1—82;

шероховатость поверхности деталей задней ножки стула и им подобных с плоскими криволинейными кромками не должна превышать 100 мкм (ГОСТ 7016—82), а балясин и других аналогичных деталей — 200 мкм (ГОСТ 7016—82);

отклонение от прямолинейности кромок и перпендикулярности поверхностей деталей типа брус не должно превышать в первом случае 0,3 мм на 1000 мм, а во втором 0,3 мм на 100 мм длины детали.

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ КРИТИЧЕСКИХ И ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

В. Я. Бондарев — ЦНИЛХИ, **А. А. Шаталов** — Госгортехнадзор России

Для безопасной эксплуатации пожаровзрывоопасных и токсичных производств необходимо знать критические и предельно допустимые значения технологических параметров, определение которых для каждого технологического процесса — одно из основных требований «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

До последнего времени данная задача практически не решалась в основном из-за отсутствия методики определения таких показателей и нечеткого понимания ее сути и значимости. Например, одни специалисты за критические значения параметров (КЗП) технологических процессов принимают КЗП состояния веществ, характеризующие их точки фазового перехода, другие — только расчетные значения прочностных характеристик оборудования, третьи — крайние регламентированные значения технологических параметров процессов. Каждая из этих точек зрения является ошибочной и таит в себе потенциальную опасность неполного учета факторов, способствующих возникновению аварийной ситуации.

КЗП — это предельные значения одного или нескольких взаимосвязанных технологических параметров (например, давления, температуры, скорости перемещения и состава материальных сред, продолжительность пребывания продуктов в зоне с заданным режимом, соотношения смешиваемых компонентов и т. п.), при которых возможны возникновение взрыва в технологической системе,

разгерметизация технологической аппаратуры с выбросом горючих или токсичных продуктов в окружающую среду. Другими словами, КЗП — это предельные значения параметров или сочетание значений нескольких параметров, при которых возникает аварийная ситуация или авария, вызванная созданными условиями технологического процесса, характеристикой участвующих в процессе продуктов и состоянием оборудования данного производства.

В отличие от КЗП предельно допустимое значение параметра (ПДЗП) технологического процесса — это докритическое значение технологического параметра потенциально взрывопожароопасной либо токсичной среды или прочностного состояния оборудования, отличающееся от критического на величину, равную сумме ошибок расчетного или экспериментального определения его и погрешности средств измерения, контроля, регулирования параметров, противоаварийной защиты (ПАЗ) в технологическом процессе. Для технологических процессов, стадий и оборудования с ручным управлением, кроме того, следует учитывать инерционность показывающих, сигнализирующих устройств и фактическое время, необходимое для действий персонала по предотвращению возможности достижения потенциально опасным параметром своего критического значения.

Следует отметить, что большинство аварий на химических объектах происходит из-за незнания КЗП, либо из-за отсутствия контроля за ними, либо из-за несвоевременного срабатывания средств

ПАЗ при достижении параметрами процессов критических значений.

Близость регламентированных значений параметров к предельно допустимым свидетельствует о высокой напряженности (потенциальной опасности) данной стадии технологического процесса и требует выбора соответствующих методов и средств контроля, а также предупреждения возникновения аварийных ситуаций. В то же время нередко при данных условиях КЗП не достигаются, что свидетельствует о безопасности такой технологической стадии и, следовательно, об отсутствии необходимости усложнения контроля за ней и управления ею.

С целью решения рассматриваемой задачи разработаны методические рекомендации по определению КЗП и ПДЗП для основных технологических процессов лесохимических производств. В рекомендациях отражены следующие вопросы.

Проанализированы восемь типовых технологических процессов (химические, массообменные, теплообменные, разделения материальных сред, смешивания, перемещения сред, операции слива-налива жидкостей, водопровод и канализация) и по ним выделены 57 основных факторов опасности, требующих контроля.

Рассмотрены следующие принципы определения КЗП: глубокий и всесторонний анализ потенциально опасных процессов; выявление технологических и других параметров, которые могут достигнуть критических значений; определение показателей физико-химических и пожаровзрывоопасных свойств обрабатываемых про-

дуктов. Следует отметить, что для расчетов КЗП и ПДЗП требуется знать около 40 (а иногда и более) физико-химических и пожаровзрывоопасных характеристик обрабатываемых продуктов, большая часть которых в технических условиях, регламентах, справочной литературе отсутствует (необходимо определять их расчетным путем).

Приведены смысловая характеристика показателей пожаровзрывоопасности, методы расчета значений недостающих показателей (например, температур вспышки и воспламенения жидкостей, концентрационных и температурных пределов распространения пламени, минимальных концентраций флегматизаторов и кислорода в горючей смеси, максимального давления взрыва и скорости его нарастания, минимальной энергии зажигания газо- и паровоздушных смесей).

Изложены условия безопасности технологических процессов: ограничение воспламеняемости и горючести веществ и материалов, предотвращение образования горючей среды и источников ее зажигания, защита аппаратуры от превышения давления.

Основной раздел рекомендаций включает методики расчетов КЗП и ПДЗП, основанные на формулах и зависимостях из теории химических процессов и аппаратов, рекомендаций по конструированию безопасных аппаратов для химических производств. Он предусматривает определение предельно допустимых значений следующих параметров:

плотности заряда при транспортировании жидкостей по трубопроводам, скоростей их транспортирования и размеров релаксационной емкости;

давления в аппаратах, создаваемого насосами, компрессорами, вакуум-насосами, при сливе-наливе жидкостей самотеком;

параметров для аварийного сброса давления из аппаратов;

уровней заполнения сборников, резервуаров и т. п. с учетом параметров транспортирования жидкостей и времени, необходимого для аварийной остановки процесса;

скорости подачи сырья в ректификационную колонну, работающую под вакуумом.

Этот раздел рекомендаций предусматривает также определение:

безопасных условий работы гидрозатвора;

безопасных давлений в трубопроводах (в частности, давления гидравлического удара);

условий предотвращения разрушений оборудования в результате воздействия на него вибрации и кавитации.

В целом методические рекомендации содержат 105 уравнений и формул для расчета значений перечисленных выше показателей.

Накопленный опыт по определению КЗП и ПДЗП позволяет сделать следующие выводы:

знание КЗП и ПДЗП дает возможность более объективно оценить уровень потенциальной опасности технологических процессов, облегчает проведение анализа состояния безопасности объектов

и разработку действенных мер по ее повышению, а также способствует составлению эффективных планов локализации аварийных ситуаций;

КЗП и ПДЗП должны быть определены при разработке технологических процессов, приведены в исходных данных для проектирования и в проектной документации;

они должны быть изложены в технологических регламентах на процессы, а в ряде случаев — и в рабочих инструкциях аппаратчиков;

указанные значения параметров следует уточнять при реконструкции производств, замене оборудования, по результатам диагностики прочностных характеристик оборудования;

КЗП и ПДЗП должны быть определены для всех действующих взрывоопасных и токсичных производств (затем на этой основе необходимо откорректировать существующие меры по обеспечению безопасности на каждом химическом объекте).

Рассмотрев данные методические рекомендации по определению КЗП и ПДЗП, Госгортехнадзор России одобрил их применение в лесохимической промышленности, опробование в других химических производствах, а также использование в качестве основы при разработке аналогичных материалов (для дальнейшего расширения области применения методики) для любых химико-технологических производств.

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. Индекс дан по каталогу газет и журналов Центрального рознично-подписного агентства (ЦРПА) «Роспечать».
- 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

О ПРОБЛЕМАХ ПОСТАВОК, ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЕЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ

А. Е. Анохин — НИПКИДревплит

В условиях перехода к рыночным отношениям предприятиям отрасли приходится решать общие проблемы существенного повышения уровней экономической эффективности и экологической безопасности производства, а также технологической обеспеченности возможности экспорта продукции. При этом основные направления для предприятий, изготавливающих и использующих клеевые материалы, таковы:

1. Экономия клеев.
2. Поиск дешевых клеевых материалов и их компонентов.
3. Разработка и освоение новых отечественных клеев для замены ими дефицитных, дорогих импортных клеевых материалов.
4. Повышение качества продукции, снижение ее токсичности и как результат — обеспечение возможности экспорта продукции.
5. Освоение безотходной технологии производства и переработки клеевых материалов с целью снижения уровня технологических выбросов вредных веществ в атмосферу.

Необходимость экономии клеев объясняется тем, что доля клеевых материалов в себестоимости продукции составляет 40—60%. При этом качество выпускаемой продукции должно быть без изменения.

Актуальность проблемы четвертого направления обусловлена угрозой остановки производства вследствие затоваренности отечественного рынка продукцией из-за высоких нестабильных цен на нее.

Освоение безотходной технологии производства продиктовано жесткими требованиями Минкомприроды и органов Минздрава РФ к загрязнению окружающей среды от деятельности предприятий.

Для более 90% клеевых материалов, изготавливаемых в РФ (древесные плиты, фанера, мебельные детали, синтетические пленки, паркет и др.), используются карбамидные смолы широкого ассорти-

мента от горячего до холодного отверждения.

При использовании смол централизованной поставки предприятия отрасли несут убытки из-за нестабильности поставок, колебаний качества смол и продукции на их основе, непредсказуемых изменений в себестоимости и ценах смол на химических предприятиях, высоких железнодорожных тарифов. Поэтому для экономии средств некоторые предприятия организуют собственное производство смол, проводя реконструкцию участков приготовления клея или складов хранения смолы без согласования с органами Минздрава и Минэкологии. Что касается выпуска смол на химических предприятиях и поставки их на деревообрабатывающие заводы, имеется ряд нерешенных проблем:

крайняя изношенность оборудования для синтеза смол, выход из строя и отсутствие средств автоматизации процессов, что не позволяет соблюдать стабильность качества смол;

падение технологической и производственной дисциплины, подгон качества смол под требования ГОСТа и ТУ смешиванием, выдержкой перед отгрузкой до достижения необходимой вязкости, снижения содержания свободного формальдегида путем обработки сжатым воздухом и др.;

отсутствие контроля основного показателя качества смол — мольного соотношения карбамид: формальдегид (К:Ф), что приводит к появлению разного рода акцепторов формальдегида, не обеспечивающих стабильного производства продукции класса Е1;

невозможность стабильно изготавливать смолы класса Е1 и супер Е1 по отечественной технологии синтеза смол непрерывным жидкофазным способом из-за большого разброса величин К:Ф.

Последнее подтверждается заключением немецких специалистов фирмы «Бизон» и является при-

чиной появления ряда предложений от инофирм по организации выпуска смол необходимого качества периодическим способом в реакторах большой мощности (50 и 100 м³).

При синтезе смол на предприятиях отрасли возникают проблемы с получением и переработкой сырья.

По формалину. Ранее согласно действовавшим требованиям на формалин при поставках в зимнее время содержание метанола в нем следовало увеличивать с 4—6 до 10—11 и даже до 16%, что повышало стабильность формалина при хранении и снижало выпадение в осадок параформа. Однако в настоящее время в договорах на поставку и в ГОСТе содержание метанола составляет 4—8%, что приводит к существенному выпадению в осадок параформа в цистернах. Только за 2 мес. поставок на АО «Балтика» возврат формалина с параформом составил 70 т и АО «Акрон» доставил это количество формалина.

Предприятия-поставщики формалина это требование не соблюдают, а потребители боятся предъявлять рекламации. Это связано с необходимостью прогрева цистерн острым паром для растворения параформа и разбавления формалина у потребителя. Синтез смол на таком формалине сопровождается дополнительным отгоном высокотоксичных вод, снижением производительности реактора. Подогрев формалина при разгрузке и в емкостях хранения на многих предприятиях не производится, что приводит к их забиванию параформом. Потери формалина с параформом составляют 2—3 т на одну цистерну, или две—три цистерны в месяц. Обычно цены на формалин химических предприятий, имеющих собственное производство метанола и формалина (АО «Метафракс», АО «Акрон»), значительно ниже, чем у предприятий, централизованно получаю-

ших метанол и из него — формалин (Химзавод «Метил»).

Железнодорожные тарифы на перевозку 1 т формалина должны определять для предприятия выгоду от получения дешевого формалина, но с большими расходами на транспортировку, и наоборот.

Чтобы сократить потери формалина с параформом, снизить количество цистерн, а следовательно, уменьшить затраты на транспортировку, устранить метанол и сточные воды при синтезе смол, повысить производительность цехов смол, научными организациями России совместно с химическими предприятиями разработаны новые виды высококонцентрированных формальдегидосодержащих продуктов: форконденсат — продукт конденсации карбамида с формалином с отгоном воды и метанола на предприятии-поставщике; концентрат формальдегида, содержащий 50—54% формальдегида и 20—25% карбамида.

