

# Герево —

обрабатывающая  
промышленность

3/94



# Только целенаправленное исследование и развитие продукции дает желаемый результат. Высокое качество и производительность сушки – это сушильная камера ОТС фирмы Валмет.

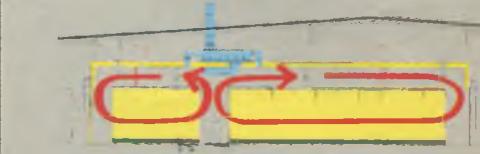


Качество сушки двузонной сушильной камеры ОТС непрерывного действия соответствует камерам периодического действия, а производительность ее на 20 % выше. Эксплуатационные расходы значительно ниже чем в однозонной камере непрерывного действия. Выбор валметовской камеры ОТС для сушки хвойной древесины является экономичным решением. Камера имеет авторское свидетельство.

Первая камера ОТС была поставлена фирмой ВАЛМЕТ Акционерному Обществу Энсо-Гутцейт в г. Варкаус. Вторая такая-же камера была построена «под ключ» лесопильному заводу А/О Тавастимбер в пос. Кошки. Летом 1992 года был сдан сушильный блок из 4-х камер ОТС на лесопильном заводе Вяре шведскому Акционерному Обществу Седра Тимбер. Директор лесопильного завода Бьёрн Лунгберг доволен:

*«Высокое качество сушки и большая производительность были критериями при выборе сушильных камер ОТС фирмы Валмет. Это был самый экономичный вариант. Мы заменили шесть камер конвентионального типа на четыре камеры ОТС.*

*ВАЛМЕТ взяла на себя полную ответственность за поставку. Это гарантировало нам срочную поставку и экономию расходов при выполнении проекта.»*



## Сушильные камеры фирмы ВАЛМЕТ:

- Камеры ОТС
- Камеры непрерывного действия
- Камеры периодического действия
- Автоматика сушильных камер
- Системы измерения влажности, предлагаемые клиентам услуги, запчасти, сервис, измерение, обучение



## VALMET Отдел сушилок древесины

А/О Валмет Буммашини Пансио, Турку, Финляндия

Адрес: 20240 Turku Finland, Тел. +358 21 631 21, Телекс 62211 valpa sf, Телефакс +358 21 2401 332

Представительство А/О Валмет в Москве: Покровский бульвар 4/17, кв. 11, Тел. 2971176, Телекс 413257 VANEG SU, Телефакс 2302631

КАЧЕСТВЕННОСТЬ СУШКИ • ЭКОНОМИЧНОСТЬ • ДОВОЛЬСТВО КЛИЕНТА

# Торево-

## обрабатывающая промышленность

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

оценки  
юю  
ции

1994

### Учредители:

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

Основан в апреле 1952 г.

### Редакционная коллегия:

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

### Редакторы:

М. Н. Смирнова,  
В. М. Семенова

Технический редактор:  
Г. П. Васильева

Сдано в набор 11.04.94  
Подписано в печать 30.05.94  
Формат бумаги 60 × 90/8.  
Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,0.  
Усл. кр.-отт. 5,8. Уч.-изд. л. 5,9.  
Тираж 3000 экз. Заказ 3428. Цена 800 р.  
ГМП «Первая Образцовая типография»  
113054, Москва, Валовая, 28

Адрес редакции:  
103012, Москва, К-12,  
ул. Никольская, 8/1.  
Телефоны: 923-78-61 (для  
справок), 923-87-50 (заместителя  
главного редактора)

Вологодская областная универсальная научная библиотека

© «Деревообрабатывающая промышленность», 1994

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

### СОДЕРЖАНИЕ

Тацюон М. В. Как преодолеть кризис в лесопромышленном комплексе ..... 2  
Волобаев А. М. Эргодизайнерская подготовка конструкторов дерево-  
обрабатывающего оборудования ..... 3

### НАУКА И ТЕХНИКА

Мещереков И. И., Пирогов В. А. Многофункциональное деревооб-  
рабатывющее оборудование для предприятий малой мощности ..... 7

### ЭКОНОМИТЬ СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ, ЭНЕРГОСУРСЫ

Турушев В. Г., Алексеев А. Е., Яковлев П. М. Совершенствование  
технологии производства заготовок для европоддонов ..... 10  
Гелес И. С., Кузьмин А. Б., Коржова М. А. Трудносгораемые тепло-  
изоляционные плиты из отходов древесины ..... 13  
Тетерин Л. А. Об эффективности механического обезвоживания из-  
мельченной древесины в производстве древесностружечных плит ..... 14

### ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Варфоломеев Ю. А., Афанасьев В. М., Новиков В. В., Копей-  
кин М. А. Изменение объемов антисептирования сырых пиломатери-  
алов ..... 16

### РЫНОК, КОММЕРЦИЯ, БИЗНЕС

Гулин В. С. Новые условия — новый подход к работе ..... 18  
Шумов А. П. При конкуренции выживает сильнейший ..... 19

### В ИНСТИТУТАХ И КБ

Азаров В. И., Винославский В. А., Морозова Т. П. Повышение эф-  
фективности пропитки текстурной бумаги ..... 21  
Бызов В. И., Белов А. Б. Ремонт дереворежущего инструмента ..... 23

### ИНФОРМАЦИЯ

Выставки-ярмарки лесного и строительного комплексов в Новосибирске ..... 25

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Турушев В. Г. Очень полезная книга ..... 28  
По страницам научно-технических журналов ..... 20, 26, 28, 29

### МАТЕРИАЛ ДРЕВЕСИНА: ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ДОМА

Складной рабочий стол — своими руками ..... 29

# КАК ПРЕОДОЛЕТЬ КРИЗИС В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

**М. В. Тацион**, президент государственной российской лесопромышленной компании «Рослесспром»

Лесопромышленный комплекс России находится в глубоком кризисе. Он отражает общее состояние экономики России и в то же время осложняется рядом специфических особенностей, присущих основной, базовой нашей подотрасли — лесозаготовительной: наличием большого числа мелких предприятий, расположенных в отдаленных районах, их оторванностью от центров переработки древесины, сложностями социально-бытовой сферы лесных поселков, сезонным характером работы и т. д.

В условиях проведения реформ наиболее уязвимым звеном оказались именно леспромхозы: сокращаются производственные мощности, резко возросла себестоимость лесопродукции, уменьшился спрос на нее; стали обычным явлением массовые неплатежи за отгруженную продукцию; более чем наполовину против наиболее удачного 1988 года уменьшились объемы вывозки древесины.

Ну, а когда нет сырья, впопыхы вынуждены работать деревообрабатчики и бумажники. В этих подотраслях объем производства сократился в 1,3—2,4 раза по сравнению с тем же 1988 годом.

По нашим расчетам, дефицит лесоматериалов для народного хозяйства сейчас составляет более 100 миллионов кубометров. Наиболее ощущимы его последствия в строительстве (в первую очередь в жилищном), а также в путевом хозяйстве железнодорожного транспорта. Например, по данным МПС России, ежегодная минимальная потребность железных дорог составляет 18,4 миллиона деревянных шпал и 14,5 тысячи комплексов брусьев для стрелочных переводов, а на практике их укладывают в несколько раз меньше. Не лучше обстоят дела с обеспечением крепежом угольной промышленности.

Этот перечень можно продолжать и продолжать.

Угроза полного раз渲а отрасли заставила нас самым тщательным образом проанализировать организацию производства за длительное время. На всех этапах развития России, учитывая важнейшее значение лесопромышленного комплекса в жизнеобеспечении страны, государство сохраняло и укрепляло центральные органы его управления. Сегодня же решение всех хозяйственных задач связывается только с проведением акционирования и приватизации предприятий, с переходом на другую форму собственности. Думается, это упрощенный подход. К чему он приводит, можно увидеть на примере крупнейшего в отрасли Усть-Илимского лесопромышленного комплекса. В 1992 году он распался на 34 полностью самостоятельных акционерных общества, работающих по-прежнему в едином технологическом потоке, но не связанных между собой никакими организационными структурами. Каждое из этих обществ ведет собственную, не скординированную с другими предприятиями финансовую и техническую политику. В результате стоило одному из «хозяев», руководствуясь только своими интересами, повысить цену на лесопродукцию, как партнеры не смогли ее оплатить и остановили конвейер.

Итог плачевный: производство деловой древесины в Усть-Илимске в прошлом году составило только половину к уровню 1992 года, 60 процентов целлюлозы по варке, еще меньше «выдано на-гора» пиломатериалов.

А вот в «Сахалинлеспроме» удалось в максимальной мере сохранить управляемость предприятиями, производственные и технологические связи. И результаты здесь значительно лучше, и темпы падения производ-

ства существенно ниже, чем в среднем по отрасли.

Хочу быть правильно понятым: не вызывает никаких сомнений необходимость слома старой административно-командной системы управления, как и резкого сокращения централизованных государственных функций, несовместимых с рыночной экономикой. Но перегибы в этом деле в ряде случаев как раз и стали причиной возникновения опасной ситуации — потери управления на всех уровнях.

Государственное регулирование в отраслях лесного комплекса имеет исключительно важное значение и должно быть нацелено на решение следующих основных проблем: разработка прогнозов и схем технико-экономического развития и размещения предприятий; реализация структурной и инвестиционной политики; обеспечение управления госимуществом, налоговые вопросы; внешнеэкономическая деятельность; совершенствование хозяйственного механизма; организация выполнения госзаказа по лесопродукции, машинам и оборудованию; контроль за финансированием общеотраслевых НИОКР; поддержка предприятий (льготные кредиты, пониженные экспортные и импортные пошлины и т. п.); защита интересов отечественных товаропроизводителей в органах исполнительной и законодательной власти; содействие малому и среднему бизнесу; помочь в реализации государственных программ по охране труда и социальным вопросам.

Стабилизация невозможна без эффективного взаимодействия федерального и территориальных органов управления. При этом первый отвечает за формирование и практическое осуществление государственной политики, направленной на сохранение и эффективное использование произ-

водственного и научного потенциала лесопромышленного комплекса, решение вопросов структурных преобразований, межотраслевого регулирования, разработку проектов законодательных актов, координацию промышленной и финансово-кредитной политики. Кроме того, он способствует организации международного научно-технического сотрудничества и внешнеэкономической деятельности, оказанию услуг при возникновении чрезвычайных ситуаций и ликвидации стихийных бедствий, охране окружающей среды.

Местная администрация, в свою очередь, оказывает действенную поддержку федеральному органу в решении перечисленных проблем. В тесном контакте осуществляются согласованные мероприятия по организации на территории региона холдинговых компаний, созданию совместных предприятий с привлечением российских и иностранных участников и инвесторов и т. д.

На федеральном уровне главной управляемой структурой может быть Рослеспром. Как показал прошедший со временем его создания год

работы, он способен гибко и оперативно реагировать на смену приоритетов в финансовой, промышленной, технической политике и на другие изменения, без длительных согласований с директивными органами корректировать собственную структуру и концентрировать силы на решении самых актуальных и важных для отрасли вопросов.

В переходный к рынку период будет функционировать значительная часть так называемых казенных лесопромышленных предприятий с преобладающей государственной формой собственности. Для регулирования их деятельности Рослеспромом созданы территориальные представительства, которые выполняют часть его функций на местах.