Опыт промышленного использования форконденсата (на четырех заводах) показал, что не возникает проблем при синтезе смол для продукции класса Е2 и требуется вводить определенные технологические приемы для выпуска продукции класса Е1.

Плиты класса Е2 можно выпускать на чистом форконденсате с введением акцепторов формальдегида в связующее. Для снижения затрат на клеевые материалы Игровский завод ДСП провел реконструкцию склада смол и организовал собственное производство смолы на основе форконденсата. Опыт использования концентрата формальдегида для синтеза карбамидных смол (Волгодонский КДП, Пермский ФК) показал, что у смол на его основе довольно продолжительный процесс желатинизации из-за большого содержания уроновых групп. В настоящее время на АО «Акрон» пущена установка по производству концентрата КФС-2 с низким содержанием уроновых групп. Карбамидная смола КФ-МТ 15 на его основе по показателям качества полностью соответствует требованиям ТУ. Отпускные цены на 01.05.94. (в тыс. руб. за 1 т продукта) составляют: на форконденсат — 230, на КФС-2 — 360, на формалин — 210, на смолу — 300—480. Выход смолы при синтезе из форконденсата увеличивается на 20—40%, а из КФС-2 — на 80—100%, т. е. себестоимость 1 т смолы из новых продуктов ниже, чем из формалина (см. таблицу).

Вид сырья	Собственное производство, тыс. руб.	Централизованная поставка, тыс. руб.	Экономия на одну цистерну, млн. руб.		Примечание
			при собственном пр-ве	от центр. поставки	
37%-ный формалин	290—310	300—480	—	—	Наличие стоков и газовых выбросов, длительность синтеза
Форконденсат	272	—	1,2	1,68	Отсутствие стоков, минимальные газовые выбросы, повышение производительности цеха в 1,5—2 раза
КФС-2	274	—	1,08	1,56	Отсутствие стоков, возможность использования водных стоков при синтезе

По карбамиду. В 1992 г. пересмотрен ГОСТ на карбамид, так что теперь в карбамиде марки Б не регламентируется содержание аммиака. Это приводит к увеличению продолжительности желатинизации смол и, как следствие, ухудшению физико-механических свойств и уменьшению водостойкости клееной продукции класса Е1. Не все предприятия отрасли обращают на это внимание, что приводит к переходу ДСП по шкале качества из марки А в марку Б и денежным потерям. Во избежание этого в НИПКИдревплит разработаны активированные отвердители, позволяющие изменять продолжительность желатинизации связующих, изготовленных с применением карбамида марки Б, в заданных пределах.

Кроме того, поставщики высококачественного карбамида марки А из-за неритмичной работы и нарушений технологии допускают разброс величин рН водной вытяжки в пределах 8—12, что вызывает необходимость дополнительной доводки рН реакционной смеси карбамида с формальдегидом при синтезе смолы КФ-МТ 15 с аммиаком.

Из-за отсутствия тары для упаковки карбамида пермское АО «Минеральные удобрения» перешло на поставку карбамида навалом в железнодорожных хопах, что вынуждает предприятия отрасли переходить на специальную технологию переработки карбамида. Аналогично поступают предприятия-поставщики отвердителя (хлористого аммония).

Рассматривая проблему выпуска продукции на экспорт, многие предприятия учитывают изменившиеся требования к качеству продукции, особенно к токсичности.

Так, начиная с 1992 г., содержание формальдегида в ДСП на экспорт должно составлять не более 6,5 мг/100 г при средней влажности 6,5%. В Германии ужесточили требования к токсичности плит, заменив йодометрический метод определения содержания формальдегида ацетилацетоновым с введением нового приборного оформления. Плиты с Волгодонского КДП забракованы по содержанию формальдегида, составляющему 7—8 мг/100 г.

Это заставляет предприятия выпускать плиты с содержанием формальдегида 4—6 мг/100 г и применять смолы и связующие с К:Ф в пределах 1:0,95÷1,00. Жесткие требования к содержанию формальдегида в мебельных деталях обуславливают использование аналогичных смол для пропитки бумаги в производстве синтетических пленок и при облицовывании плит. Поэтому ряд предприятий (АО «Сходнямебель», Волгодонский КДП, Пермский ФК и др.) при изготовлении экспортной продукции идут на дополнительные затраты, связанные с синтезом и переработкой низкомолекулярных смол и связующих. Научными организациями разработаны и испытаны в производстве ДСП, фанеры, мебельных деталей класса Е1 и супер Е1 новые карбамидные смолы (КФ 100-64, КФ 115-53, КФ 114-63, КФЖ-М, КФ-11), пропиточные смолы (КФ 11-П, КФ 1.05-П, КФ-2), позволяющие стабильно получать низкотоксичную продукцию класса Е1 без введения формальдегидосвязывающих акцепторов. Выпуск специальных смол для производства ДСП класса Е1 на западных фирмах составляет до 80% объема. НИПКИдревплит на

двух заводах ДСП испытал смолу КФ 100-64 периодического способа синтеза, позволяющую без акцепторов формальдегида изготавливать плиту класса Е1. По мнению западных специалистов, смолы непрерывного способа производства из-за колебания их качества не могут быть рекомендованы для стабильного выпуска плит класса Е1. В связи с этим на вновь создаваемых совместных предприятиях (Монзенский ДОК, Новочеркасский завод полимеров) планируется установить реакторы емкостью 50—100 м³ и синтезировать смолы класса Е1 периодическим способом на обычном формалине или формалине повышенной концентрации.

Испытания финской смолы Дюнорезин L-191 на Монзенском ДОК показали, что в зависимости от условий производства содержание формальдегида в плите составляет 7,4—13 мг/100 г и, следовательно, требуется введение формальдегидсвязывающей добавки.

Характеризуя ситуацию в целом, следует отметить, что многие предприятия в условиях внутреннего стихийного рынка пошли на ослабление требований к технологии производства, сократили штат лаборантов и ОТК и сделали шаг назад, вернувшись к выпуску плит и мебели класса Е2 и Е3, так как затраты на смолу в этом случае ниже, чем при выпуске продукции Е1 и супер Е1. Хотя отечественный рынок и затоварен названными низкосортными (но дорогостоящими для российских покупателей) плитами и мебелью, поставка их на западные рынки даже по дешевым ценам невозможна.

Из-за низкого (0,01—0,05%) содержания формальдегида в новых, низкомолекулярных смолах для контроля их качества разработан химический метод определения молярных соотношений карбамид (по азоту): формальдегид (разложение смолы до формальдегида).

Из-за отсутствия собственного производства меламина и необходимости валютных затрат на его приобретение проведены исследования по его замене в составе пропиточных смол отечественными химикатами: дифенилолпропаном (смола КФ-Д), капролактамом (смолы АФП, КФ-ПЛ). Разработана и внедрена смола с очень низким содержанием меламина (СП-50), а также пропиточные безмеламиновые составы с введением акрилатов и латексов.

Для облицовывания мебельных деталей класса Е1 холодным способом НИПКИдревплит совмест-

но с НИИ музыкальных инструментов разработал низкомолекулярную карбамидную смолу КФ 115-72 (Х) и низкотоксичный клей на основе смолы КФ-Ж, акцепторов формальдегида и загустителя. НИИП-Мом разработана смола холодно-го отверждения КФ-МХ.

Для контроля токсичности мебельных деталей предложена экспресс-методика определения содержания формальдегида в исходных материалах и готовой продукции: древесных плитах, синтетических пленках, мебельных деталях. Освоение новых смол и клеев промышленностью позволяет без существенных трудностей изготавливать продукцию на экспорт.

Многие предприятия по производству и переработке карбамидных смол расположены в городской черте, а то и в центре города (Костромской ФК, московский ДОЗ № 3 и др.). Поэтому при синтезе смол должны использоваться безотходные технологии, а при переработке смол в клеи — вводиться вещества, позволяющие резко сократить содержание формальдегида, метанола, аммиака в водных и газовых выбросах. Работами НИПКИдревплита показано, что в производстве ДСП можно полностью заменить аммиак в рецептуре смол и связующих другими нелетучими компонентами. Установлено, что снижение эмиссии формальдегида из продукции сокращает выбросы формальдегида в окружающую среду. Так, на Волгодонском КДП содержание формальдегида при производстве плит различных классов (в мг на 1 м³ выбрасываемого от пресса воздуха) составляло: для Е3—60—150, для Е2—20—30, для супер Е1—3—6.

Рассматривая технологию мало- и безотходного производства смол без сточных вод, следует различать способ производства (периодический он или непрерывный).

При непрерывном производстве смол на химических предприятиях высокотоксичные стоки утилизируют, разбавляя газы формальдегида в производстве формалина и частично сжигая (новгородское АО «Акрон»). НИПКИдревплит разработал технические предложения по полному прекращению сжигания стоков на химических предприятиях, обеспечивающие существенную экономию природного газа.

При периодическом производстве смол часто (из-за специальной или существующей технологии применения смол) их изготавливают высокой концентрации на основе

формалина. При этом получается большое количество воды и потери формалина составляют 2—8%, или две—три цистерны в месяц (Пермский ФК). Для максимального связывания формальдегида разработана и освоена четырехстадийная технология введения карбамида при синтезе смол периодическим способом, которая позволяет сократить содержание формальдегида в стоках с 3—7 до 0,2—0,4% и повысить выход смолы с реактора на 120 кг.

Исследованиями НИПКИдревплита показано, что в стоках содержатся формальдегид, связанный со смолой, и свободный. Безуспешность многочисленных попыток связывания сточного формальдегида объясняется тем, что в обрабатываемых стоках доля свободного формальдегида была мала. НИПКИдревплит разработал и согласовал с Ленкомэкологией методику определения содержания смол в стоках, в том числе связанного формальдегида.

На ряде предприятий (Поволжском ФМК, Зеленодольском Ф3, Тавдинском ФК, Лахденпохском ФК) освоен выпуск низкоконцентрированных смол КФ 115-53, КФ 112-53, КФ-НВ на основе формалина по безотходной технологии. Эти смолы используют в производстве фанеры, стружечных плит, мебели класса Е1. Недостаток таких невакуумированных смол — содержание до 4% метанола, что повышает загазованность цехов по переработке смол метанолом. НИПКИдревплитом совместно с АО «Акрон» проработана технология получения безметанольного формалина повышенной концентрации, стабилизированного карбамидом. В 1994 г. в АО «Балтика» намечено провести испытания такого формалина при выпуске невакуумированных смол.

Высококонцентрированные смолы получают по безотходной технологии на основе форконденсата на Лодейнопольском КСД, в ПО «ВОЭК», на Игоревском заводе ДСП, МП «Виока» (Литва).

На домостроительных предприятиях отрасли из-за высокой стоимости фенольных смол для производства минеральной ваты возникла необходимость замены их карбамидной смолой. НИПКИдревплит совместно с НПО «Научстандартдом» и НИИ «Теплопроект» разработал новую, полностью водорастворимую карбамидную смолу КФ 115-53МВ для получения минеральной ваты.

В общем, экологическая безопасность многих предприятий,

производящих клееную продукцию, понизилась — даже в условиях уменьшения объемов выпуска. Причины этого следующие:

частые отключения установок водо- и газоочистки (из-за дороговизны энергии и топлива), приводящие даже при малой производительности основного оборудования к повышенным выбросам;

переход от технологий с малыми выбросами (Е1) к менее совершенным — с большими выбросами (Е2, Е3);

сокращение штатов санитарно-промышленных лабораторий и ЦЗЛ, приводящее к ослаблению, а то и к отсутствию контроля за выбросами;

неритмичность работы основного оборудования линий склеивания и пропитки, приводящая к залповым выбросам и сбросам;

ослабление технологической дисциплины на всех участках производственного процесса;

небольшая величина штрафов за выбросы.

Последняя из причин является коренной, ибо ее устранение «сверху» автоматически приведет (в условиях рыночных отношений) к исключению всех мыслимых технологических и организационных причин экологической небрежности предприятий. А пока при

выбросе 15 т формальдегида в год штраф составляет всего 750 тыс. руб., и это при стоимости 1 м³ плит 140—240 тыс. руб.! Установка же обезвреживания (в ценах 1990 г.) стоит 3 млн. руб.