Теперь о холдингах. Рослеспром считает целесообразным консолидировать государственную долю акций для внесения в уставный капитал холдинговых компаний. Это позволит упорядочить процесс структурной перестройки, активно содействовать кооперации предприятий-смежников, сохранить и укрепить технологические связи, проводить единую и согла-

сованную финансовую, инвестиционную и техническую политику.

Рослеспромом в 1993 году осуществлен ряд мер по стабилизации работы и выводу отрасли из кризисного состояния. Заключены соглашения с правительствами республик Коми, Бурятии, Удмуртии, Марий Эл, главами администраций Красноярского края, Архангельской, Тюменской, Пермской, Мурманской, Иркутской, Вологодской и других областей, охватывающих практически все основные лесные регионы России. Созданы представительства Рослеспрома в Архангельской, Свердловской, Вологодской, Иркутской и некоторых других областях. По инициативе Рослеспрома органами законодательной и исполнительной власти Российской Федерации принят ряд нормативных и законодательных актов.

В нынешнем году мы будем стремиться сформировать рыночную систему регулирования развития лесной промышленности в рамках правового государства, остановить спад промышленного производства. Возможности для этого есть, их надо только с максимальной эффективностью реализовать.

УДК 674.05.001.73

# ЭРГОДИЗАЙНЕРСКАЯ ПОДГОТОВКА КОНСТРУКТОРОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

**А. М. Волобаев, канд. техн. наук —**  
Московский государственный университет леса

В современных условиях производителям оборудования необходимо хорошо ориентироваться в положении дел на мировом рынке, тенденциях развития машиностроения (в нашем случае — деревообрабатывающего), причинах повышения либо отсутствия спроса на те или иные станки.

Изучение этих проблем показало, что дальнейшее улучшение лишь их технических показателей — дело, по-видимому не слишком перспективное, поскольку при этом возникают новые проблемы — в части экономи-

ки и экологии. В качестве примера рассмотрим, целесообразно ли при совершенствовании станков проходного типа продолжать идти по пути повышения производительности — повышения скорости подачи — увеличения частоты вращения режущего инструмента, тогда как существуют ограничения по стойкости последнего, уровню шума и вибраций и т. д.? Увеличение мощности приводов главного движения и подачи влечет за собой наращивание массы станин и оснований для повышения прочности, жесткости, гашения колебаний

в системе СИД. Кроме того, возникает необходимость в применении дорогостоящих деталей и узлов повышенной точности, прочности, стойкости и т. д. Сложно также эффективно улучшить и экономические показатели за счет снижения объема отходов (например, уменьшая ширину пропила, повышая точность исходных заготовок и пр.).

Безусловно, развиваются и альтернативные (вообще безотходные) варианты — бесстружечное и безопилочное деление древесины (виброрезанием, гидроимпульсное, с по-

мощью лазера, струнами и т. д.), но массового распространения эти установки пока не получили. Теоретически возможен и путь «обратного хода», т. е. минимизация массы и энерговооруженности станков при сохранении высокого качества обработки, но этой задачей теории и практики надежности еще предстоит заниматься.

Итак, за счет чего же можно повысить конкурентоспособность оборудования, какие требования к нему предъявлять, по какому принципу оценивать? Этот принцип был сформулирован еще древнегреческими философами и получил название принципа триединства предметного мира. Суть его заключается в том, что изделие должно не только быть технически совершенным и выполнять свои основные функции, но и быть красивым, пропорциональным, удобным для пользования им.

Вместе со многими другими объектами «второй природы» деревообрабатывающие машины прошли путь «рационализма», утратив на этом пути свои эстетические и эргономические свойства, необходимые для повышения конкурентоспособности станков.

Согласно принципу триединства требования к современному оборудованию можно представить в виде двух групп — **машинные** (технико-экономические) и **человеческие** (антропологические). К первой группе относятся: машиностроительные — экономические, производственные, технологические; эксплуатационные — безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость, возможность ухода за машиной. Ко второй группе относятся: эргономические — антропометрические, физиологические, психофизиологические, психологические, промышленной гигиены; эстетические — гармоническая целостность формы, соподчиненность ее элементов, качество поверхностей; социальные — экологические, национальный стиль, престижность.

Какие же специалисты нужны для обеспечения перечисленных требований? С группой «машинных» ясно — экономист, конструктор, технолог; требования второй группы выполняются практически некому. В виде исключения появляются комфортные и эстетические машины, созданные скорее на интуитивном уровне.

В отрасли практически нет постоянно работающих ни дизайнеров, ни эргономистов, а специальности «эр-

годизайнер» вообще не приходится говорить: выпускники «строгановки» эргономику знают слабо, специфику оборудования не знают вообще, а эргономисты не имеют соответствующей художественной подготовки. Вот почему именно конструктор с соответствующей подготовкой должен обеспечить выполнение «человеческих» требований. Речь не только о методологии реализации эргономических, эстетических и социальных требований при конструировании, но и о «ценностной» переориентации конструктора, овладении им психологией эргодизайна. Поскольку потребительская ситуация постоянно меняется, действовать в таких разнообразных ситуациях может только интеллектуал. Следовательно, при обучении в вузе должное внимание следует уделять воспитанию творческого подхода к своему делу будущего конструктора. Эта мысль подтверждается и объективно, если проанализировать путь развития техники деревообработки, представленный в виде спирали (рис. 1).



Рис. 1

Как известно, многовариантны не только технологические схемы, но и физические принципы обработки древесины. Вот почему конструктор должен в определенном смысле быть и изобретателем. Именно в этом случае возникает качественный эффект, тогда как при конструировании в жестко запрограммированных условиях новые связи между объектами не устанавливаются и достигается лишь количественный эффект (повышение производительности, снижение металлоемкости и т. д.). То же можно

сказать и о модернизации станков — одном из важнейших способов повышения их конкурентоспособности. Как только технические возможности модернизации исчерпаны, наступает очередь эргодизайна, т. е. целостного структуро- и смыслообразования единичного изделия массового промышленного производства [1]. Суть эргодизайна заключается в компоновке или перекомпоновке уже существующих объектов — в отличие от изобретательства, в процессе которого создаются новые объекты. В том и другом случаях преследуется общая цель — достижение удобства, комфорта, красоты. Это процесс длительный, поскольку варианты формы многочисленны и зависят от применяемых материалов, новых технологий, эстетических критериев и др.

После насыщения рынка машинами, обладающими техническими, эргономическими и эстетическими достоинствами, начинается поиск новых способов обработки древесины (см. сектор 4, рис. 1). Затем цикл повторяется. Примером может служить эволюция способа получения внутренних криволинейных деталей с замкнутым контуром из щитовых заготовок и соответствующего оборудования. Оснащение узкой пластины зубьями — т. е. получение пильного полотна — это изобретение, реализованное далее в конструкции лобзикового станка. Модернизация заключалась в замене мускульного привода пилки электрическим, спиральной возвратной пружиной — рессорной, в изменении числа двойных ходов, введении наклона стола и т. д., а эргодизайн — в приданье станку современных гармоничных форм. Однако такой станок имел ряд принципиальных недостатков. Вот некоторые из них: необходимость сверлить отверстие для пропуска пилки; сложность обеспечения точности при распиловке по карандашной разметке; необходимость дальнейшей чистовой обработки; ограниченный наименьший радиус кривизны. В связи с этим был создан совершенно новый станок, в котором использован лазерный луч, лишенный указанных выше недостатков.

Анализ модели развития техники отрасли (см. рис. 1) позволяет очертить круг проблем при подготовке конструкторов. Методические основы инженерного (внештетического) конструирования (как традиционного, так и новейшего) с использованием САПР, ориентацией на гибкое производство известны [3, 13]. Хуже обсто-

ит дело в обеспечении «эвристического развития» студентов, включая комбинаторику, вопросы психологии творчества, ТРИЗа, истории научных идей, бионики и пр. В частности, именно недостаток внимания к развитию кругозора, эстетического и эвристического мышления конструкторов, блокирующий качественное улучшение техники и технологии (секторы III, IV, на рис. 1) привели к отставанию отечественного деревообрабатывающего оборудования от зарубежных аналогов. В связи с этим была разработана «Комплексная программа развития и внедрения достижений эргономики в отрасли на 1986—1990 гг.», в которой наряду с другими задачами предусматривались: создание и освоение серийного производства кабин для операторов лесопильного оборудования (окорочных, фрезерно-обрезных станков, лесопильных рам, торцовочных установок); разработка РТМ «Оборудование деревообрабатывающее. Общие эргономические требования», ОСТа «Лесопиление и деревообработка. Требования безопасности и эргономики», методических указаний по оценке оборудования на соответствие требованиям эргономики, а также разработка и учет эргономических требований при конструировании машин отрасли и т. д. К сожалению, большая часть задач осталась нереализованной. Учитывая о斯特реее положение с эргономической подготовкой инженеров-механиков и конструкторов на современном уровне, Ученый Совет МГУЛ ввел дисциплину «Техническая эстетика и эргономика» (ТЭЭ). Учебный комплекс дисциплины ТЭЭ включает лекции, практические и лабораторные занятия, контрольные и расчетно-графическую работы.

Задача лекционного курса — ознакомить студентов с теоретическими основами важнейших наук, на которых базируются (или с которыми взаимодействуют) техническая эстетика и эргономика; это антропология, инженерная психология, физиология и научная организация труда, цветоведение, теория композиции машинных форм и т. п. Здесь также изучаются требования к современному оборудованию, возможности человека и машины, принципы распределения функций между ними, рассматриваются вопросы проектирования систем ЧМС (человек — машина — среда). Анализируются нагрузка на операторов в системах ЧМС, пути и возможности их снижения (это особенно ак-

туально в отношении статических, динамических и психофизиологических нагрузок, действующих на становников в деревообрабатывающих производствах). Рассматриваются история и современное состояние эргодизайна в «пограничных» отраслях, его специфические особенности и виды. С этих позиций изучаются закономерности развития техники отрасли [6].

Наряду с этим в курсе рассматриваются методологические основы проектирования рабочего места оператора, его элементов, блоков и систем с учетом антропометрических, биомеханических, психофизиологических и эстетических требований, особенностей моторного и информационного пространств и специфики работы на деревообрабатывающем оборудовании. Рассматриваются также принципы и методика проектирования с этих позиций основной рабочей поверхности (ОРП), органов управления и настройки (ОУ), средств отображения информации (СОИ), панелей и пультов управления (ПУ), пультов-кресел и кресел операторов, кабин транспортного и технологического оборудования.

Современное проектирование (эргодизайн) является комплексным и состоит из трех основных частей («светлей») — технической, эргономической, художественной. Техническая заключается в разработке технической части системы, эргономическая — в создании модели и обеспечении человеческой деятельности, художественная — в обеспечении конъюнктурных потребительских свойств машины. Именно эргономическое и художественное проектирование обеспечивает «стыковку» «технического» и «человеческого» проектов и создание «обобщенного» проекта системы ЧМС, поэтому в лекциях особое внимание уделяется современным дизайн-методам в машиностроении, методам оценки эргономического и эстетического качества спроектированного оборудования [10].