«Гуманные» величины экологических штрафов заставляют предприятия сокращать затраты на повышение экологической безопасности своих производств как экономически бессмысленные. Так, в Подрезково на МЭЗ ДСП и Д за консервировано строительство двух установок по очистке газовых выбросов от формальдегида.

Для разрешения выпуска смол на предприятиях органами Санэпиднадзора РФ с 01.01.93. определены организации Минздрава с целью оценки токсикологического качества смол и санитарно-гигиенических характеристик готовых изделий. Минздравом РФ отменен перечень разрешенных к применению полимерных материалов. Отсюда следует, что любое предприятие, вырабатывающее карбамидные смолы, должно иметь технические условия, токсикологический паспорт и гигиенический сертификат на продажу, согласованные с органами Минздрава и Росстандарта.

Все технологические инструкции по производству смол должны

иметь раздел «Экология производства», в котором приводятся технологии переработки жидких, газообразных и твердых формальдегидосодержащих отходов. В частности, из-за высокого содержания формальдегида в сбрасываемых жидких стоках от цехов синтеза и переработки смол (АОЗТ «Балтика») органы Минприроды штрафуют предприятия и выдают предписания о приостановке производства.

Таким образом, только комплексно решая вопросы снижения себестоимости смол, экономии материалов, повышения качества смол и продукции на их основе, поставки на экспорт с учетом экологических аспектов производства и токсичности готовой продукции, предприятия могут существовать в условиях рыночных отношений.

Перспективные направления получения клееной безформальдегидной продукции связаны с использованием в качестве связующих полиолефинов (отходов ПЭ), магнезито-серпентинитов, лигно-сульфонатов.

Технология изготовления связующих отработана в лабораторных и производственных условиях, получено разрешение органов Минздрава на изготовление этих связующих и продукции на их основе.



СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА

**приглашает Вас в Новосибирск
14—17 февраля 1995 г. на выставки-ярмарки**

Сиблес-95. Четвертая выставка-ярмарка лесного хозяйства, лесозаготовительного и деревообрабатывающего оборудования. В 1994 г. приняли участие 255 российских и 12 зарубежных фирм.

Стройсиб-95. Четвертая выставка-ярмарка архитектуры, строительных проектов, материалов, машин и механизмов. В 1994 г. приняли участие 195 российских и 8 зарубежных фирм.

Одновременно пройдут выставки

Сибхим-95. Выставка-ярмарка оборудования, сырья, новых технологий химической промышленности, производства синтетических, полимерных материалов, резины, химикатов.

Сибстекло-95. Выставка-ярмарка стекла, керамики, стекольного оборудования.

Мы делаем Вас известными!

Справки по тел. (круглосуточно): (3832) 98-09-05, 23-72-83,
98-26-84.

Факс: 23-63-35.

Телекс: 133166 SFA SU, 614627 LABAZ SU.

Телетайп: 133738 Лабаз.



**World Trade Center®
Novosibirsk**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ И МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ ОБЛИЦОВЫВАНИЯ ДСП БУМАЖНО-СМОЛЯНЫМИ ПЛЕНКАМИ

З. П. Семенова — АО «Электрогорскмебель»,
С. М. Мишкин — МГУЛ

В мебельном производстве облицовывание поверхностей древесностружечных плит бумажно-смоляными пленками с неполной или полной поликонденсацией смолы (ламинирование и каширование) — наиболее распространенный метод их имитационной отделки. Облицовывание полноформатных плит пленками с неполной поликонденсацией смолы осуществляется в горячем прессе на специализированных заводах производительностью 2 млн. м² плит и более в год. Пленками с полной поликонденсацией смолы плиты облицовываются обычно уже раскроенными на заготовки непосредственно на мебельных предприятиях, что облегчает смену декора (а следовательно, и дизайна) мебели.

Правильный выбор сырья, вспомогательных материалов, знание их свойств, умение пользоваться показателями качества при выборе оптимального технологического режима — гарантия хорошего качества облицованной плиты, детали, а в конечном счете — мебели. Для облицовывания используют специальные бумаги-основы, изготовленные по ТУ У 13-00278853-26—93 либо ТУ ОП 13-00279341-29—93 и обладающие свойствами, без которых невозможна их пропитка смолами и которые рассмотрены ниже.

Воздухопроницаемость. Этот показатель характеризует общее количество и размеры пор, которые обуславливают полимерность бумаги. При низкой воздухопроницаемости связующее не впитывается в бумагу и остается на поверхности. Слишком высокая воздухопроницаемость свидетельствует о наличии больших пор и неоднородности структуры бумаги, что приводит к повышенно-

му поглощению связующего и неравномерности его распределения по поверхности.

Как показал наш опыт, оптимальна воздухопроницаемость применяемых при ламинировании бумаг 500—650 мл/мин (так у импортных), а по ТУ она должна быть 450—550, поэтому перед пропиткой рулоны сортируют (отбирают) по данному показателю.

Капиллярная впитываемость (пенетрация). Этот показатель влияет на скорость пропитки (а значит, и на производительность пропиточных машин) и характеризует способность растворов связующего подниматься по капиллярам бумаги в продольном направлении. Для светлых бумаг капиллярная впитываемость равна 34—38 мм, для темных — от 35 до 40 мм.

Пенетрация характеризует способность бумаги пропускать пропиточный состав с одной поверхности (сеточной) на другую (лицевую). При этом из бумаги вытесняется воздух, что важно при использовании метода пропитки с предварительным односторонним смачиванием бумаги. Пенетрация измеряется в секундах и составляет не более 16.

Гладкость. Этот показатель важен для бумаг, на которые наносят печатный рисунок, и определяет качество декоративности рисунка, расход печатных красок, износ печатных форм. Он составляет не менее 20 с по Бекку. Чем выше гладкость, тем ниже расход печатных красок и продолжительнее срок службы печатных форм.

Прочность во влажном состоянии. Прочность бумаги во влажном состоянии является решающим фактором ее использования при пропитке на современных ско-

ростных пропиточных машинах, когда бумага испытывает значительные разрывные усилия. Прочность должна быть не менее 8,2 Н для белой бумаги и 8,8 Н для светлых и темных бумаг.

Очень часто на качество пропитки и облицованной плиты решающее влияние оказывает не абсолютная масса бумаги, а отклонения от нее как по ширине бумажного полотна, так и по его длине в рулоне. При частых и значительных отклонениях массы и высоких скоростях пропитки не удастся отладить процесс так, чтобы получить пропитанную бумагу с одинаковым содержанием связующего и летучих веществ, потому что за время лабораторного анализа пропитанной бумаги (взвешивания, сушки и повторного взвешивания) до 0,1 рулона успевает пройти через пропиточную машину, а за время ручного ее регулирования оказывается пропитанным уже до 0,3 рулона. Аналогичная картина наблюдается и в тех случаях, когда колебания воздухопроницаемости по ширине и длине рулона составляют более ± 50 мл/мин. В связи с этим желательно иметь бумаги с очень жесткими допусками по массе и воздухопроницаемости. Бумаги отечественного производства (Херсонского ЦБК, Пензенского АО «Маяк») уступают импортным именно по этим качествам.

Зольность. Бумага должна укрывать темные слои и стружку на поверхности ДСП. Непрозрачность бумаги достигается введением в пропиточный состав соответствующих наполнителей, назначение которых двояко. Во-первых, они должны придать бумаге определенный цвет, а во-вторых — максимальную непрозрач-

ность после пропитки и прессования.

Степень их непрозрачности зависит от способа рассеивания, а также от поглощения света и дисперсности наполнителя. Так, в качестве наполнителя широко используются двуокись титана (рутил), коэффициент преломления которой $K=2,7 \div 2,76$, и каолин, у которого $K=1,55$ (последний применяется только в смеси с двуокисью титана и в незначительном количестве). Содержание наполнителя характеризуется таким показателем, как зольность. Непрозрачность же бумаги можно определить лишь экспериментально.

Зольность — один из главных ценообразующих показателей, поскольку ее увеличение позволяет применять бумаги-основы более низкой объемной массы и, следовательно, существенно снизить их расход на 1 м^2 поверхности.

Достаточно сказать, что первоначально при отделке плит ламинированием облицовывание осуществлялось двумя слоями бумаги: бумагой-подслоем объемной массой 80 г/м^2 и бумагой-основой массой 130 г/м^2 . Сейчас в АО «Электрогорскмебель» осуществляется облицовывание одним слоем — бумагой объемной массой 110 г/м^2 . Проведены промышленные испытания бумаг массой 100 г/м^2 , которые дали вполне приемлемые результаты. Ведутся испытания бумаг объемной массой 80 г/м^2 .

Водородный показатель pH. Он характеризует кислотность среды и не должен быть ниже 6, так как кислая среда основы (в результате воздействия на пропиточный состав) в процессе пропитки даже одного рулона бумаги позволяет изменить процесс отверждения применяемых для пропитки терморезактивных олигомеров и получить плиты стабильного качества. В этом случае готовые плиты имеют очень ограниченный срок хранения.

Цвет основы. Выпускаемые в настоящее время окрашенные бумаги имеют сравнительно широкую гамму цветов: под орех, красное дерево, дуб, ясень, сосну. Однако проблема сохранения цвета основы как внутри партии, так и между партиями остается по-прежнему актуальной для отечественных бу-

маг. Постоянство цвета основы особенно важно при изготовлении наборов мебели, поскольку отдельные изделия из наборов могут производиться в разные сроки.

В настоящее время появился спрос на бумаги-основы и других нетрадиционных цветов: черного, голубого, оранжевого, красного. Это могут быть бумаги без рисунка или с рисунком, имитирующим дерево, камень, ткань. Для их выпуска используются дорогие органические красители — светостойкие, термостойкие, выдерживающие высокое давление и не вступающие во взаимодействие с пропиточными смолами или лаками. При этом высока стоимость промывки бумагоделательной машины, очистки сточных вод, в связи с чем очень дороги и цветные бумаги.

Есть и иной вариант получения цветных бумаг, а именно — нанесение водоразбавляемыми красками фона на бумагу-основу на печатной установке. Однако в этом случае должны использоваться бумаги с гладкостью не менее 35 с и воздухопроницаемостью от 650 до 750 мл/мин. Окрашивание лицевой стороны осуществляется, как правило, двумя фоновыми печатными цилиндрами; температура в сушильных камерах печатной машины должна быть не менее 80°C . У такого метода есть ряд недостатков:

используются только импортные бумаги гладкостью выше 35 с по Бекку;

воздухопроницаемость бумаги снижается до 500—550 мл/мин;

на срезе детали (кромке) просматривается цвет внутренних слоев бумаги, что снижает эстетический вид изделия.

На нашем предприятии для получения бумажно-смоляных пленок с неполной поликонденсацией смолы используются бумаги производства Херсонского ЦБЗ (Украина) и пензенского АО «Маяк» по ТУ 13-0248643-809—90, ТУ ОП 13-00279341-27—93 (черная), ТУ ОП 13-580279802—91 (масса 120 г/м^2), а также импортные фирм Германии (ПВА, техноцелл, Пенгшеллер).

Лучшими по качеству для ламинирования из отечественных бумаг можно считать те, что производятся АО «Маяк». У них хорошие по-

казатели по pH ($6,0—6,2$), воздухопроницаемости ($500—600 \text{ мл/мин}$) и хорошая пенетрация в пропиточных смолах. Были проведены испытания бумаги-основы этого предприятия массой 110 г/м^2 под орех. Получены удовлетворительные результаты.

Импортные бумаги превосходят отечественные по допускам по плотности и воздухопроницаемости. Они более равномерны по качеству, их гладкость 30—35 с (отечественные — не более 25 с).

Для облицовывания пленками с неполной поликонденсацией смолы используется ДСП марки П-А сорта I по ГОСТ 10632—89, плотностью $650—750 \text{ кг/м}^3$ с мелкоструктурной поверхностью и шероховатостью не более 60 мкм. По токсичности плиты относятся к классу E1. В летний период токсичность, мг формальдегида/100 г сухой плиты, составляет от 6 до 7, в зимний — от 7,5 до 9,5.

Наиболее характерный дефект облицованных плит — волнистость поверхности. Этот дефект визуально трудно определить, поэтому мы используем специальную методику определения качества шлифования «на волнистость».

Нанесение рисунка на бумагу позволило решить проблему эквивалентной замены и качественной имитации дерева, камня, ткани. Применяемые краски для глубокой печати представляют собой тонкодисперсную суспензию органических и минеральных пигментов в связующем (раствор синтетических полимеров в водных растворителях).

Связующее стабилизирует пигмент в краске, создает красочную пленку, закрепляя пигмент на бумаге. Красочная пленка устойчива в процессе изготовления бумажно-смоляных пленок и существенно не замедляет проникновение пропиточного состава в бумагу. Пигмент придает краске соответствующий цвет, обеспечивая ее свето- и термостойкость, а также другие показатели прочности.

На нашем предприятии использовались импортные печатные краски фирм «Хартмани», «DLH» (Германия) и отечественные — производства Торжокского завода полиграфических красок. Лучшими были краски фирмы «Хартмани». Они позволяли составлять более

широкую цветовую гамму смесевых красок как темных, так и светлых тонов. Срок службы печатных цилиндров в 2,5 раза продолжительнее, чем при использовании красок Торжокского завода (из-за применения этим заводом неорганических пигментов повышенной абразивности).

Следует, однако, отметить, что качество отечественных печатных красок заметно улучшается: Торжокский завод продолжает совершенствовать рецептуру красок, сотрудничает с зарубежными фирмами—изготовителями пигментов для красок глубокой печати.

Первые бумажно-смоляные пленки и облицованные ДСП были получены с использованием меламинаформальдегидных смол в качестве связующего для пропитки бумаги. Поверхность облицованной плиты обладала хорошими свойствами—термо- и водостойкостью, а также стойкостью к истиранию. Затем были разработаны модифицированные мочевино-меламинаформальдегидные смолы—краски СПМФ-4.5, АФП, АФБ-П, СП-50, в которых содержание меламина заметно снизилось. По мере уменьшения его содержания в смолах (несмотря на уменьшающиеся стойкость к истиранию и водостойкость) более дешевое мочевиноформальдегидное связующее, обладая хорошей текучестью и быстрым отверждением (продолжительность которого при 100° С удалось снизить с 20 ÷ 24 до 7,5 ÷ 8 мин), в достаточной степени предохраняет материал от преждевременного износа и появления трещин.

Вспомогательные материалы для приготовления пропиточного раствора рассмотрены ниже.

Антиадгезионная добавка «Оксифос Б» (ТУ 6-02-1177—79). При повышенных температурах смола вступает в химическое взаимодействие с печатными красками, образуя соединения, обладающие адгезией к пресс-прокладкам. При выходе прокладок из строя плиту очень трудно отделить от них, поэтому для снижения адгезии и вводятся специальная добавка:

поверхностно-активное вещество, синтанол ДС-10 или синтамид 5 (ТУ 6-02-640—80), которые улучшают проникновение пропиточного

точного состава во внутренние структуры бумажного полотна;

отвердитель (20%-ный раствор хлористого аммония по ГОСТ 2210—73).

Пресс-прокладки. Твердохромированные стальные пресс-прокладки используются в однопролетном прессе и твердохромированные латунные—в многопролетном прессе.

Пресс-прокладки участвуют в формировании защитно-декоративного покрытия, поэтому внимательность обслуживающего пресс персонала при обращении с ними и постоянный контроль за состоянием их поверхности способствуют увеличению срока службы пресс-прокладок, снижают

потери из-за брака облицованной плиты.

При появлении царапин, вмятин, повреждения покрытия пресс-прокладки подвергаются восстановлению по специальной технологии.

Ткань асбестовая АМ-19 (ТУ 38-414125—26) и безасбестовая ТИИР 74311Л16 (ТУ 38-114366—89) используется в качестве компенсирующей прокладки между плитой пресса и пресс-прокладкой.

Требования к сырью и вспомогательным материалам (особенно отечественным) продолжают ужесточаться как в отношении их физико-химических свойств, так и в отношении их специальных испытаний.

**ТПК
"КВАДР"**

РАЗРАБОТКА
И ПРОИЗВОДСТВО
ЛАКОКРАСНЫХ
МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ОТДЕЛКИ
ДРЕВЕСИНЫ



**ВОДОРАСТВОРИМЫЕ КРАСИТЕЛИ
СЕРИИ FORTEN F**

отвечают самым высоким требованиям
по следующим параметрам:

	широкая гамма оттенков
	хорошее прокрашивание пор древесины
	светостойкость
	полная совместимость со всеми типами лаковых покрытий



**ФАКС
ТЕЛЕТАЙП**

340114, г. Донецк,
ул. Р.Люксембург, 70.

(0622) 55-83-47, 55-84-17.
55-00-55.
115367 СЕЛЕН.

УДК 674.028:645.464

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ ДЕРЕВЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СОСТАВНОГО СЕЧЕНИЯ

И. М. Линьков, канд. техн. наук — ЦНИИСК
им. В. А. Кучеренко, **В. И. Линьков**, канд. техн. наук — МГСУ

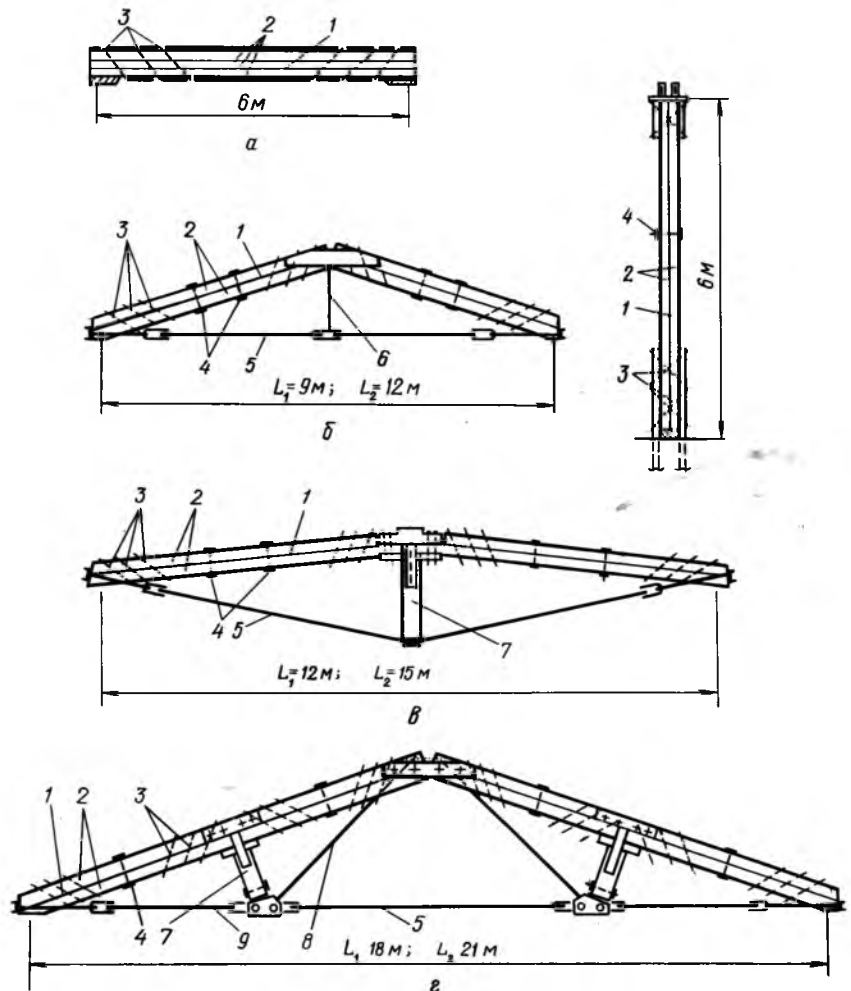
Современный уровень развития механизированного ручного инструмента позволяет организовать производство несущих и ограждающих конструкций, имеющих большое преимущество перед строительными изделиями индустриального изготовления. Это металло-деревянные плоскостные сплошные и сквозные конструкции, в которых сжато-изгибаемые и центрально сжатые элементы выполнены из деревянных брусев или окантованных бревен, а растянутые элементы — металлические. Изготовление таких конструкций не требует сложного оборудования и может быть организовано на любом предприятии (или в организации), располагающем лесными ресурсами, в том числе в зоне их непосредственного потребления.

В целях экономии лесоматериалов можно успешно использовать деревянные элементы составного сечения, в которых совместная работа отдельных ветвей конструкции обеспечивается постановкой податливых связей сдвига. Проведенными в ОДК ЦНИИСК и на кафедре КДиП МГСУ исследованиями установлено, что при этом соединительными элементами служат наклонные металлические стержни (НМС) без применения клея. На основе указанных соединений разработаны конструкции, номенклатура которых представлена на рисунке.

На основе известных конструктивных форм, но с применением соединений на НМС, для перекрытия пролетов длиной от 6 до 21 м разработана номенклатура металло-деревянных несущих конструкций покрытия: балок, распорных систем треугольного очертания, двускатных ферм шпренгельного типа, треугольных четырехпанель-

ных ферм, деревянных составных колонн высотой 3 и 4,5 м. Конструкции спроектированы под утепленную кровлю при шаге рас-

становки 3, 4,5 и 6 м для строительства во II, III и IV климатических зонах с учетом массы снегового покрова.



Система конструкций на основе деревянных элементов составного сечения с соединениями на НМС без применения клея:

а — балки; **б** — распорные системы треугольного очертания; **в** — двускатные фермы шпренгельного типа; **г** — треугольные четырехпанельные фермы; **д** — деревянные составные колонны; **1** — деревянные элементы составного сечения; **2** — отдельные слои, составляющие поперечное сечение элементов; **3** — НМС без применения клея; **4** — дополнительные связи; **5** — металлический нижний пояс; **6** — подвеска; **7** — деревянная стойка; **8** — металлический подкос; **9** — металлический нижний пояс в опорной зоне

Характерной особенностью представленных конструкций является исполнение несущих деревянных элементов 1, которые имеют составное поперечное сечение и выполнены из цельной древесины. Совместная работа отдельных слоев 2, составляющих поперечное сечение элемента, обеспечивается применением НМС без клея 3. Для дополнительной связи 4 используются болты диаметром 16—20 мм, благодаря которым уменьшается свободная длина отдельной ветви составного элемента. Этим элементам при изготовлении придают строительный подъем, равный 1/200 пролета.

На основе проведенных экспериментальных исследований и накопленного опыта конструкторских разработок были составлены и утверждены дирекцией ЦНИИС-Ка имени Кучеренко «Рекомендации по расчету и конструированию составных деревянных конструкций из цельной древесины, в том числе лиственных пород (осины, березы), с соединениями на наклонных металлических стержнях без применения клеев с закреплением концов стержней на шайбах». Работа выполнена по заказу Госстроя России.

Важным нововведением в предлагаемых Рекомендациях является регламентирование применения древесины лиственных пород (осины, березы), удельный вес которых в лесосечном фонде составляет 31,2%, а также древесины повышенной (более 20%) влажности.

В основных положениях по разработке и применению конструкций составного сечения с соединениями на НМС содержатся сведения: о назначении конструкций с предлагаемыми соединениями и области их применения, о температурно-влажностных режимах эксплуатации, классах ответственности, огнестойкости, агрессивности окружающей среды, районах строительства с учетом массы снеговых нагрузок и расчетной сейсмичности. Приведен перечень основных био- и огнезащитных мероприятий. Представлена номенклатура несущих и ограждающих конструкций, основные несущие элементы которых имеют составное сечение и выполнены с соединениями на НМС без применения

клея. Представлена конструкция соединения.

В разделе, посвященном материалам для изготовления конструкций, изложены требования к древесине и металлическим деталям. Регламентировано применение круглых лесоматериалов хвойных (сосна, ель) и лиственных (осина, береза) пород. Рассмотрены рекомендуемые варианты конструкции соединения на НМС, в том числе классы арматурной стержневой горячекатанной стали, границы значений рекомендуемых величин диаметров НМС, рассмотрены возможные типы шайб и гаек.

В основных положениях содержатся требования к расчету составных конструкций с соединениями на НМС по предельным состояниям первой и второй групп. Приведены значения коэффициентов K_w и $K_{ж}$, учитывающих снижение прочности и жесткости составных конструкций вследствие податливости связей сдвига. Рассмотрены содержание постоянных и временных нагрузок, а также значения коэффициентов надежности по нагрузкам для расчета по условиям первого предельного состояния.

В разделе расчета и конструирования балок представлена последовательность расчета изгибаемых элементов по предельным состояниям первой и второй групп. Изгибаемые элементы с соединениями на НМС, защищенные от потери устойчивости плоской формы деформирования, по предельным состояниям первой группы рассчитываются на действие нормальных и касательных напряжений. Проверка прочности на действие нормальных напряжений σ_n в соответствии с [1], рассчитывается по формуле

$$\sigma_n = M / (K_w W_{нт}) \leq R_n,$$

где M — максимальный расчетный изгибающий момент;

R_n — расчетное сопротивление древесины изгибу;

K_w — коэффициент, учитывающий податливость связей сдвига;

$W_{нт}$ — момент сопротивления нетто поперечного сечения, рассматриваемого как цельное.