Студенты знакомятся с эстетическими принципами создания техники, теорией композиции машинных форм, ее видами, категориями, свойствами, закономерностями, средствами, с теориями цвета, его физическими и психофизиологическими характеристиками, принципами функциональной окраски машин [7].

Все лекции сопровождаются обширным видеоматериалом, демонстрируемым по аудиторному телевиде-

нию, а также на экране посредством слайдов и эпи-проекций.

На практических занятиях (в Дизайн-центре МГУЛ) студенты осваивают методы расчета эргодизайнерских параметров оборудования, проводят биомеханический анализ позы оператора, а по кинограммам и чертежам — экспертную оценку приспособленности оборудования к человеку.

Лабораторный комплекс включает пять работ. Цель первой — ознакомление с методом соматографии при проектировании или эргономической оценке рабочего места, расчет предельных антропометрических характеристик для определенного контингента операторов, усвоение метода схематического изображения тела (фигуры) человека, совмещаемого с чертежами проектируемой машины в том же масштабе, и изготовление плоских шарнирных манекенов, используемых во всех последующих лабораторных работах.

Вторая работа — эргономический анализ деревообрабатывающего станка, который проводится в машинном зале на натурном (действующем) оборудовании. При этом исследуются причины нагрузок на работающего оператора, для чего с помощью эргономической контрольной карты выявляется соответствие или несоответствие параметров станка рекомендуемым (оптимальным) величинам. Например, для ОУ это правильность его выбора в зависимости от функции, удобство пользования им, его видимость и заметность, согласованность с движениями узла станка и показаниями СОИ, его размеры и расположение по отношению к оператору и т. д. Затем делается вывод и даются рекомендации по повышению уровня эргономического качества станка. В процессе работы вычерчивается соматографическая схема с использованием изготовленного манекена в основных рабочих позах при работе, настройке и т. д.

Третья работа — анализ эстетического качества деревообрабатывающего станка, проводимый с помощью контрольной карты [8, 9]. В ней студенты делают эскиз станка, выделяют основные формообразующие объемы, определяют их стиль (по классификации Дж. Джексона), оценивают форму станка (целостная, статичная, динамичная, аморфная, неопределенная), дают заключение о характере обработки на станке заготовок из древесины (т. е. характере

движения этих заготовок или подающих устройств, действующих сил—резания, тяжести, инерции и т. д.). С этой целью студенты выполняют эскиз с показом соответствия (или несоответствия) формы станка действующим нагрузкам.

При оценке эстетического качества станка важно установить следующее: отображает ли его форма специфику обслуживания и управления (для чего выявляют совпадение или несовпадение фактического композиционного

риированная кабина вызывает значительные физиологические и физические (статические и динамические), а также психологические (информационные и эмоциональные) нагрузки. Поэтому в работе (по чертежам или на натурном образце) анализируются: рабочее пространство (габарит, объем), оптимальность компоновки и конструкций ОУ, СОИ, кресла оператора, усилий на ОУ (рукожатках, маховиках, педалях). Моделирование позы осуществляется с помощью

цикла лабораторных и практических работ, когда методики квалиметрического анализа конкретной модели сменяются синтезом и разработкой оптимальной конструкции станка того же назначения. Для станков изначально ведущей является техническая ветвь конструирования, поэтому здесь (после ревизии технологической схемы) и с учетом тенденций развития деревообрабатывающего машиностроения [13] должен быть задействован весь арсенал приемов технического конструирования: перекомпоновка, инверсия, совмещение функций, встраивание, секционирование, метод базовой модели, унификация, стандартизация, конвертирование и т. д. [3, 5], т. е. конструктивная основа в значительной степени определяет форму станка. Дальнейшая проработка ведется по методикам современных эргодизайн-методов с использованием базовых геометрических точек, модульно-координатной матрицы либо матрицы взаимодействий и графов [10].

Особенно перспективным является системный проектный эргодизайн-метод, позволяющий устранить противоречие между машинным и человеческим факторами [4, 10].

Сущность метода состоит в том, что на основе проводимого в лабораторных работах тщательного функционального, эргономического и художественно-технологического анализа устанавливается система контрольных (базовых, опорных) точек, линий или поверхностей станка, расположение которых обусловлено техническими (функциональными и конструкционными) и эргономическими требованиями. Именно эта геометрическая система принимается за основу создания эстетической формы машины (например, с применением изучаемых в лекционном курсе систем пропорционирования). Рабочими материалами здесь являются два разрабатываемых студентом чертежа общего вида — геометрическое построение формы станка методом базовых точек и соматографическая схема с показом основных рабочих поз оператора, свидетельствующая об антропометрическом и психофизиологическом соответствии модели.

Поскольку часть лабораторного практикума посвящена макетированию (начиная с изготовления плоских шарнирных манекенов и создания несмысловых объемно-пространственных композиций), некоторые студенческие проекты реализуются в виде



Рис. 2

центра с зоной, в которой должно концентрироваться внимание оператора в процессе обработки заготовок и управления станком); обладает ли форма тектонической правдивостью с учетом действующих в станке сил и применяемых в его конструкции материалов; прослеживается ли принцип строения формы станка и соблюдено ли единство формы ее элементов. Кроме того, оцениваются визуальная уравновешенность формы, ее пропорциональность и масштабность, соответствие окраски и качества поверхности стандартам, технологичность сборки и отделки, удобство или неудобство ухода за станком, поддержания его в чистоте, выявляются причины возникновения дефектов, ухудшающих внешний вид станка. Затем даются рекомендации по повышению эстетического качества станка (рекомендации последних двух работ реализуются в расчетно-графической работе).

Четвертая работа [8] посвящена эргономическому анализу кабины (стационарной установки или транспортного средства). Неудачно сконст-

плоского шарнирного манекена, выполненного в ходе первой лабораторной работы. Затем даются рекомендации по повышению эргономического качества кабины.

Пятая работа [8] посвящена важнейшему из эргономических показателей — обзорному качеству кабин, т. е. обеспечению видимости с рабочего места оператора функциональных зон и объектов при его оптимальной рабочей позе. Здесь используется оригинальная методика [8], позволяющая получить (вычерпить) уже на этапе проектирования ту картину, которую увидел бы оператор из кабины реальной, изготовленной в металле машины. В ходе этой работы студенты овладевают методикой определения коэффициента обзорности [6]. Если обзорность недостаточна или углы обзора превышают углы зрения оператора [8], студент выдает рекомендации по изменению пространственного расположения кресла оператора (с регулировками), конфигурации остекления либо изменению конструкции всей кабины или машины (установки) в целом, предлагая свой, улучшенный вариант.

**Расчетно-графическая работа [10]** является логическим завершением

объемных макетов, дающих представление о художественных и эргономических (т. е. конъюнктурных) достоинствах станка (рис. 2), что логически завершает курс «Техническая эстетика и эргономика» и создает предпосылки для успешного выполнения дипломного проекта и дальнейшей профессиональной деятельности молодого специалиста на современном уровне.

#### Список литературы

1. Лазарев Е. Н. Дизайн машины.—Л.: Машиностроение, 1988.—256 с.
2. Воронов Н. В., Шестопал Я. Е. Эстетика техники.—М.: Советская Россия, 1972.—176 с.
3. Маковский Н. В. Проектирование деревообрабатывающих машин.—М.: Лесн. пром-сть, 1982.—302 с.
4. От практики к методике // Техническая эстетика.—1987.—№ 8.—С. 25—27.
5. Волобаев А. М. Художественное конструирование. Методические указания к лабораторным и практическим работам.—М.: МЛТИ, 1977.—53 с.
6. Волобаев А. М. Художественное конструирование машин. Эргономика. Учеб. пособ.—М.: МЛТИ, 1979.—48 с.
7. Волобаев А. М. Художественное конструирование. Цвет и функциональная окраска машин. Учеб. пособ.—М.: МЛТИ, 1981.—56 с.
8. Волобаев А. М. Эргономика. Лабораторные работы.—М.: МЛТИ, 1982.—36 с.
9. Волобаев А. М. Техническая эстетика и эргономика. Методические указания к выполнению лабораторных работ.—М.: МЛТИ, 1992.—32 с.
10. Волобаев А. М. Дизайн-методы (эргодизайн) в современном машиностроении. Учеб. пособ. по курсу «Техническая эстетика и эргономика».—М.: МГУЛ, 1993.—42 с.
11. Волобаев А. М. Под знаком рынка и конверсии // Деревообраб. пром-сть.—1994.—№ 1.—С. 26—28.
12. Волобаев А. М. Чему учит наших дизайнеров и конструкторов международная выставка «Лесдревмаш-89» // Деревообраб. пром-сть.—1990.—№ 8.—С. 32.
13. Хасдан С. М. и др. Международная выставка «Лигна-93» и деревообрабатывающее оборудование России // Деревообраб. пром-сть.—1993.—№ 6.—С. 2—5.

УДК 674.05

## МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

*И. И. Мещереков, В. А. Пирогов*—НПО «Научстандартдом»

При рыночных отношениях довольно успешно могут работать предприятия малой мощности—небольшие гибкие производства, способные быстро и с минимальными затратами переходить от одного вида выпускаемой продукции к другому. Одним из условий эффективности работы таких предприятий является рациональное использование оборудования.

В настоящее время для производства деталей деревянных домов, окон, дверей, паркетных изделий и т. д. используются не приспособленное к частым переналадкам оборудование и высокопроизводительные деревообрабатывающие станки общего назначения. Эксплуатация такого оборудования в условиях производств малой мощности неэффективна, так как степень загрузки его не превышает 30—60%. Кроме того,

для его размещения необходимы значительные площади. В связи с этим для развития малого и среднего предпринимательства в сфере производства деревянных деталей и изделий строительного назначения требуется специальное деревообрабатывающее оборудование, которое в России пока не производится.

В 1992 г. НПО «Научстандартдом» приступил к созданию многофункционального комбинированного оборудования для изготовления деталей и изделий строительного назначения в условиях деревообрабатывающих производств малой мощности.

Подготовлена рабочая конструкторская документация на комплект многофункционального оборудования из одиннадцати станков и агрегатов (табл. 1), которые могут поставляться как отдельными позициями

Рис. 1

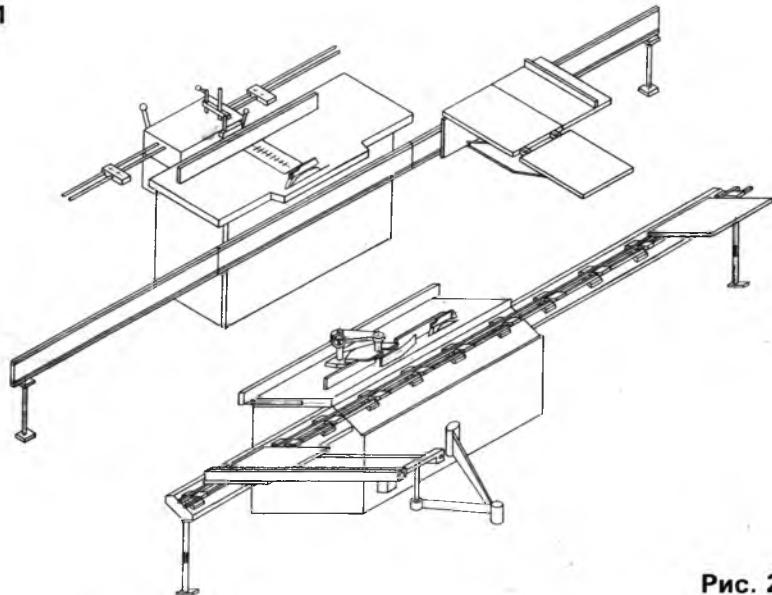


Рис. 2

Таблица 1

Оборудование	Число операций	Основные технические характеристики						Масса, кг	Установленная мощность, кВт
		размеры обрабатываемых пиломатериалов, мм	длина	ширина	толщина	длина	ширина		
Станок: круглопильно- строгально-свер- лильный	7	3000 (3000)	400 (2000)	100 (50)	6900	3300	1950	3000	7,6
круглопильно-фре- зерный	7	3000 (3000)	400 (1300)	100 (60)	5900	2600	1400	2000	6,2
сверлильно-дол- бечный	3	(2500)	(1200)	(100)	3600	1100	2400	1500	4,4
ленточный пильно- шлифовальный	4	(2500)	(1200)	(250)	2500	900	1700	600	1,5
торцовочно-фре- зерно-пильный	3	1200	110	80	4100	1200	1600	2200	18,0
рейсмусово-шли- фовальный двусто- ронний	2	450	800	100	2500	2250	1270	2000	24,0
продольно-фрезер- ный четырехсто- ронний	3	550	160	50	3500	1200	1640	5000	30,0
пильно-фрезерный	2	6500 (2500)	Диаметр до 300 (1500)		3400 4100	1500 2500	1500 2600	6000 2000	96,0 3,0
Вайма комбинированная	3	(2400)	(1200)	(60)	5600	2200	2280	1500	4,0
Пресс гидравлический однотажный	2				1330 2000	800 1000	1500 2300	50 120	0,37 1,1
Установка для удаления опилок и стружки					2650	1650	2800	350	3,0

Примечание. В скобках приведены размеры обрабатываемых плит, щитовых и рамочных конструкций.

ми, так и в виде наборов различного состава.

**Круглопильно-строгально-сверлильный станок** (рис. 1) позволяет осуществлять поперечный раскрой (в том числе под углом) пиломатериалов и плит, фугование и рейсмусование брусковых и щитовых заготовок, сверление отверстий и фрезерование гнезд в заготовках, опиливание щитов и рамочных конструкций по наружному контуру.

#### Круглопильно-фрезерный станок

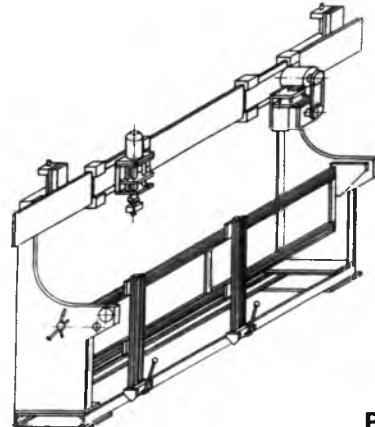


Рис. 3

(рис. 2) предназначен для выполнения следующих технологических операций: поперечный и продольный раскрой пиломатериалов и плит, фрезерование прямых и зубчатых шипов, продольное плоское и профильное фрезерование деталей, опиливание и фрезерование щитовых и рамочных конструкций по наружному контуру. На станке за счет использования подрезной пилы обеспечивается пиление отделанных и облицованных щитов и плит без сколов.

На сверлильно-долбечном станке (рис. 3) обрабатывают отверстия

и гнезда. Наибольший диаметр отверстий 40 мм, глубина гнезд до 100 мм. Ширина гнезда при обработке фрезерованием до 35 мм, а при обработке долблением — до 18 мм.

**Передвижная комбинированная вайма** обеспечивает сборку на шипы коробок, створок и форточек, склеивание заготовок по ширине в щиты и склеивание отрезков пиломатериалов по длине на зубчатый шип. В вайме одновременно осуществляются сборка рамок и склеивание щитов или отрезков пиломатериалов по длине.

**Гидравлический одноэтажный пресс** (рис. 4) предназначен для склеивания полотен, щитов и облицовывания их шпоном, может быть оснащен приставкой, обеспечивающей сборку ферм и каркасов изделий на металлических зубчатых пластинах.

**Передвижной ленточный пильно-шлифовальный станок** (рис. 5) предназначен для прямого и криволинейного пиления материалов толщиной до 250 мм и шлифования кромок. Наибольшая ширина ленточной пилы или шлифовальной ленты 30 мм, минимальный радиус обработки криволинейных поверхностей 15 мм.

**Торцовочно-фрезерно-пильный станок** предназначен для изготовления планок лицевого покрытия паркетных

Рис. 4

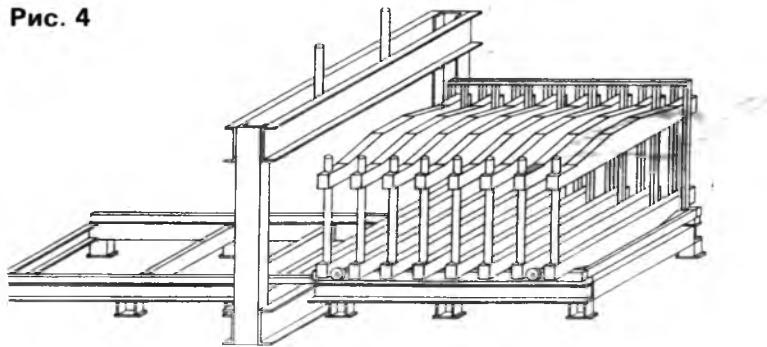


Рис. 5

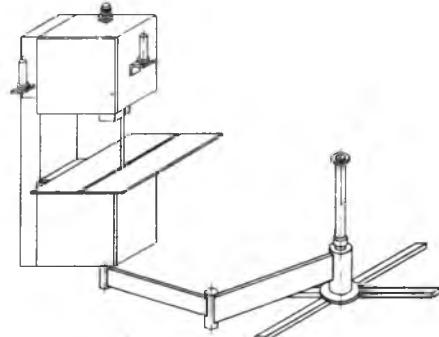


Таблица 2

Состав комплектов	Число станков	Продукция (область использования оборудования)	Технико-экономические показатели		
			Годовой объем производства	Число рабочих	Производственная площадь, м <sup>2</sup>
<b>Вариант I</b>					
Станок: круглопильно-строгально-сверлильный круглопильно-фрезерный	1	Детали нестроганые и строганые, в том числе с шипами, гнездами и отверстиями (малые предприятия, ремонтные мастерские)	500—800 м <sup>3</sup>	3—4	140
Установка для удаления опилок и стружки	1				
<b>Вариант II</b>					
Станок: круглопильно-строгально-сверлильный круглопильно-фрезерный сверлильно-долбежный	1	Окна (малые предприятия, ремонтные мастерские, участки для выполнения штучных заказов)	3,5—4 тыс. м <sup>2</sup>	5	220
	1				
Вайма комбинированная	1				
Установка для удаления опилок и стружки	2				
<b>Вариант III</b>					
Станок: круглопильно-строгально-сверлильный круглопильно-фрезерный сверлильно-долбежный	1	Окна, двери (малые предприятия, ремонтные мастерские, участки для выполнения штучных заказов)	10—11 тыс. м <sup>2</sup>	6	360
	1				
Вайма комбинированная	1				
Пресс гидравлический одноэтажный	1				
Установка для удаления опилок и стружки	2				

щитов и досок, обеспечивает продольное фрезерование, торцовку пиломатериалов на заготовки необходимой длины и раскрой их на планки лицевого покрытия.

На реймусово-шлифовальном двухстороннем станке (рис. 6) обрабатываются пласти щитов (в том числе паркетных) и заготовки из пиломатериалов.

Продольно-фрезерный четырехсторонний станок выполняет продольное плоское и профильное фрезерование заготовок, оснащен пятым универсальным шпинделем (что позволяет

осуществлять продольный раскрой и фрезерование заготовок, в том числе и под углом от 0 до 90°).

**Пильно-фрезерный станок** предназначен для переработки круглых лесоматериалов на одно- или двухкантный брус с выборкой в нем продольного желоба.

**Установки для удаления опилок и стружки** от станков разработаны в трех модификациях производительностью по отходам 15, 80 и 250 кг/ч, оснащены стружко- и пылесборниками емкостью 15—20 кг отходов. Обеспечивают сбор отходов и фильт-

рацию воздуха без выброса его в атмосферу.

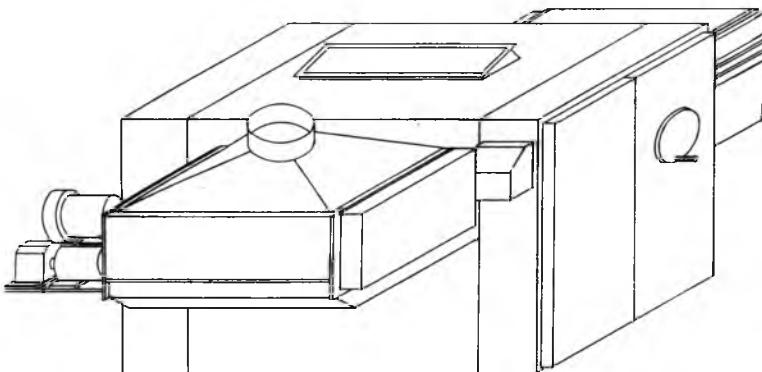
Конструкции разработанных многофункциональных станков характеризуются широким диапазоном размеров обрабатываемых материалов, в том числе плитных, что (в отличие от бытовых комбинированных станков) позволяет выполнять на них весь комплекс работ от раскрыя пиломатериалов до сборки и обработки коробок, створок и полотен окон и дверей, паркетных щитов и строительных конструкций разного назначения (рам, балок, ферм). Оборудование оснащено подвижными съемными столами, линейками, упорами и прижимами, что обеспечивает надежное крепление и базирование обрабатываемых заготовок, высокую точность обработки деталей. Использование передвижных станков и съемных столов позволяет изменять межстаночные расстояния, что важно при выполнении заказов на изготовление крупногабаритных изделий. Многофункциональность станков позволяет в 1,5—2 раза сократить количество единиц оборудования в производственных малой мощности.

Многофункциональное комбинированное оборудование предназначено для оснащения малых предприятий или участков действующих цехов, специализирующихся на выполнении мелкосерийных и штучных заказов. Состав необходимого оборудования определяется номенклатурой и объемами производства выпускаемых изделий. Некоторые возможные варианты использования многофункционального оборудования приведены в табл. 2.

Организация производства продукции строительного назначения на базе многофункционального оборудования не требует больших затрат на его приобретение и строительство производственных помещений. При этом наиболее эффективной является комплектная поставка оборудования, существенно сокращающая процесс создания новых производств (на 6—9 мес) и снижающая транспортные расходы по доставке оборудования. Кроме того, использование комплектного многофункционального оборудования обеспечивает экономию пиломатериалов на 5—8% за счет склеивания кусковых отходов, ликвидирует теплопотери через пневмотранспортную систему удаления опилок и стружки, исключает загрязнение окружающей среды древесной пылью.