С учетом действия касательных напряжений определено требуемое число наклонных металлических стержней. Суммарное сдвигающее усилие T на полупролете изгибаемой конструкции (в случае шарнирного опирания конструкции и симметричной схемы загрузки) определяется по формуле

$$T = MS_{бр} / I_{бр},$$

где M — максимальный изгибающий момент в конструкции;

$S_{бр}$ — статический момент брутто сдвигаемой части сечения относительно нейтральной оси;

$I_{бр}$ — момент инерции брутто поперечного сечения.

Наклонные металлические стержни установлены под углом 45° к плоскости сплачивания, воспринимают главные растягивающие напряжения и работают преимущественно на растяжение. Усилие, передаваемое на пакет наклонных стержней, определяется, в соответствии с [2], как составляющая от суммарного сдвигающего усилия $T_e = T \cos 45^\circ$. Расчетная несущая способность одного стержня определяется из условия его работы на растяжение $[T_p] = F_{ст} R_y$ или из условия смятия древесины под шайбами $[T_{см}] = F_{см} R_{см45}$. Здесь $F_{ст}$ и $F_{см}$ — площади соответственно поперечного сечения стержня и смятия древесины под шайбами; R_y и $R_{см45}$ — расчетные сопротивления соответственно стали стержня по пределу текучести и древесины — смятию под шайбами. Число стержней n определяется как $n = T / [T_{мин}]$, где $T_{мин}$ — минимальная расчетная несущая способность НМС.

Расчет по предельным состояниям второй группы состоит в определении прогибов конструкции в зависимости от ее расчетной схемы. При шарнирном опирании балочного элемента и равномерно распределенной нагрузке прогиб f определяется по формуле

$$f = 5q_n L^4 / (384EK_{ж} I_{бр}) \leq [f_{пред}],$$

где q_n — равномерно распределенная нагрузка на конструкцию;

L — пролет конструкции;

E — модуль упругости древесины;

I — момент инерции брутто поперечного сечения;

$K_{\text{ж}}$ — коэффициент к моменту инерции, учитывающий податливость (жесткость) связей сдвига и принимаемый в зависимости от сроков эксплуатации конструкции;

$f_{\text{пред}}$ — нормируемая величина допустимого прогиба.

Даны указания по расчету шайб на прочность при изгибе от действия напряжений смятия древесины под шайбами. Рассмотрены особенности проектирования и изготовления составных конструкций смешанного сечения из древесины хвойных и лиственных пород, условия расстановки НМС, сверления отверстий, опирания конструкций на колонны и кирпичные стены.

Для обеспечения необходимой изгибной жесткости наклонного стержня предложена формула, по которой определяется требуемый диаметр соединительного элемента:

$$D_{\text{ст}} = 1,882 \sqrt[3]{N_{\text{сдв}} h / (R_{\text{н}} K_{\text{под}})} K_{\text{сл}},$$

где $N_{\text{сдв}}$ — сдвигающее усилие в шве составной конструкции, приходящееся на один стержень;

h — высота поперечного сечения отдельной ветви составного сечения;

$R_{\text{н}}$ — расчетное сопротивление арматурной стали изгибу;

$K_{\text{под}}$ — коэффициент поддержки, учитывающий работу стержня как балки на упругом основании ($K_{\text{под}} = 15$);

$K_{\text{сл}}$ — коэффициент, учитывающий количество слоев в составном сечении ($K_{\text{сл}} = 1$ при двух слоях в сечении и одном шве; $K_{\text{сл}} = 0,9$ при трех слоях в сечении и двух швах).

В разделе общих положений по расчету и конструированию ферм приведены рекомендуемые схемы, конструктивные требования к фермам, а также элементам верхнего и нижнего поясов и решетки, решению узловых сопряжений. Даны рекомендуемые сочетания нагрузок и схемы приложения временной (снеговой) нагрузки в зависимости от схемы покрытия.

Рассмотрены примеры расчета балки длиной 6 м составного сечения из трех слоев с соединениями на НМС и фермы пролетом 12 м безраскосной металло-деревянной треугольной формы с составным верхним поясом с соединениями на НМС под унифицированную нагрузку 12 кН/п. м.

На основании изложенного могут быть сделаны следующие выводы. Применение конструкций составного сечения из массивных деревянных слоев (брусев, окантованных бревен с соединениями на НМС) позволит более полно использовать механические свойства древесины, применять древе-

сину лиственных пород (осину, березу) и лесоматериалы повышенной (более 20%) влажности, а в итоге снизится энергоемкость производства и себестоимость строительных конструкций, расширится использование лесных ресурсов. Благодаря деревянным конструкциям с несущими элементами составного сечения на основе соединений на НМС без клея можно организовать их производство силами даже малых предприятий и непосредственных потребителей, для чего не потребуются значительные капитальные вложения и сложное дорогостоящее оборудование. При этом максимально будет использоваться ручной механизированный инструмент.

На основании предлагаемых Рекомендаций разработан проект здания склада-навеса в стоечно-балочном исполнении размерами в плане 18 × 18 м, изготовлен комплект конструкций. Строительство объекта осуществляется агрофирмой-совхозом имени Кирова Балашихинского района Московской обл.

Список литературы

1. СНИП 11-25—80. Деревянные конструкции. Нормы проектирования.—М.: Стройиздат, 1982.—65 с.
2. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНИП 11-25—80).—М.: Стройиздат, 1986.—215 с.

Книги по экономике

Монополизм и антимонопольная политика / А. В. Барышева и др.—М.: Наука, 1994.—238 с.

Новое в бухгалтерском учете и отчетности в Российской Федерации: Сб. нормат. документов с комментариями П. С. Безруких.—М.: СВЕА, 1994. Вып. 3—103 с. Вып. 4—75 с.

От идеи к воплощению: Как и где найти деньги. Справочник.—М.: Независимая Служба Мира, 1994.—120 с.

Справочник предпринимателя: Сделки, договоры, контракты. Образцы, типовые формы, коммент. 42 / Красноярский краевой комитет занятости населения; агентство «ВЕ-ГА».—Красноярск, 1994.—64 с.

Фолькснер К. Ф. Просвещенное общество: Экономика с человеческим лицом / Пер. с англ.—М.: Международные отношения, 1994.—302 с.

Энджел Л., Бойд Б. Как покупать акции / Пер. с англ.—СПб.: Сатис, 1994.—333 с.

Викерстафф С., Герчиков В. Учебные материалы по курсу «Управление персоналом» / Ин-т экономики и организации промышленного производства.—Новосибирск, 1994.—77 с.

Виссарионов А. Б. Развитие ценового и финансово-кредитного механизмов в России.—М.: Научно-исследов. экономический ин-т, 1994.—186 с.

Грачева М. В. Инновационная деятельность в промышленности: теория и практика в странах рыночной экономики и инновационные опросы российских предприятий / ИМЭМО РАН.—М., 1994.—56 с.

Лившиц А. Экономическая реформа в России и ее цена.—М.: Культура, 1994.—208 с.

Платонов В. С., Стаханов В. Н. Формирование инфраструктуры регионального рынка средств производства.—Ростов н/Д.: Изд-во Рост. ун-та, 1993.—100 с.

в нем концентрируется СВЧ поле. Из электродинамики известно, что если в СВЧ поле помещен диэлектрик (в нашем случае образец древесины), то в процессе сушки диэлектрик начинает интенсивно «втягивать» в себя СВЧ поле и при этом проявлять свойства диэлектрического волновода. «Втягивание» поля в диэлектрик называют «диэлектрическим эффектом», «эффектом диэлектрического волновода», «эффектом концентрации поля в диэлектрике». В зависимости от формы волновода и типа волны эффект концентрации может быть различным. Степень проявления этого эффекта зависит главным образом от соотношения волновых констант заполненной и незаполненной частей волновода.

Поскольку древесина характеризуется переменной влажностью, ее можно рассматривать как диэлектрик с переменной диэлектрической проницаемостью, составляющей от 3 до 15 [5].

Вследствие высокой проницаемости диэлектрика движение волн резко замедляется и в незаполненной части волновода волна приобретает характер поверхностной.

В процессе сушки древесины напряженность E постоянно перераспределяется между поверхностными волнами и волнами в диэлектрике.

Проанализируем изменение коэффициента поглощения K_p в зависимости от типов образующихся волн, их замедления и длины при различных влажности древесины и размерах образцов (рис. 2).

Известно [1, 2, 4], что в зависимости от размера и диэлектрической проницаемости в диэлектрической пластине могут распространяться два типа волн (четные и нечетные), определяемые по формулам:

$$pa = \frac{1}{\epsilon} q a \operatorname{tg}(qa) \text{ — для четных волн;}$$

$$(8)$$

$$pa = -\frac{1}{\epsilon} q a \operatorname{ctg}(qa) \text{ — для нечетных волн;}$$

$$(9)$$

где p , q — соответственно поперечное и продольное волновое число;
 a — ширина образца, см.

Формулы (8, 9) называют дис-

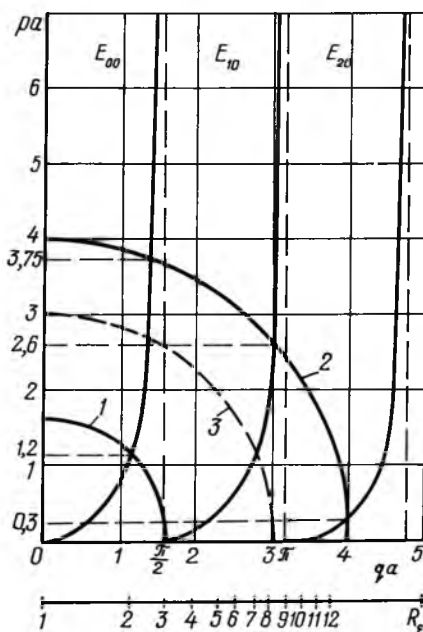


Рис. 2. Графическое решение уравнений (9, 10, 11) при ширине образца $a = 6$ см

персионными уравнениями рассматриваемой системы, поскольку они позволяют определять дисперсионные характеристики — зависимость длины волны в волноводе от длины волны в свободном пространстве. Для решения этой задачи уравнения (8, 9) должны быть дополнены соотношением, вытекающим из определения величин p и q :

$$(pa)^2 + (qa)^2 = (\epsilon - 1)(\gamma_0 a)^2, \quad (10)$$

где γ_0 — фазовая постоянная волн.

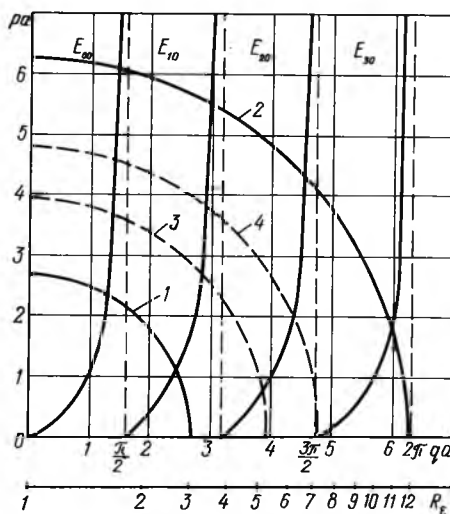


Рис. 3. Графическое решение уравнений (9, 10, 11) при ширине образца $a = 10$ см

$$\gamma_0 = (2\pi)/\lambda_0. \quad (11)$$

Решать эти уравнения целесообразнее графическим методом. Получаемая при этом точность вполне достаточна для инженерных расчетов. Формулой (10) описывается семейство концентрических окружностей, радиусы которых в выбранной системе координат определяются по формуле

$$R = (\epsilon - 1)^{1/2} \gamma_0 a. \quad (12)$$

Для графического решения построим координатные оси pa и qa в радианах (см. рис. 2, 3).

Так как древесина в процессе сушки имеет переменную диэлектрическую проницаемость ϵ , ниже оси абсцисс qa откладываем еще одну абсциссу R_ϵ и по формуле (12) изменяем ϵ от 1 до 12. На графике строим тангенсоиды по формулам (8, 9). При этом ϵ берем из нижней абсциссы R_ϵ . На рис. 2 ширина образца a равна 6 см, а на рис. 3 она равна 10 см. Первая тангенсоида характеризует четную волну E_{00} , вторая — нечетную E_{10} , третья — четную E_{20} , четвертая — нечетную E_{30} и т. д.