Заявки на изготовление и поставку многофункционального комбинированного оборудования просим направлять по адресу: 249000, г. Балабаново, Калужской обл., Балабановский НИЦ НПО «Научстандартдом». Телефоны: (095) 254-98-31; (08458) 2-26-47.

Рис. 6



# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАГОТОВОВОК ДЛЯ ЕВРОПОДДОНОВ

**В. Г. Турушев, А. Е. Алексеев, П. М. Яковлев** — Архангельский лесотехнический институт

Переход на рыночные отношения предопределяет повышение заинтересованности производителей в экономном расходовании пиловочного сырья, внедрении прогрессивных техники и технологий, выпуске новых видов продукции, вовлечении вторичных ресурсов в производство, к реконструкции или организации которого следует подходить обосновано. Структуру производства во многом определяют ограничения, в частности технологические, обусловленные составом сырья, спецификой поставки, применяемым лесопильным оборудованием и др. Серьезное влияние на выбор технической политики предприятий оказывает состояние товарных рынков по определенным видам продукции.

На ряде лесопильных и малых предприятий большой интерес проявляется к производству заготовок для европоддонов. Несложное производство, возможность использования доступного сырья, реальная перспектива выхода на внешний рынок, получение солидной валютной прибыли (на уровне экспортных пиломатериалов) и другие причины способствуют развитию этого направления. Вместе с тем оно наименее разработано, что отрицательно сказывается на эффективности производства.

Учитывая интерес производителей к этому вопросу, можно сформулировать некоторые общие рекомендации (применительно к условиям СП «Березник-HOLZ» Двиноважского КЛСП, пос. Шидрово Архангельской обл.), которые могут быть использованы заинтересованными организациями.

При оценке технологических решений по организации или модернизации производства заготовок для европоддонов в центре внимания должны быть вопросы, связанные с определением условий рациональ-

ного формирования основных показателей раскряя.

**Совершенствование технологии получения заготовок.** Для получения заготовок используют бревна длиной 5 м диаметром от 14 до 24 см в вершинном торце. Перед подачей в цех их распиливают на два кряжа одинаковой длины. Продольная распиловка кряжей осуществляется на линии, состоящей из двух круглопильных станков с вертикально установленным поставом пил и одного — с горизонтально (производство Италии). Ширина пропила на первом и втором проходах 7 мм, на третьем — 4 мм.

Рассмотрению подлежали толщина бруса при первом и втором проходах и получение максимального числа заготовок. По каждому кряжу устанавливали также объемы опилок и горбылей.

Объем заготовки определяли обычным способом, объем опилок — по средней ширине пропила на каждом проходе с учетом числа пил. Процентный выход заготовок и опилок определяли из соотношения их объема и объема исходного бревна. Объем горбылей (также в процентах) получали, вычитая из объема сырья выход заготовок, опилок, потери на усушку и распыл (6%).

При нормальном дифференцированном по диаметрам сбеге из одного бревна диаметром от 14 до 24 см в вершинном торце (далее в вершине) получаются кряжи длиной по 2,5 м каждый следующих характеристик:

Диаметр бревна, см	Диаметр кряжей, см
14	14/16; 16/18
16	16/18; 18/20
18	18/20; 20/22
20	20/22,2; 22,2/24,5
22	22/24; 24/26
24	24/26,5; 26,5/29

**Примечания:** 1. Первая пара цифр — первые кряжи, вторая пара — вторые кряжи. 2. В числителе — со стороны вершины, в знаменателе — со стороны комля.

Группировка рассчитанных согласно [1] поставов позволила установить рациональное число сортировочных групп кряжей по диаметрам. При этом кряжи диаметром 14—16 см в вершине могут быть сформированы в один штабель, поскольку из них целесообразно выпиливать заготовки одинаковых параметров (22 × 95 мм). Если распиливаются кряжи диаметром в вершине 18 см, постав необходимо изменять. В этом варианте целесообразно выпиливать четыре заготовки сечением 22 × 140 мм и длиной по 1,2 м. Из кряжа диаметром 20 см в вершине может быть получено пять заготовок тех же размеров, а при диаметре 22 см — шесть. Если диаметр в вершине 22 см и более, рекомендуется дообрабатывать горбыли, полученные от первого прохода. При этом дополнительно получаются заготовки длиной 1,2 м и сечением 22 × 95 и 22 × 140 мм.

Распиловка бревна на кряжи длиной 2,5 м (кратной длине заготовок 1,2 м с учетом регламентированного припуска на зачистку) позволяет одновременно решить несколько задач. Например, с детерминированием влияния сбега можно сгруппировать партию из бревен разной толщины.

Рекомендуются показатели, приведенные в табл. 1, где исходные данные таковы: длина бревна  $L=2,5$  м; диаметр в вершине  $d=14$  см, в комле —  $D=16$  см.

При заданных толщине и ширине досок, соответствующих высотах пропилов и указанном числе пил процентный выход заготовок составляет 41,36, опилок — 22,18 (общий объем — 0,02152 м<sup>3</sup>), горбылей — 80,46. Кряжи, полученные из бревна диаметром 14 см, могут быть распилены по одному плану, поскольку влияние сбега бревна на выход заготовок снижается при уменьшении длины кряжа.

Таблица 1

Проход	Постав	Расход ширины постава, мм	Ширина пласти бруса, мм	Толщина горбылей, мм	Длина заготовок, м
I	1 × 95	98	100/125 125/151	14/24 24/34	2,5
II	1 × 104	104	98/98	11/21 21/31	2,5
III	2 × 22	50	95/95	—	1,2
	2 × 22	104	95/95	—	1,2

Примечания: 1. В числите — в вершине, в знаменателе — в комле.  
2. Выход: 8 заготовок общей длиной 9,6 м и объемом 0,2006 м<sup>3</sup>.

При раскряжевке бревна диаметром в вершине 16 см и длиной 5 м первый из кряжей также имеет характеристики, сходные с данными геометрических параметров второго кряжа, полученного из бревна диаметром 14 см. Характеристики его раскряжевки не отличаются от приведенных в табл. 1. При раскряжевке бревен с малым или нормальным сбегом небольших диаметров следует учитывать возможность искусственного повышения числа тонкомерных сортиментов. В некоторых случаях данный факт можно рассматривать как возможность укрупнения каждой сортировочной группы при общей тенденции к их сокращению. Однако в целом к этому следует относиться взвешенно, учитывая все факторы.

При распиловке второго кряжа из бревна диаметром 16 см (сбег 0,8 см/м диаметр комлевого торца — 20 см, объем — 0,124 м<sup>3</sup>) можно придерживаться параметров, приведенных в табл. 2, где  $L=2,5$  м,  $d=18$  см,  $D=20$  см.

Таблица 2

Проход	Постав	Расход ширины постава, мм	Ширина пласти бруса, мм	Толщина горбылей, мм	Длина заготовок, м
I	1 × 95	98	151/174	34/43	2,5
II	1 × 131	131	131/131	20/30	2,5
III	1 × 22	23	95/95	—	1,2
	2 × 22	77	95/95	—	1,2
	2 × 22	131	95/95	—	1,2

Примечания: 1. В числите — в вершине, в знаменателе — в комле.  
2. Выход: 10 заготовок общей длиной 12 м и объемом 0,02508 м<sup>3</sup>.

Выход заготовок при данном варианте составляет 36,4%; выход опилок — 19,6% (суммарный объем —

0,02429 м<sup>3</sup>); выход горбылей — 38%.

При переходе на раскряжевку бревен диаметром в вершине 18 см (сбег 0,8 см/м диаметр комлевого торца бревна — 22 см, объем — 0,156 м<sup>3</sup>) повышается влияние сбега на формирование размеров кряжей. Это предполагает назначение других параметров раскряжевки кряжей. Ввиду ограничения возможности набора пил в постав на круглопильных станках первого и второго рядов указанный диаметр является граничным в формировании сортировочных групп сортиментов. Рекомендуемые параметры раскряжевки, полученные с учетом указанных технологических ограничений, приведены в табл. 3 (где  $L=2,5$  м,  $d=18$  см,  $D=20$  см) и табл. 4 (где  $L=2,5$  м,  $d=20$  см,  $D=22$  см).

Таблица 3

Проход	Постав	Расход ширины постава, мм	Ширина пласти бруса, мм	Толщина горбылей, мм	Длина заготовок, м
I	1 × 140	145	107/137	10/20	2,5
II	1 × 104	145	145/145	31/41	2,5
III	2 × 22	50	140/140	—	1,2
	2 × 22	104	140/140	—	1,2

Примечания: 1. В числите — в вершине, в знаменателе — в комле.

2. Выход: 8 заготовок общей длиной 9,6 м, объем 0,2957 м<sup>3</sup>.

Таблица 4

Проход	Постав	Расход ширины постава, мм	Ширина пласти бруса, мм	Толщина горбылей, мм	Длина заготовок, м
I	1 × 140	145	137/164	20/30	2,5
II	1 × 131	131	131/131	27/37	2,5
III	1 × 22	23	140/140	—	1,2
	2 × 22	77	140/140	—	1,2
	2 × 22	131	140/140	—	1,2

Примечания: 1. В числите — в вершине, в знаменателе — в комле.

2. Выход: 10 заготовок общей длиной 12 м, объем 0,03696 м<sup>3</sup>.

В процентах выход заготовок — 42,64, опилок — 19,1 (при объеме — 0,0298 м<sup>3</sup>), горбылей — 32,26%.

При формировании параметров раскряжевки первого кряжа, полученного в результате раскряжевки бревна диаметром 20 см, прослеживается приемлемость назначения постава, отраженная в табл. 4. Влияние сбега сказывается в этом случае на различии

размеров горбылей, полученных при двух проходах. Толщина в вершине и комле при первом проходе составляет 20 и 31 см, при втором — 27 и 28 см. Рекомендуемые параметры раскряжевки второго кряжа, полученного при распиловке бревна диаметром 20 см в вершине (при сбеге 0,9 см/м диаметр комлевого торца равен 24,5 см, объем — 0,19 м<sup>3</sup>), приведены в табл. 5, где  $L=2,5$  м,  $d=22,2$  см,  $D=24,5$  см.

Выход заготовок (в процентах) составляет 42,79, опилок — 18,3 (общий объем — 0,0347 м<sup>3</sup>), горбылей — 32,91. Размеры получаемых горбылей позволяют организовать участок их дообработки с целью получения заготовок размером 22 × 95 × 2400 м.

Таблица 5

Проход	Постав	Расход ширины постава, мм	Ширина пласти бруса, мм	Толщина горбылей, мм	Длина заготовок, м
I	1 × 140	145	165/190	31/43	2,5
II	1 × 158	158	158/158	25/36	2,5
III	2 × 22	50	140/140	—	1,2
	2 × 22	104	140/140	—	1,2
	2 × 22	158	140/140	—	1,2

Примечания: 1. В числите — в вершине, в знаменателе — в комле.

2.  $V=0,04435$  м<sup>3</sup>,  $L=14,4$  м, число заготовок — 12.

Это обеспечивает получение двух заготовок указанных параметров и дает дополнительно 0,01003 м<sup>3</sup>. В целом выход заготовок составит 48,07% (при общем объеме — 0,09134 м<sup>3</sup>); опилок при использовании двухпильных круглопильных станков и ширине пропила 5 мм — 20,8% (при суммарном объеме — 0,0395 м<sup>3</sup>); горбылей — 25,13%.

Первый кряж из бревна диаметром 22 см также можно раскраивать по предыдущему плану. На первом и втором проходах получатся горбыли толщиной в вершине — 30 и 24 мм, в комле — 40 и 34 мм соответственно. При дообработке горбылей от первого прохода можно получить заготовки размером 22 × 95 мм длиной 4,8 м, что дополнительно даст 0,01045 м<sup>3</sup>. В целом объем заготовок составит 0,0548 м<sup>3</sup>.

Рекомендуемые параметры раскряжевки второго кряжа из бревна диаметром 22 см в вершине (при сбеге 0,9 см/м диаметр комля 26 см, объем 0,23 м<sup>3</sup>), приведены в табл. 6, где  $L=2,5$  м,  $d=24$  см,  $D=26$  см.

# ЭКОНОМИТЬ СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ, ЭНЕРГОСУРСЫ

Таблица 6

Проход	Постав	Расход ширинны постава, мм	Ширина пласти бруса, мм	Толщина горбылей, мм	Длина заготовок, м
I	1 × 140	145	190/216	40/50	2,5
II	1 × 185	185	185/185	20/30	2,5
III	1 × 22	23	140/140	—	1,2
	2 × 22	77	140/140	—	1,2
	2 × 22	131	140/140	—	1,2
	2 × 22	185	140/140	—	1,2

Примечания: 1. В числите — в вершине, в знаменателе — в комле.

2.  $V = 0,05174 \text{ м}^3$ ,  $L = 16,8 \text{ м}$ , число заготовок — 14.

С учетом дообработки горбылей от первого прохода на заготовки размером  $22 \times 140 \times 4800 \text{ мм}$  и получением дополнительно  $0,01478 \text{ м}^3$  суммарный объем заготовок составит  $0,12132 \text{ м}^3$ . В целом по данному варианту выход заготовок равен 52,75%, опилок 19,5% (при общем объеме  $0,0448 \text{ м}^3$ ), горбылей — 21,75%.

В общем случае распиловка первого кряжа при раскряжевке бревна диаметром 24 см в вершине (при сбеге 0,8 см/м диаметр комлевого торца 29 см, объем —  $0,27 \text{ м}^3$ ) может осуществляться по предыдущему плану (см. табл. 6). Вследствие несколько больших геометрических размеров кряжа параметры получаемых горбылей различаются, что требует использования другой схемы их дообработки. Толщина получаемых горбылей на первом и втором проходах составляет в вершине 41 и 20 мм, в комле — 53 и 33 мм соответственно. Оба горбыля целесообразно перерабатывать на заготовки размером  $22 \times 140 \times 2500 \text{ мм}$ . Объем дообработки при этом составит  $0,0148 \text{ м}^3$  заготовок при длине 4,8 м. Параметры распиловки второго кряжа приведены в табл. 7, где  $L = 2,5 \text{ м}$ ,  $d = 26,5$ ,  $D = 29 \text{ см}$ .

Таблица 7

Проход	Постав	Расход ширинны постава, мм	Ширина пласти бруса, мм	Толщина горбылей, мм	Длина заготовок, м
I	1 × 140	145	216/251	53/66	2,5
II	1 × 212	212	212/212	20/32	2,5
III	2 × 22	50	145/145	—	1,2
	2 × 22	104	145/145	—	1,2
	2 × 22	158	145/145	—	1,2
	2 × 22	212	145/145	—	1,2

Примечание. 1. В числите — в вершине, в знаменателе — в комле.

Объем заготовок равен  $0,1109 \text{ м}^3$  (при суммарной их длине 36 м). С удвоенным объемом дообработки ( $0,0148 \text{ м}^3$  на каждый проход при длине 19,2 м и выработкой 16 заготовок) общий объем заготовок с дообработкой составит  $0,1405 \text{ м}^3$ . Выход заготовок для изготовления европоддонов в чистоте: без дообработки — 41,1%, с дообработкой — 52,03%. Объем опилок с учетом дообработки горбылей составит  $0,04992 \text{ м}^3$ , или 18,9%. Выход горбылей — 23,07%.

**Организация производства заготовок.** При определении мощности линии по производству заготовок для европоддонов придерживались методики ЦНИИМОДа [2] и оперировали следующими данными. Средний диаметр кряжа в вершинном торце — 20 см, его длина — 2,5 м. Средний выход заготовок с учетом дообработки горбылей — 48%. Годовой фонд рабочего времени — 250 дней. Скорость подачи линии — 0,4 м/с, продолжительность смены — 480 мин, коэффициент использования линии — 0,6, коэффициент использования смены — 0,9, средний объем кряжа —  $0,095 \text{ м}^3$ . Работа в одну смену, средний коэффициент использования рабочего времени в году — 0,9.

При распиловке  $236 \text{ м}^3$  кряжей в смену и принятом выходе заготовок сменная производительность линии составит  $113,3 \text{ м}^3$ . При ее нормальной загрузке в течение года (т. е. при годовом объеме распиловки 53,1 тыс.  $\text{м}^3$  кряжей) производственная мощность цеха для европоддонов составит 25,5 тыс.  $\text{м}^3$ , средний выход горбылей — 13,3 тыс.  $\text{м}^3$  в год, объем опилок за тот же период — 11,2 тыс.  $\text{м}^3$ .

Для принятых технологических решений составляющие баланса сырья имеют следующие значения, %: заготовки — 48, кусковые отходы — 25, опилки — 21.

Рекомендуемый диапазон диаметров перерабатываемых на кряжи бревен от 14 до 24 см с последующей их распиловкой на заготовки позволяет принять ряд конструктивных решений по модернизации оборудования, позволяющих улучшить некоторые показатели. Снижению доли опилок способствует применение более тонких круглых пил меньших диаметров. Однако этот вопрос требует специальной проработки. Объем кусковых отходов (в частности, горбылей) может быть уменьшен при использовании их в производстве заготовок для выпуска других видов производств.

дукции. Нами рассмотрено производство заготовок стеновых материалов для малоэтажного домостроения кусковых отходов лесопиления и лоцценной древесины. Разрабатываемая технология позволяет вовлечь четвертую часть горбылей в производство профилированных заготовок стен, имитирующих сруб из оцилиндрованных бревен, что позволит снизить стоимость стены брусо-каркасного дома в 3—4 раза и не ухудшит внешний вид строения. Этот вопрос также требует отдельного рассмотрения.

Предложения по совершенствованию технологии изготовления заготовок для европоддонов затрагивают комплекс мер. На участке подготовки пиловочного сырья основополагающим для проведения реконструкции является необходимость подсортировки сортиментов по группам диаметров и формирование длин кряжей кратными длинам заготовок 0,8 и 1,2 м. Независимо от вида сырья требуется создание и хранение его недельного запаса ( $1100 \text{ м}^3$ ), организация складирования нерассортированных бревен с размерами штабеля  $4 \times 70 \text{ м}$ . Для обслуживания сортировочного устройства эффективно использовать колесный погрузчик (лесочтабелер) ЛТ-163. Среднее расстояние перевозки по складу составляет 50 м. Исходя из полусменного запаса рассортированных бревен ( $118 \text{ м}^3$ ) на участке складирования рассортированных бревен необходимо формировать штабель длиной 10 и высотой 3 м. Формироваться кряжи могут на эстакаде перед лесопильным цехом. Технологическое оборудование на складе сырья должно работать в едином технологическом потоке со станками, установленными в лесопильном цехе. Сменная производительность оборудования должна равняться или превышать сменную производительность цеха ( $236 \text{ м}^3$ ). Целесообразна окорка бревен.

На участке раскряжевки сортиментов должен быть организован сбор горбылей с целью их дообработки. В целом для завершения производственного цикла необходимо решить ряд вопросов по сушке заготовок и организовать участок переработки отходов на другие высококачественные виды продукции.

## Список литературы

- Покотило В. П., Коноплев П. С., Ваенский Н. Н., Яковлев П. М., Лебедева Е. П. Пособие по раскрою пиловочного сырья. — М.: Лесн. пром-сть, 1974. — 144 с.
- Кулиш В. Г., Малыгин С. И. Инструкция по расчету производственных мощностей лесопильных цехов, потоков и установок. — Архангельск / ЦНИИМОД, 1981. — 85 с.

# ТРУДНОСГОРАЕМЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПЛИТЫ ИЗ ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ

И. С. Гелес, А. Б. Кузьмин, М. А. Коржова —

Петрозаводский государственный университет

Актуальность производства древесных плит, обладающих теплоизоляционными и трудносгораемыми свойствами, доказательств не требует. В перспективе они найдут широкое применение, особенно если учитывать и их звукоизолирующую способность. Выпускаемые промышленностью мягкие древесноволокнистые плиты (ГОСТ 4598—86) обладают многими ценными свойствами, но легкосгораемы. В некоторых технических решениях достигнуты положительные результаты, однако здесь возникают новые проблемы — экологического характера и дефицитности реагентов.

Известные из литературы данные о промышленных партиях огнестойких плит получены в результате введения в исходную композицию значительного количества минеральных инертных наполнителей и, соответственно, связующих, что резко ухудшает свойства плит, в частности теплоизолирующие и экологические.

Задачей данной работы было получить мягкие теплоизоляционные плиты с несвойственной им трудносгораемостью на основе имеющихся на многих деревообрабатывающих предприятиях отходов переработки древесины.

Использованные в работе компоненты — древесноволокнистая масса, опилки, скоп (осадок, в основном волокнистый, образующийся при очистке оборотных и сточных вод) и шлам (осадок при очистке оборотных вод окорочных участков) сами по себе легкогорючи и приданье им трудносгораемости до сих пор проблематично.

При выборе антипирена исходили из нетоксичности и недефицитности реагента, а эффект трудносгораемости должен достигаться при относительно небольшом его расходе. Кроме того, вводился он простым способом, встраиваящимся в технологию производства плит мокрого способа формования, так что процесс сушки осуществлялся один раз. В качестве антипирена был выбран диаммонийфосфат — как реагент, отвечающий указанным выше требованиям. В результате многочисленных опытов установлено, что определенные композиции из названных выше компонентов при введении 6,5—8,0% антипирена от абс. сух. массы приобретают свойство трудносгораемости. В качестве гидрофобизатора использовали парфин или церезин в виде эмульсии.