Далее строим окружность 1 (см. рис. 2, 3), соответствующую влажности $W = 10\%$ и $\epsilon = 3$, и окружность 2, соответствующую $W = 80\%$, $\epsilon = 11,8$.

Как видно из рис. 2, при $W = 10\%$ окружность 1 пересекается только одной тангенсоидой. Это значит, что в древесине распространяется только одна четная волна E_{00} . Опуская перпендикуляр из точки пересечения тангенсоиды с окружностью на ось ординат, получаем: $pa = 1,2$; $p = 1,2/6 = 0,2$.

Коэффициент замедления волны $K_{зам}$ определяют согласно [1] по формуле

$$K_{зам} = \gamma_0 / (\gamma_0^2 + p^2)^{0,5}; \quad (13)$$

$$K_{зам} = 0,191 / (0,191^2 + 0,2^2)^{0,5} = 0,69.$$

Длина волны λ в древесине равна

$$\lambda_w = K_{зам} \lambda_0 = 22,6 \text{ см.}$$

При $W = 80\%$ окружность 2 пересекается с тангенсоидой в трех точках. В древесине образуются три типа волн — четные E_{00} , E_{20} и нечетная E_{10} с коэффициентами замедления соответственно 0,299; 0,97; 0,40 и длиной волн 9,5; 31,8 и 13,1 см.

Аналогично строим окружности

1 и 2 на рис. 3. Если из приведенной на рис. 1 влажности W взять максимальную и построить окружности 3 (см. рис. 2 и 3), то увидим, что они совпадают с исчезновением четной волны E_{20} . Из этого следует, что волна E_{20} — поверхностная и препятствующая поглощению древесины СВЧ энергии. Влияние усиливается с увеличением влажности древесины.

При ширине образца 10 см и его влажности 48% падение коэффициента поглощения прекращается (образуется минимум), а при дальнейшей сушке K_n начинает возрастать.

Окружность 4 (см. рис. 3), соответствующая минимуму K_n , пересекается с тангенсоидой волны E_{30} в точке ее исчезновения. Следовательно, волна E_{30} способствует поглощению древесиной СВЧ энергии.

Эскизы распределения силовых линий электрического поля для четных волн типов E_{00} и E_{20} приведены на рис. 4. Нечетные волны перпендикулярны четным.

Существует некоторая аналогия между диэлектрической пластиной и волноводом. В пластине могут распространяться волны нескольких типов. Согласно формуле (12) при $R = n\pi$ ($n = 1, 2, 3 \dots$) возникают критические частоты. Однако эта аналогия условна при критических частотах волн (в случае пластины, в которой $p = 0$, а фазовая скорость равна скорости света), в то время

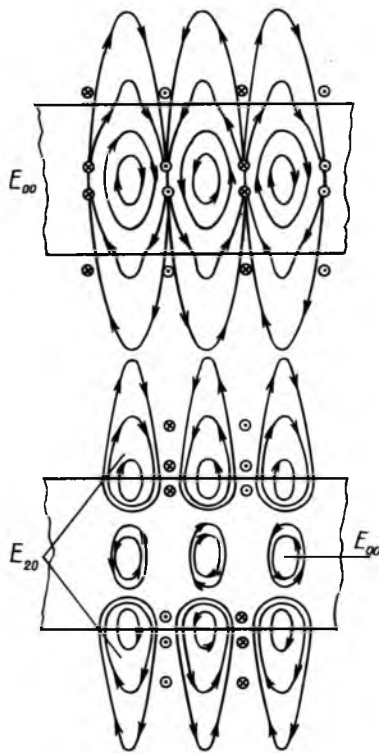


Рис. 4. Структура электромагнитного поля четных волн E_{00} и E_{20}

как в волноводе $v_{\phi} \rightarrow \infty$. Кроме того, если частота волны ниже критической, в диэлектрической пластине вообще не возникает соответствующего типа волн, а в волноводе они есть, но имеют затухающий характер.

Выводы

Коэффициент поглощения древесиной СВЧ энергии бегущей волны зависит от влажности и

поперечного сечения древесины.

Волны типа E_{00} и E_{30} способствуют, а типа E_{20} препятствуют поглощению древесиной СВЧ энергии.

В момент исчезновения волны типа E_{20} все СВЧ поле находится в древесине. Далее с уменьшением влажности волна типа E_{00} выходит за пределы древесины, образуя поверхностную волну, и коэффициент поглощения падает.

Зная коэффициент поглощения древесиной СВЧ энергии в конвейерных сушилках с полем бегущей волны, а также влажность и ширину пиломатериалов, можно правильно распределять СВЧ энергию по длине волновода. Правильно подведенная энергия даст возможность соблюдать требуемый режим сушки (а следовательно, сохранить качество древесины) и максимально использовать СВЧ энергию.

Список литературы

1. Баскаков С. И. Основы электродинамики.— М.: Советское радио, 1973.— 248 с.
2. Куликовский А. А. Справочник по теоретическим основам радиоэлектроники.— М.: Советское радио, 1977.— 504 с.
3. Окрес Э. СВЧ-энергетика.— М.: Мир, 1971.— Т. 2.— 272 с.
4. Семенов А. А. Теория электромагнитных волн.— М.: Советское радио, 1968.— 318 с.
5. Торговников Г. И. Диэлектрические свойства древесины.— М.: Лесная пром-сть, 1986.— 128 с.

УДК 674.05:658.585

СОТРУДНИЧЕСТВО РОЖДАЕТ ПЕРСПЕКТИВЫ

С. М. Хасдан — ВНИИДМАШ, В. А. Цалко — Ставропольский станкостроительный завод «Красный металлист»

Завод «Красный металлист» — один из старейших в отрасли. Более 90 лет он изготавливает и поставляет народному хозяйству страны и на экспорт оборудование для деревообрабатывающей промышленности. На заводе трудится более 1000 человек. Ежегодно за-

вод выпускает свыше 2000 станков и автоматических линий для деревообрабатывающих производств и примерно столько же бытовых станков. Завод постоянно участвует в самых престижных выставках-ярмарках в России, странах СНГ, экспонировал свое обо-

рудование на ряде международных выставок, в том числе на самой крупной в мире выставке деревообрабатывающего оборудования «Лигна-93». У «Красного металлиста» достаточно прочные экономические связи с фирмами Болгарии и Польши, Чехии и Индии,

Египта, Китая и др. Успехи завода отмечены европейскими знаками качества.

Технический уровень оборудования и его качество обеспечивают высококвалифицированные рабочие и инженерные кадры, современные технологии производства (например, на заводе функционируют 65 станков с программным управлением и обрабатывающих центров, что составляет около трети станочного парка), а также тесное сотрудничество с научно-исследовательскими и конструкторскими организациями, в первую очередь с ВНИИДМАШем.

Завод является одним из крупнейших в мире изготовителей одно- и двусторонних рейсмусовых станков. Он выпускает гамму таких станков с шириной обработки поверхности от 400 до 1250 мм. В последние годы завод успешно решал проблему шума — важнейшую для этой группы оборудования. Уровень шума, создаваемый работой на этих станках, ниже, чем на зарубежных аналогах и полностью удовлетворяет жестким российским стандартам.

Завод «Красный металлист» постоянно обновляет типаж выпускаемого оборудования, создает и осваивает новые модели, которые прежде не выпускались в России и странах СНГ. Здесь предприятие тесно взаимодействует с ВНИИДМАШем, головной научно-исследовательской организацией деревообрабатывающего машиностроения.

ВНИИДМАШ спроектировал, а завод освоил производство линии ЛПП202, предназначенной для обработки планок штучного паркета и деталей лицевого покрытия паркетных щитов. При обработке паркета исключаются сколы, обеспечивается высокая чистота поверхности и точность изделия, что повышает эффективность применения паркета потребителем. За счет оригинальной компоновки обслуживания и переналадка линии осуществляются достаточно просто. На линии работают два человека, ее производительность при работе в одну смену составляет 100000 м² паркетной планки в год. Для ее размещения требуется площадь менее 30 м². Установленная мощность электродвигателей составляет около 50 кВт.

В настоящее время предприятие осваивает выпуск спроектированного ВНИИДМАШем центра обработки брусковых деталей и рамочных конструкций ЦБР10. Этот центр наиболее эффективен в мелкосерийном и индивидуальном производствах деталей окон, дверей, мебели и других изделий из массивной древесины. На центре ЦБР10 можно фрезеровать шипы и проушины, придавать профилю деталям, обрабатывать по периметру створки и щиты с различными профилями без смены инструмента. Центр позволяет изготовить в смену до 25 окон высокого качества длиной от 500 до 2910 мм, шириной от 340 до 1000 мм, толщиной от 30 до 100 мм. Скорость подачи обрабатываемого материала можно принимать равной 4,5; 9; 12 м/мин. Центр обработки размещается на площади 11 м². Установленная мощность электродвигателей примерно 40 кВт.

Освоен выпуск (по документации ВНИИДМАШа) нового для отечественного машиностроения и для деревообрабатывающей промышленности горизонтального ленточнопильного станка ЛГ90. Он предназначен для индивидуально-раскроя круглых лесоматериалов твердых лиственных пород на брусья, доски и бруски. Индивидуальный раскрой и тонкий пропил (примерно 2 мм) гарантируют экономное расходование древесины. Станок может эксплуатироваться как в помещении, так и на открытых площадках. Благодаря высокой механизации работать на станке легко и удобно. Диаметр пильных шкивов 900 мм. На станке можно распиливать бревна диаметром до 850 мм (наименьший диаметр бревна 100 мм). Скорость подачи регулируется от 10 до 30 м/мин. Габарит станка: 8900 × 3600 × 2350 мм. Установленная мощность электродвигателей 32,2 кВт.

ВНИИДМАШ спроектировал, а Ставропольский завод освоил несколько моделей специализированного оборудования, предназначенного для мелких деревообрабатывающих производств. К ним относится долбежный станок СД1 для получения прямоугольных отверстий и пазов в деревянных брусках строительных деталей. На

нем независимо от габаритов обрабатываемых изделий работает один оператор. Станок компактный (длина 3560 мм, ширина 1200 мм). На станке обрабатывают бруски створок и окон, створки и балконные двери почти всех размеров, предусмотренные действующим стандартом на оконные блоки.

Универсальный пильный станок УПС предназначен для поперечной распиловки пиломатериалов и заготовок, а также для пиления под различными углами в вертикальной и горизонтальной плоскостях. На нем также можно фрезеровать кромки. Простота конструкции, достаточно широкий набор производимых операций обеспечивают универсальность его применения. Станок компактен и занимает площадь менее 2 м².

Универсальный фрезерный станок УФС1 обеспечивает выполнение разнообразных фрезерных работ. Наклоняющийся шпиндель и шипорезная каретка позволяют обрабатывать профили как параллельно, так и под углом к плоскости стола. Можно также нарезать шипы и проушины в створках и обрабатывать по шаблону кромки криволинейных деталей. Наибольшая толщина обрабатываемых заготовок 105 мм. Угол наклона шпинделя от −5 до +45 град. Шпиндель вращается с частотой 3000, 6000 и 8640 мин^{−1}. Размеры стола станка 1000 × 750 мм. Необходимая площадь для станка 7,4 м².

Новый заусовочный станок, спроектированный во ВНИИДМАШе и освоенный Ставропольским заводом «Красный металлист», предназначен для торцовки и зашиповки брусков под углом. Эта операция необходима при изготовлении художественного паркета. На станке можно обрабатывать планки длиной 150—500 мм, шириной 20—90 мм и толщиной 8—30 мм. Угол, образуемый продольной кромкой и обрабатываемым торцом планки, составляет от −45 до +45 град, либо 90 град. Станок снабжен двумя пильными и одним фрезерным шпинделями, частота вращения которых 5300 мин^{−1}. Установленная мощность электродвигателей 6,6 кВт.

Делительный двухпильный станок ПАРК052.2.01 выпускается

Ставропольским станкозаводом также по разработкам ВНИИДМАШ. На нем паркетные заготовки делятся на две планки лицевого покрытия. Станок можно использовать для деления заготовок на две дощечки и две треугольные планки в производстве деревянных ящиков для овощей и фруктов. Размеры паркетных планок и дощечек ящиков составляют $(150-600) \times (20-70) \times (4-16)$ мм, а треугольных планок — $(190-380) \times (37-47)$ мм. Скорость подачи обрабатываемого материала равна 6—24 м/мин.

Станок имеет две пильные го-

ловки, частота вращения которых 5500 мин⁻¹. Станок обслуживается двумя операторами.

ВНИИДМАШ и Ставропольский завод «Красный металлист» тесно сотрудничают в экономической области. В частности, со склада института в Москве поставляются выпускаемые заводом станки, в том числе и бытового назначения — «Партнер» и «Хоббик».

Заказывать оборудование следует в Ставрополе по телефону 5-82-35, в Москве по телефону (факсу) 261-16-73 или 261-51-29.

Снижение объемов производства, неплатежи, трудности социального характера, наблюдающиеся в промышленности России, не миновали институт и завод. Но тесное сотрудничество производителей, научных работников и конструкторов позволило существенно смягчить переживаемые коллективами трудности, жить с надеждами, что в условиях нарождающейся рыночной экономики и ВНИИДМАШ, и Ставропольский завод «Красный металлист» по-прежнему будут занимать ведущее место в деревообрабатывающем машиностроении России.

ИЗ АВТОРСКИХ СВИДЕТЕЛЬСТВ

УДК 674.05

ЧЕТЫРЕХСТОРОННИЙ ПРОДОЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК СО ВСТРОЕННЫМ ПРЕССОМ ДЛЯ БРИКЕТИРОВАНИЯ СТРУЖКИ

В. Ф. Виноградский, канд. техн. наук

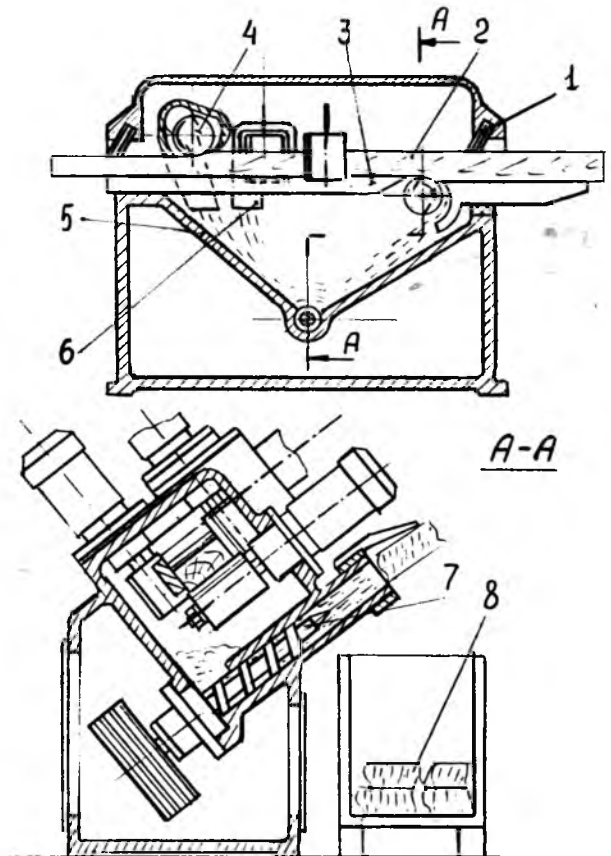
Удаление стружки от строгальных станков превращается в разорительную статью затрат (особенно для малых предприятий) после резкого повышения цен на энергоносители. Но убытки можно превратить в доходы, если отказаться от традиционного удаления стружки ее отсасыванием эксгаустерными энергоемкими установками или промышленными пылесосами.

Госкомитет по изобретениям выдал положительное решение на заявку № 4886632 от 30.11.90 г. на четырехсторонний строгальный станок со встроенным брикетированным прессом, схема которого представлена на рисунке.

Заготовка 2 через шлюз 1 по лоткообразному столу 3 подается в герметизированную камеру 5 к ножевым головкам 4, снабженным спиралеобразными стружкоприемниками 6 для подачи стружки в бункер и ее брикетирования винтовым прессом 7. Спрессованные топливные (или технологические для дальнейшей переработки) брикеты подаются в транспортный контейнер 8. Для повышения надежности подачи стружки в бункер оси ножевых головок наклонены на угол 45°, а для снижения шума на входе и выходе заготовок установлены шлюзы.

На продольно-фрезерных станках обрабатываются детали влажностью 8—15%, которая является оптимальной для прессования. Кроме того, иномфирмы предлагают установки для отсоса стружки в мягкие контейнеры вместимостью от 500 до 2000 кг. По этому варианту (использование мягких контейнеров — больших мешков) винтовой пресс подает стружку непосредственно в транспортные мешки (контейнеры), что позволяет в 3—4 раза сократить расход электроэнергии.

Предлагаемый четырехсторонний строгальный станок обеспечит снижение на 30—50% суммарных энергетических затрат при обработке брусковых деталей за счет исключения затрат электроэнергии (до 8—15 кВт·ч) на эксгаустирование стружки и нагрев в холодное время года до 3—5 тыс. м³ воздуха в час. На таком станке можно получить до 1000 т топливных брикетов в год.



Продольный разрез станка:

1 — шлюз; 2 — обрабатываемая заготовка; 3 — лоткообразный стол; 4 — ножевые головки; 5 — камера; 6 — спиралеобразные стружкоприемники; 7 — винтовой пресс; 8 — контейнер

Указатель статей, опубликованных в журнале «Деревообрабатывающая промышленность» в 1994 г.

№ журн.

Волобаев А. М.—Эргодизайнерская подготовка конструкторов деревообрабатывающего оборудования	3
Комплексное использование и воспроизводство древесного сырья	5
Купряшкина Н. В.—«Промысел»: три года работы на российском рынке деревообрабатывающего оборудования	6
Паянский-Гвоздев В. М., Сосна Л. М., Чубинский А. Н.—Интеллектуальная поддержка решений в технологических системах деревообработки	6
Тацон М. В.—Как преодолеть кризис в лесопромышленном комплексе	3
Уголев Б. Н., Скуратов Н. В., Голос В. Д.—Обучающая компьютерная программа для подготовки специалистов по сушке древесины	1
Федеральная программа: выход из кризиса, стабилизация, долгосрочное развитие лесопромышленного комплекса	4
Янушкевич А. А., Барташевич А. А.—Новое в подготовке специалистов по технологии деревообработки	1

НАУКА И ТЕХНИКА

Анненков В. Ф.—Влияние неорганических армирующих добавок на прочность прессованных материалов из древесно-клеевых композиций	2
Глебашев С. А.—Прибор контроля режимов в камерах для сушки пиломатериалов	1
Глебашев С. А., Косарин А. А.—Система контроля и автоматического регулирования параметров сушки пиломатериалов	6
Гомонай М. В., Гомонай В. В.—Новый способ резания древесины	2
Клубков А. П., Гришкевич А. А., Клубков А. А.—Сборная фреза с поворотными и быстросъемными сегментами	4
Кузнецов Л. Д.—Определение координат дефектов в полотах рамных пил	2
Леонов Л. В., Молчанов Л. Г., Вдовченко В. П., Дронов А. А., Петров В. С.—Инфракрасный влагомер ИВ2000	2
Леонovich А. А.—Свойства огнезащитных древесных материалов	4
Межов И. С.—Совершенствование технологии производства спецификационных пиломатериалов	1
Меремьянин Ю. И.—Новый экспресс-метод контроля влажности древесной стружки	1
Меремьянин Ю. И.—Устройство для измерения концентрации древесной стружки в пневмопроводе	2
Мещеряков И. И., Пирогов В. А.—Многофункциональное деревообрабатывающее оборудование для предприятий малой мощности	3
Насобин В. В., Сергеев В. В., Яснов А. А., Штука И. А.—Новые лесосушильные камеры для малых предприятий	2
Пучков Б. В.—О перерезании волокон при измельчении древесины	1
Сусская Н. Н., Мишкин С. М.—Новые лаки для производства рулонных пленок с «финиш-эффектом»	2
Уголев Б. Н., Станко Я. Н., Поповкина Л. В.—Определение физико-механических свойств топяковой древесины	4
Шалимов Г. Л.—Линия обработки планок штучного паркета	1
Шалимов Г. Л.—Фрезерно-копировальный полуавтомат ФКД5	6

ЭКОНОМИТЬ СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ, ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

Гелес И. С., Кузьмин А. Б.—Использование отходов окорки в качестве топлива	1
--	---

Гелес И. С., Кузьмин А. Б., Коржова М. А.—Трудногораемые теплоизоляционные плиты из отходов древесины	3
Карпунин Ф. П., Межов И. С.—Влияние основных факторов на объемный и спецификационный выход пиломатериалов при различных способах раскря	2
Линьков И. М., Линьков В. И.—Проектирование конструкций на основе деревянных элементов составного сечения	6
Семенова З. П., Мишкин С. М.—Технические требования к сырью и материалам для облицовывания ДСП бумажно-смоляными пленками	6
Тетерин Л. А.—Об эффективности механического обезвоживания измельченной древесины в производстве древесностружечных плит	3
Тетерин Л. А., Курник В. В.—Утилизация отходов производства древесных плит	1
Турушев В. Г., Алексеев А. Е., Яковлев П. М.—Совершенствование технологии производства заготовок для европолднов	3

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

Будаев В. А.—Расчет оптимальных геометрических параметров клееных деревянных арок на компьютере	5
Григорьев В. А., Лебедев В. А., Попов А. В., Хабаров А. Р., Лебедев В. В.—Автоматизированная система управления сушкой пиломатериалов	5
Кольвагин А. А.—Изменения решения производственной раскройной задачи на ЭВМ	5
Красиков А. А., Мишкин М. С.—Компьютеризация АО «Электрогорскмебель»	4

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Анохин А. Е.—О проблемах поставок, изготовления и использования клеевых материалов на предприятиях отрасли	6
Варфоломеев Ю. А., Афанасьев В. М., Новиков В. В., Копейкин М. А.—Изменение объемов антисептирования сырых пиломатериалов	3
Варфоломеев Ю. А., Курбатова Н. А., Бирюлина Н. Б.—Воздействие защитного препарата на биоразрушители и древесину	2
Варфоломеев Ю. А., Поромова Т. М., Лебедева Л. К.—Эффективный водорастворимый антисептик на основе ортофенилфенола	5
Туляганов С.—Очистка аспирационного воздуха деревообрабатывающих предприятий тканевыми фильтрами	2
Хотилович П. А., Эльберт А. А.—Снижение выделения формальдегида из карбамидоформальдегидного связующего и древесных плит на его основе	5

ОХРАНА ТРУДА

Бектобеков Г. В., Гарнагина Н. Е.—Нормализация акустической обстановки в раскройно-заготовительных цехах мебельных предприятий	5
Бондарев В. Я., Шаталов А. А.—Эксплуатационная значимость критических и предельно допустимых значений технологических параметров	6
Красносельский В. Б.—Оптимальная конструкция ограждения пылестружкоприемника для вертикальных сверлильных станков	1
Кузьмина А. С., Середнева И. С.—Очистка воздуха при окраске деталей мебели	1

РЫНОК, КОММЕРЦИЯ, БИЗНЕС

Волобаев А. М.—Под знаком рынка и конверсии	1
---	---

- Гулин В. С.— Новые условия — новый подход к работе 3
 Санин В. Ф.— Векторный метод определения цены продукции 2
 Санин В. Ф.— Распределение хозрасчетного дохода предприятия с учетом внутривозвратных штрафных санкций 1
 Фергин В. Р.— Влияние сортирования экспортных пиломатериалов по точности размеров их сечений на экономию древесины 1
 Шумов А. П.— При конкуренции выживает сильнейший ... 3

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, УПРАВЛЕНИЕ, НОТ

- Бухтияров В. П., Новак Г. К.— Мебельная промышленность России в условиях рынка 5
 Бызов В. И., Мурзанаев В. А., Шалагин С. Ю.— Вахтовый метод работы в АО ДОЗ «Аленкино» 5
 Пухальский Е. И., Барташевич А. А.— Мебель и изменения в мебельной промышленности Беларуси 5
 Смирнова М. Н.— Славный путь Электрогорского мебельного комбината 4
 Чистяков В. И.— Стандартизация и сертификация продукции деревообработки 1

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

- Игнатович Л. В.— Способ изготовления паркетных щитов сложного рисунка 5
 Чугунов М. А., Козлов Э. С., Захаров Н. В.— Автоматический манипулятор для перемещения упакованных шкафов 4
 Чугунов М. А., Косарев В. М., Козлов Э. С., Лупежов С. Н., Грачев В. Г.— Станок для облицовывания кромок деталей сложного профиля 5