Как показали исследования, антипирен можно вводить двумя способами — в массу либо нанесением его раствора на поверхность плиты после ее обезвоживания в прессе перед сушкой. Оба метода дают примерно одинаковые результаты при испытании плит методом «огневой трубы» (потери не превышают 13%). Послойным рентгенографированием (идентификацией солей антипирена) уста-

новлено, что эффект трудносгораемости достигается даже без полного и равномерного проникновения антипирена на всю глубину плиты при одностороннем нанесении его раствора. Однако при первом способе введения антипирена необходимо обеспечить достаточное проникновение его внутрь плиты, поскольку концентрирование его лишь в поверхностном слое желаемого эффекта не дает. Вытесняемая раствором антипирена жидкая фаза не содержит его вовсе либо содержит в незначительном количестве. При этом сточные воды не загрязняются.

По-видимому, с точки зрения уменьшения объемов очищаемых вод более предпочтителен первый вариант, однако он требует введения дополнительной операции (и соответственно дополнительного оборудования) перед сушильной частью. Плиты различной толщины, плотности и различными другими показателями получали на опытной установке ПО «Кондопогабумпром», представляющей собой гидравлический пресс с вакуум-отсосом из подсчеточного пространства. В табл. 1 приведены результаты испытаний опытных плит размером 400 × 500 мм с введением антипирена методом налива на верхнюю поверхность. Испытания проводили в лаборатории цеха ДВП Петрозаводского ДСК.

Таблица 1

Расход антипирена, % от абс. сух. массы	Толщина плиты, мм	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности при изгибе, МПа	Водопоглощение за 2 ч, %	Влажность, %	Потери при испытании методом огневой трубы, % от массы плиты
8,46	11,0	244	0,47	23,3	4,1	76,6
7,02	11,0	308	0,89	25,2	5,7	6,0
6,04	9,0	435	1,18	15,8	—	7,3
6,87	7,2	525	2,76	14,9	4,5	3,0
5,3	7,0	495	2,46	13,8	6,0	20,4

Нужно отметить, что различную плотность плит получали за счет изменения в исходной композиции соотношения указанных выше компонентов. При низкой плотности (244 кг/м<sup>3</sup>) даже при повышенном расходе антипирена (8,46%) не удается получить трудносгораемый материал. Если увеличивается плотность, эффект огнестойкости достигается и при меньшем расходе антипирена. Снижение его расхода до 5,3% массы плиты ухудшает трудносгораемость — потеря массы при испытании методом огневой

Таблица 2

Толщина плиты, мм	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности при изгибе, МПа	Водопоглощение за 2 ч, %	Влажность, %	Потери при испытании методом огневой трубы, % от массы плиты
10,8	258	0,74	23,8	6,6	83,2
9,1	322	1,63	21,3	4,3	8,6
8,0	486	1,94	17,3	5,1	7,3
7,1	512	2,42	7,2	4,5	3,0
7,0	524	2,69	11,8	4,1	5,3

трубы несколько превышает 20% (см. табл. 1). С увеличением плотности возрастает и предел прочности при изгибе, достигающий 2,76 МПа, что существенно превышает средний уровень для мягких плит марки М-1 (2,0 МПа).

По водопоглощению опытный материал отвечает требованию ГОСТ 4598—86 для мягких плит.

Аналогичная тенденция (связь плотности с огнестойкостью) проявляется и при введении антипирена в массу — низкой плотности соответствует высокий процент потерь в процессе испытания плит методом огневой трубы (табл. 2). При плотности выше 300 кг/м<sup>3</sup> и определенной начальной концентрации антипирена обеспечивается получение трудносгораемых плит. Причем при повышенной плотности предел прочности плит при изгибе составляет 2,42 и 2,69 МПа; кроме того, они характеризуются низким водопоглощением.

Таким образом, экспериментально доказано, что за счет изменения состава сырья (различных отходов его переработки) можно получить плиты, обладающие плотностью в пределах требований ГОСТ 4598—86 для мягких плит (или превышающие указанные значения на 25%) и новым ценным свойством — трудносгораемостью. Следовательно, они могут быть использованы как теплоизоляционный, трудносгораемый и звукоизолирующий материал.

УДК 674.047.011.46

## ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Л. А. Тетерин, канд. техн. наук — ГП ОКБ «Гранат»

Сушка измельченной древесины — наиболее энергоемкий процесс в плитном производстве. Он характеризуется большим количеством испаряемой из древесины влаги. По данным проф. Б. Н. Уголова, влагосодержание свежесрубленной древесины составляет 70—80%, влажность заболони сплавной древесины достигает 170% [1]. По результатам исследований ВНИИдрева, на ряде предприятий (Волгоградский ПМДО им. Ермана, Волгодонский ЛПК, Васильевский ЛК, Зеленодольский ФМК) влажность измельченной древесины перед сушкой достигала 150%. Аналогичное положение наблюдается также на предприятиях, где в качестве сырья для стружки используют отходы фанерного производства (шпон-рванину). В этих случаях энергозатраты на сушку стружки резко возрастают.

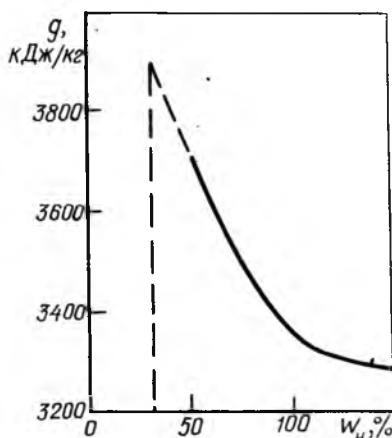
Вологодская областная универсальная научная библиотека

Попытка снизить расход тепла на сушку измельченной древесины было достаточно много. Практика показала, что возможности сколько-нибудь существенного снижения этого показателя исчерпаны, выпаривание влаги стало не эффективным. Расход тепла на сушку, отнесенный к 1 кг испаряемой влаги, составляет для эксплуатируемых сушильных агрегатов 3300—4600 кДж/кг. По данным фирмы Schenkman & Piel Verfahrenstechnik расход энергии в одноканальных сушилках барабанного типа, выпускаемых этой фирмой, зависит, главным образом, от начальной влажности стружки и мало зависит от модификации сушилки (см. рисунок).

По данным этой фирмы, средний расход энергии при начальной влажности стружки  $W_{\text{нач}} = 100\%$  составляет  $q = 3350 \text{ кДж/кг}$ . Производительность (по испаренной влаге) сушиль-

ного отделения цеха мощностью 110 тыс. м<sup>3</sup>/год древесностружечных плит равна  $M = 14000 \text{ кг/ч}$ . Тогда мощность на испарение влаги будет:  $N = 3350 \cdot 14000 / 3600 = 13,03 \text{ МВт}$ , на что природного газа теплотворной способностью  $Q_p = 8500 \text{ ккал/м}^3$  (35 600 кДж/м<sup>3</sup>) потребовалось бы в количестве  $Q = 9,62 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$ .

Известны иные способы обезвоживания древесины, в частности механический, в центрифуге. Доказана принципиальная и практическая возможность его использования с наибольшей эффективностью при работе с измельченной древесиной. Известный ученый в области сушки древесины И. В. Кречетов много лет назад пришел к выводу, что метод обезвоживания древесины центрифугированием можно считать актуальным, перспективным и возможным особенно в направлении удаления



Зависимость расхода тепла на сушку от начальной влажности стружки

влаги из мелких сортиментов или частиц в производстве древесных плит [2]. Этому вопросу посвящены исследования и других авторов [3, 4, 5]. В них показано, что механическим путем можно удалить из древесины всю свободную влагу, но не связанную. Значит, минимальная влажность, которая может быть получена в центрифуге, — 30%.

Таким образом, применительно к производству древесностружечных плит процесс сушки древесной стружки может рассматриваться как комбинированный способ обезвоживания: удаление свободной влаги в центрифуге и досушивание древесины тепловым способом в обычных сушильных установках. В этом случае выгоды будут следующие:

существенная экономия топлива;  
возможность достижения низкой конечной влажности;

снижение примерно в два раза газообразных выбросов в атмосферу;

большая равномерность конечной влажности плит, что улучшит их качество;

сокращение числа единиц сушильного оборудования.

Меньшая влажность стружки после высушивания и более постоянное ее значение в высушиваемом объеме достигаются за счет существенного снижения этого показателя на входе в сушильный барабан, в то время как продолжительность операции остается практически неизменной.

Применение для предварительного отжима влаги из стружки только одной центрифуги производительностью 10 т/ч влаги в цехе мощностью 110 тыс. м<sup>3</sup>/год древесностружечных плит позволяет сократить число су-

шильных установок, включая топки, сушильные барабаны с приводами вращения, дымососы, циклоны. Так как масса центрифуги, заменяющей две сушильные установки «Прогресс», существенно меньше (около 20 т), то и металлоемкость оборудования будет значительно ниже [6]. Сокращение числа сушильных установок уменьшит количество вредных газообразных выбросов в атмосферу. Последнее не исключает сброса отсепарированной воды, требующей очистки, что несколько снижает эффект механического обезвоживания древесины, однако ряд НИИ готов эффективно решить и этот вопрос.

По предварительным оценкам, центрифуга производительностью 10 т/ч удаляемой влаги потребляет мощность около 50 кВт. Для очистки этой сепарированной воды требуется мощность около 20 кВт. Определим экономию топлива на сушку измельченной древесины комбинированным способом при условии, что в центрифуге отделяется 10 т/ч влаги, а при досушивании в барабанных сушилках — 4 т/ч [6].

Мощность на участке центрифуга — очистка воды составит  $Q_1 = 70 \text{ кВт} = 0,070 \text{ МВт}$ . На досушку стружки в барабанных сушилках потребуется тепла:  $Q_{II} = 3900 \cdot 4000 / 3600 = 4,33 \text{ МВт}$ , при  $W_h = 30\%$ ,  $q = 3900 \text{ кДж/кг}$  испаряемой влаги (см. рисунок). На обезвоживание стружки от начальной влажности 100% до конечной 1% по этому варианту потребуется мощность  $Q_1 + Q_{II} = 4,40 \text{ МВт}$ . Экономия энергии (по сравнению с сушкой в барабанных сушилках) составит  $\Delta Q = 13,03 - 4,40 = 8,63 \text{ МВт}$ , на что в год потребовалось бы природного газа в количестве  $Q_r = 6,30 \cdot 10^6 \text{ м}^3$  (при годовом фонде рабочего времени 7300 ч) и  $Q_p = 8500 \text{ ккал/м}^3$ .

Таким образом, экономия топлива (природного газа) составляет более 6 млн. м<sup>3</sup> в год. Заметим, что использованные в расчете значения удельного расхода тепла на сушку несколько занижены по сравнению с производственными данными, т. е. экономия топлива должна быть больше.

К сожалению, промышленность ни в нашей стране, ни за рубежом не располагает опытом комбинированного обезвоживания измельченной древесины. Для завершения опытно-промышленной разработки необходимо:

подобрать оптимальный вариант центрифуги, серийно выпускаемой отечественной промышленностью, или принять импортный образец с учетом технологических особенностей обезвоживания (плотности дре-

весных частиц, фракционного состава, концентрации влаги, вероятности измельчения частиц, возможности непрерывной их разгрузки);

проводить лабораторные и производственные эксперименты для отработки режимов центрифугирования;

освоить на одном из предприятий плитной промышленности комбинированное обезвоживание измельченной древесины и очистку сточных вод.