В ИНСТИТУТАХ И КБ

- Азаров В. И., Винославский В. А., Морозова Т. П.— Повышение эффективности пропитки текстурной бумаги ... 3
 Багаев А. А., Ефимов В. П., Кузнецов А. Г., Эльберт А. А.— Основы технологии древесноволокнистых плит из массы высокой концентрации 5
 Барташевич А. А., Сердега В. М.— Об использовании реек из древесностружечных плит для изготовления щитовых деталей мебели 2
 Бызов В. И., Белов А. Б.— Ремонт дереворежущего инструмента 3
 Гареев Ф. Х., Торговников Г. И.— Поглощение древесиной СВЧ энергии электромагнитного поля 6
 Дронова Г. И.— Обзор работ ВНИИДМАШ в 1993 ... 5
 Межев И. С.— Исследование объемного и спецификационного выхода пиломатериалов при брусово-сегментном способе раскря 2
 Николаев В. Е., Шалаев В. С.— Испытательный центр сертификации продукции 2
 Хасдан С. М., Цалко В. А.— Сотрудничество рождает перспективы 6
 Хатялович А. А.— Сохранение промышленного потенциала производства древесных плит России 4
 Чубинский А. Н.— Моделирование процесса склеивания шпона 4

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

- Ширяева Л. И.— Воспитать специалистов высокого класса 5

ИЗ АВТОРСКИХ СВИДЕТЕЛЬСТВ

- Виноградский В. Ф.— Четырехсторонний продольно-фрезерный станок со встроенным прессом для брикетирования стружки 6

ЗА РУБЕЖОМ

- Фрайс И.— Технология производства клееных строительных балок 1

МАТЕРИАЛ ДРЕВЕСИНА: ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ДОМА

- Складной рабочий стол — своими руками 3

ИНФОРМАЦИЯ

- АО «Аранна» — финская торговая фирма, которая имеет многолетний опыт торговли со странами СНГ и Прибалтики 5, 6
 АО «Пеноне» — поставщик производственных линий деревообработки, фрез, пильных дисков, ножей и приспособлений 4
 АО «Телко» предлагает автоматические обвязочные установки для пиломатериалов 4
 АО «Экспортлес». Всесторонние услуги в области международной лесной торговли 1—3
 Более 100 лет шведская фирма «Сандвик» производит и поставляет высококачественный инструмент для деревообрабатывающей промышленности 6
 В МГУ леса под руководством Г. С. Шубина разработаны:
 способ сушки (досушки) шпона, не требующий сложного оборудования; способ сушки древесины в растворах, ускоряющий процесс в 2—3 раза 2
 Вниманию авторов статей 3
 Деревообработка '94. Вторая в Перми международная выставка машин и оборудования для лесной и деревообрабатывающей промышленности 1
 Дочернее предприятие АО «Московский подшипник» ИНТЕРПРОМСЕРВИС предлагает подшипники .. 4
 Изготовление метизов, печатных плат, деревообрабатывающих станков, двигателей к производственным роботам. Реклама фирмы «Весма» 2
 Издательство «Экология» предлагает удостоверения по технике безопасности 4
 Выставки-ярмарки лесного и строительного комплексов в Новосибирске 3
 Компания «Глобал Эдж» — единственный в России дистрибьютор крупнейшего в мире производителя мобильных ленточнопильных установок фирмы «Вуд-Майзер» (США) 3
 Концерн «Тхоместо Трейдинг» ведет деятельность в 36 точках 18 стран мира 4—6
 Круглопильный станок «Лаймет» — это высокое качество и современная технология 4
 Максименко Н. А.— Химическая защита круглых лесоматериалов от технических вредителей 5
 Малое предприятие «Рекон» предлагает высокопроизводительные оцилиндровочные комплексы оборудования двух модификаций для производства срубов домов, бань и хозяйственных построек 1—2
 Международная многоотраслевая фирма «RAUTE Wood Processing Machinery OY» изготавливает и поставляет оборудование для деревообрабатывающей промышленности почти во все страны мира .. 4
 Мюнхенское общество выставок и ярмарок, Сибгерма Инвест приглашают принять участие. 4-я Международная импортно-экспортная ярмарка «Сиб-94» 4
 Надежные ценные бумаги из Финляндии 2
 НАРДИ всегда имеет правильное решение. Технология и установки для сушки пиломатериалов 4
 Научно-производственная фирма «СемиЛ» производит полуавтомат фасонной обработки «Камея» 2
 Немецкое оборудование для деревообработки 2
 НПО «Промысел» предлагает 1—6
 Объявление акционерного общества «ДОК-17» 6
 Объявление о подписке на журнал «Деревообрабатывающая промышленность» 5, 6
 Организация реализует электростроительный инструмент производства Латвии 1
 От идеи самого изделия до полностью законченной мебельной фабрики. Реклама фирмы «Хорнбергер Индустриаланген ГмбХ» 1
 Предприятие «Аэротерм» предлагает аэродинамические нагревательные установки ПАП-СПМ (ПАП-32) для сушки древесины 1-6
 При переходе на изготовление большеформатной фанеры фирма «Плайтек» помогает вам найти наиболее выгодное решение 4
 Природа вознаграждает. Скандинавская технология лесозаготовок — выбор будущего. Лесозаготовительные машины типа «Валмет» — это умение и опыт 4
 Продукция объединения «Орас» — водопроводная арматура высокого качества 2, 4

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Производственная фирма «Эдвард Таккер»	2	Упущенная выгода в деревообработке! АО «Карелия	
Реклама АО «Новомедиа Трейдинг Лтд»	2	Трейд» предлагает специально разработанный и за-	
Реклама предприятия «Инжинирингдрев»	4, 5	рекомендовавший себя на мировом рынке фрезер-	
Сделайте правильный выбор изготовителя сушилок.		но-брусующий многопильный станок	4
Реклама фирмы «Текма»	4, 5	Через выставки и ярмарки — к торговле и сотрудниче-	
Сибирская ярмарка приглашает Вас в Новосибирск с 14		ству	2
по 17 февраля 1995 г. на выставки-ярмарки: «Сиб-		Эффективное оборудование для рентабельного лесопи-	
лес-95», «Стройсиб-95», «Сибхим-95», «Сибстекло-		ления. АО «Альстром»	4
95»	6	Эффективное склеивание высокочастотными и горячи-	
Сотрудничество с НПО «Научстандартдом» — макси-		ми прессами «ХАР-КО»	4
мальная эффективность деятельности Вашего			
предприятия	4		
Технология обработки шпона, сушка древесины и прес-			
сование. Общий стенд на выставке «Лесдревмаш-			
94» трех предприятий г. Лахти, Финляндия	4		
Только целенаправленное исследование и развитие про-			
дукции дает желаемый результат. Высокое каче-			
ство и производительность сушки — это сушильная			
камера ОТС фирмы «Валмет»	2—4		
ТПК «Квадр». Разработка и производство лакокрасоч-			
ных материалов для отделки древесины	6		
Третья международная выставка лесной, целлюлозно-			
бумажной и деревообрабатывающей промышлен-			
ности «ПАП-ФОР-94»	3—4		

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Лукаш А. Г. — Эта книга будет интересна и полезна			
читателям			2
Новые книги			1, 2, 6
Перечень авторов, опубликовавших статьи в журнале			
«Деревообрабатывающая промышленность»			
в 1994 г.			6
По страницам научно-технических журналов			3
Турушев В. Г. — Очень полезная книга			3
Указатель статей, опубликованных в журнале «Дерево-			
обрабатывающая промышленность» в 1994 г.			6

Перечень авторов, опубликовавших статьи в журнале «Деревообрабатывающая промышленность» в 1994 г.

№ журн.	№ журн.	№ журн.			
Азаров В. И.	3	Коржова М. А.	3	Пухальский Е. И.	5
Алексеев А. Е.	3	Косарев В. М.	5	Пучков Б. В.	1
Анненков В. Ф.	2	Косарин А. А.	6	Санин В. Ф.	1, 2
Анохин А. Е.	6	Красиков А. А.	4	Семенова З. П.	6
Афанасьев В. М.	3	Красносельский В. Б.	1	Сергеев В. В.	2
Багаев А. А.	5	Кузнецов А. Г.	5	Сердета В. М.	2
Барташевич А. А.	1, 2, 5	Кузнецов Л. Д.	2	Середнева И. С.	1
Бектобеков Г. В.	5	Кузьмин А. Б.	1, 3	Скуратов Н. В.	1
Белов А. Б.	3	Кузьмина А. С.	1	Смирнова М. Н.	4
Бирюлина Н. Б.	2	Кунряшкнна Н. В.	6	Сосна Л. М.	6
Бондарев В. Я.	6	Курбатова Н. А.	2	Станко Я. Н.	4
Будаев В. А.	5	Курпик В. В.	1	Сусская Н. Н.	2
Бухтияров В. П.	5	Лебедев В. А.	5	Тацон М. В.	3
Бызов В. И.	3, 5	Лебедев В. В.	5	Тетерин Л. А.	1, 3
Варфоломеев Ю. А.	2, 3, 5	Лебедева Л. К.	5	Торговников Г. И.	6
Вдовченко В. П.	2	Леонов Л. В.	2	Туляганов С.	2
Виноградский В. Ф.	6	Леонович А. А.	4	Турушев В. Г.	3
Винославский В. А.	3	Линьков В. И.	6	Уголев Б. Н.	1, 4
Волобаев А. М.	1, 3	Линьков И. М.	6	Фергин В. Р.	1
Гареев Ф. Х.	6	Лукаш А. Г.	2	Фрайс И.	1
Гарнагина Н. Е.	5	Лупежов С. Н.	5	Хабаров А. Р.	5
Гелес И. С.	1, 3	Максименко Н. А.	5	Хасдаи С. М.	6
Глебашев С. А.	1, 6	Межов И. С.	1, 2	Хатилович А. А.	4
Голос В. Д.	1	Меремьянин Ю. И.	1, 2	Хотилевич П. А.	5
Гомонай В. В.	2	Мешерев И. И.	3	Цалко В. А.	6
Гомонай М. В.	2	Мишкин М. С.	4	Чистяков В. И.	1
Грacheв В. Г.	5	Мишкин С. М.	2, 6	Чубинский А. Н.	4, 6
Григорьев В. А.	5	Молчанов Л. Г.	2	Чугунов М. А.	4, 5
Гришкевич А. А.	4	Морозова Т. П.	3	Шалагин С. Ю.	5
Гулин В. С.	3	Мурзанаев В. А.	5	Шалаев В. С.	2
Дронов А. А.	2	Насобин В. В.	2	Шалимов Г. Л.	1, 6
Дронова Г. И.	5	Николаев В. Е.	2	Шаталов А. А.	6
Ефимов В. П.	5	Новак Г. К.	5	Ширяева Л. И.	5
Захаров Н. В.	4	Новиков В. В.	3	Штука И. А.	2
Игнатович Л. В.	5	Онищенко О. И.	6	Шумов А. П.	3
Карпунин Ф. Н.	2	Паянский-Гвоздев В. М.	6	Эльберт А. А.	5
Клубков А. А.	4	Петров В. С.	2	Яковлев П. М.	3
Клубков А. П.	4	Пирогов В. А.	3	Янушкевич А. А.	1
Козлов Э. С.	4, 5	Попов А. В.	5	Яснoв А. А.	2
Колывагин А. А.	5	Поповкина Л. В.	4		
Копейкин М. А.	3	Поромова Т. М.	5		



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

Хитсаанкату 6
00810 Хельсинки
Финляндия
Тел. (358 0) 759 1177
Факс (358 0) 755 7506
Телекс 126189 arann 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



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
Итjалахденкату 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

Станьте лидером в деревообработке

Купив наши станки, Вы обеспечиваете
свое производство надежным станочным
парком



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

- лесопильные рамы
- отрезные
- ленточнопильные
- четырехсторонние
строгальные

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

Деревообрабатывающие станки
и инструмент ведущих западных фирм.



Научно-производственное объединение

ПРОМЫСЕЛ®

Россия, 129085,
Москва, Звездный бульвар, 19.
Телефоны: (095) 217-29-01,
217-29-06,
217-29-91

Факс: (095) 216-90-45,
216-96-89



Санкт-Петербург (812) 466-59-45
Воронеж (0732) 36-47-85
Пермь (3422) 64-55-27,
тел. (факс) (3422) 36-41-56
Курган тел. (факс) (3522) 22-57-20