Необходимо отметить, что для обезвоживания измельченной древесины не надо разрабатывать новую центрифугу. Анализ вопроса и консультации со специалистами НИИХИММАШа (головная организация по обезвоживанию материалов центрифугой) показали, что для наших целей пригодны машины, используемые в химической промышленности, потребуется их лишь модернизация для получения наибольшего эффекта в производстве древесных плит.

По экспертной оценке НИИХИММАШа, ориентировочная стоимость работ, включая стоимость центрифуги и системы очистки сточных вод, обойдется не более 100 млн. р. (по состоянию цен на ноябрь-декабрь 1993 г.). Затраты окупаются в течение года на предприятии мощностью 110 тыс. м<sup>3</sup> древесностружечных плит в год.

Наибольший эффект использования центрифуг будет достигнут на производствах, перерабатывающих сырье повышенной влажности (не менее 80—100%). Однако более точно оценить эффективность предлагаемых мероприятий возможно при учете конкретных условий каждого предприятия.

#### Список литературы

1. Уголов Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. — М.: Лесн. пром-сть, 1975. — 283 с.
2. Кречетов И. В. Сушка и защита древесины. — М.: Лесн. пром-сть, 1975. — 400 с.
3. А. С. 1092342, МКИ F 26 В 5/08; 11/04. Центробежная сушилка для сыпучих материалов / Л. А. Тетерин, П. И. Шахрай и др. — Опубл. 22.02.83. Бюл. № 21.
4. А. С. 916923, МКИ F 26 В 5/08; 11/04. Способ сушки лесоматериалов / В. И. Патякин, В. П. Полищук и др. — Опубл. 30.03.82. Бюл. № 12.
5. Расев А. И. Об эффективности механических способов обезвоживания древесины // Труды научно-технической конференции «Сушка древесины». — Архангельск, 1968. — С. 245—251.
6. Лукьяненко В. М., Таранец А. В. Центрифуги // Справочник. — М.: Химия, 1988. — 356 с.

# ИЗМЕНЕНИЕ ОБЪЕМОВ АНТИСЕПТИРОВАНИЯ СЫРЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

**Ю. А. Варфоломеев, В. М. Афанасьев, В. В. Новиков,  
М. А. Копейкин — ЦНИИМОД**

В 1990 г. предприятиями России было выпущено около 37 млн. м<sup>3</sup> пиломатериалов, в том числе 80% — хвойных пород, из них 18% — экспортных. Проведенный в ЦНИИМОДе анализ показывает, что в 1992 г. этой продукции было выпущено лишь 28 млн. м<sup>3</sup>.

Анализ производства пиломатериалов по месяцам показывает, что в марте их выпуск увеличился в связи с окончанием традиционного отчетного квартального (а в конце года — годового) периода и необходимостью выполнить договорные обязательства, поскольку в период таяния снегов (апрель-май) ожидался спад производства из-за невозможности подвозить сырье по зимним дорогам и одновременного отсутствия сплава по рекам. Аналогичное явление наблюдается в период дождей и ледостава в октябре-ноябре, когда предприятия работают на запасах древесины, заготовленных в летние и осенние месяцы.

В теплый период года (со среднесуточной температурой более +5° С) сырье пиломатериалы необходимо защищать от деревоокрашивающих и плесневых грибов. Наиболее распространены два способа защиты: камерная сушка пиломатериалов до транспортной влажности непосредственно после их изготовления и их антисептирование специальными препаратами.

В 1990 г. на предприятиях России годовой объем камерной сушки пиломатериалов составил около 4 млн. м<sup>3</sup>, в которые входят не только те, что круглогодично высушивались до транспортной влажности, но и те, что высушивались до влажности, требуемой техническими условиями при изготовлении kleеных конструкций, а также столярно-строительных и других деревянных

изделий различного назначения.

Сушка пиломатериалов до транспортной влажности осуществляется в камерах непрерывного действия

ным образом камеры СП-5КМ и Валмет (трех модификаций), технические характеристики которых приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели	СП-5КМ	Валмет-1	Валмет-2	Валмет-3
Внутренние размеры, м	31,0 × 7,2 × 5,35	22 × 7,2 × 5	32 × 7 × 8,1	
Размеры загружаемых штабелей, м	7 × 1,8 × 3	7 × 1,8 × 2,8	6,8 × 2,05 × 5	
Число:				
штабелей	14	10	12	
вентиляторов	3	3	3	
Установленная мощность электродвигателей, кВт:				
вентиляторов	66	60	39	66—90*
в блоке камер	381	397	267	378
Производительность:				
вентилятора (расчетная), м <sup>3</sup> /ч	60000	65000	70000—90000**	
камеры (годовая), м <sup>3</sup>	7500	8300	15000	
усл. пиломатериалов				

Примечания: \*66 — для толстых, 90 — для тонких пиломатериалов.

\*\*70000 — для толстых, 90000 — для тонких пиломатериалов.

с противоточной циркуляцией агента сушки и поперечной загрузкой штабелей. На лесоэкспортных предприятиях для этой цели применяются глав-

Нормативный срок службы камеры СП-5КМ при регулярной эксплуатации в рекомендуемых режимах 10—12 лет. Отечественный опыт эксплу-

Таблица 2

Камера	Порода	Удельный расход электрической, кВт·ч/м <sup>3</sup> , и тепловой, Гкал/тыс. м <sup>3</sup> , на сушку пиломатериалов сечением, мм					
		22 × 150	25 × 150	32 × 125	40 × 125	50 × 175	75 × 175
СП-5КМ	Сосна	33,1/340	34,2/314	37,3/282	38,4/238	39,6/207	62,8/184
	Ель	29,7/307	30,4/284	33,4/253	34,5/214	36,5/186	55,4/166
Валмет-1	Сосна	31,1/334	32,1/309	35,0/279	36,1/234	37,3/202	59,0/177
	Ель	27,8/301	28,6/279	31,4/251	32,4/210	34,4/181	52,0/160
Валмет-2	Сосна	24,4/334	25,2/309	27,5/279	28,3/234	29,3/202	46,3/177
	Ель	21,9/301	22,5/279	24,7/251	25,4/210	27,0/181	40,9/160
Валмет-3	Сосна	27,1/320	27,9/296	29,8/264	24,3/220	25,5/190	39,3/162
	Ель	24,3/289	24,8/267	26,8/237	21,8/198	23,5/171	34,6/146

Примечание. В числителе — расход электрической, в знаменателе — тепловой энергии.

атации камер Валмет с 1968 г. показывает, что срок их службы вдвое выше, чем СП-5КМ. Это можно объяснить использованием коррозионностойкой стали и эффективных защитных материалов, лучшим конструктивным решением узлов камер и более высоким качеством их сборки. Сравнительно быстрый износ камер и возрастание их цены в настоящих условиях значительно увеличивают себестоимость искусственной сушки пиломатериалов.

Нормы расхода тепловой и электрической энергии на сушку до транспортной влажности 1 м<sup>3</sup> пиломатериалов различных пород и сечений для рассматриваемых камер приведены в табл. 2. С увеличением срока службы камер указанные энергозатраты увеличиваются из-за снижения герметичности стыков камер и возрастания теплопотерь.

Из табл. 2 видно, что зарубежные камеры менее энергоемки, чем отечественные. Однако их стоимость значительно выше. Следует отметить, что в условиях энергетического кризиса стоимость тепловой и электрической энергии постоянно увеличивается. Так, в течение 1993 г. с марта по сентябрь цены на электроэнергию возросли в 3,25 раза, а на тепловую — в 3,68 раза. Из-за удорожания энергозатрат значительно возрастает стоимость камерной сушки пиломатериалов, что свидетельствует о предпочтительности сушки атмосферной.

Для защиты сырых пиломатериалов от деревоокрашивающих и плесневых грибов в процессе их атмосферной сушки, кратковременного хранения и транспортирования применяют водорастворимые антисептики, не изменяющие естественного цвета древесины после обработки пиломатериалов методом опрыскивания или окунания в ванну с рабочим раствором. Технико-экономические характеристики отечественных и зарубежных антисептиков, применяемых на лесоэкспортных предприятиях России, приведены в табл. 3. При расчете стоимости антисептирования цены на импортные препараты взяты из контрактов, заключенных иноfirmами с лесоэкспортными предприятиями.

Из табл. 3 видно, что стоимость антисептирования при расчете расхода препарата для импортных образцов колеблется от 4,37 до 8,82 и составляет в среднем 6,22 долл. США на 1 м<sup>3</sup> пиломатериалов, а для отече-

ственных — от 3,0 до 4,0 (в среднем 3,53 долл. США на 1 м<sup>3</sup>). Необходимо учитывать, что многие поставщики антисептика дифференцируют цену в зависимости от объемов поставки.

Например, если считать за 100% стоимость партии антисептика объемом 10—20 т, то стоимость партии 20—50 т снижается до 93%, партии 50—100 т — до 89%, а 100—300 т — до 84%.

того, для поддержания конкурентоспособности своей продукции лесоэкспортные предприятия начинают антисептировать и пиломатериалы, предназначенные для продажи на внутренний рынок, чего раньше не делали.

Объем потребления антисептиков увеличивается и за счет развития лесопиления на лесодобывающих предприятиях. Из-за дефицита инвестиций, топлива, резервов свободных

Таблица 3

Препарат	Активные ингредиенты	Агрегатное состояние	Фасовка	Рекомендуемая концентрация, %	pH рабочих растворов	Стоимость антисептирования по материалу, долл. США/м <sup>3</sup> *
Саптол-7 (Англия)	Метилен-бис-тиоцианат	Жидкость	Бочки по 200 кг	2—3	3,3	4,82
Превентол (Германия)	Ортофенилфенолят калия или натрия	Водный концентрат	То же	4—9	12,7	8,82
Базилит (Германия)	Тиомочевина	Порошок	Бочки по 100—200 кг	5—6	5	6,84
Ксилофен: ТАБ-1	Азаконозоль	Водный концентрат	То же	3	7	6,2
ТАБ-2 (Франция)	То же	То же	—“—	4	6	6,27
Синесто Б (Финляндия)	Четвертичные соединения аммония	Жидкость	Канистры по 25 л	5—6	11	4,37
Катан (Россия)	Аммоний аммония	Порошок	Мешки по 20 кг	5—7	9	4,0**
К-12 (Россия)	Соединения фтора	То же	Мягкие контейнеры по 700—800 кг	4—6	4	3,0**
ЭОК (Россия)	Соли карбоновых и неорганических кислот	—“—	То же	5—7	9,5—10,0	3,6**

Примечания: \* Стоимость антисептирования по материалу определена из расчета расхода рабочего раствора 35 л/м<sup>3</sup> пиломатериалов.

\*\* Стоимость антисептирования определена на основании расчетных цен на отечественные антисептики в период сезона антисептирования 1994 г.

Ежегодный объем антисептирования экспортных пиломатериалов хвойных пород в последние годы колеблется от 3,2 до 4,0 млн. м<sup>3</sup>. В связи с резким удорожанием камерной сушки пиломатериалов до транспортной влажности можно ожидать, что изношенные и вышедшие из строя камеры не будут восстанавливаться, в результате чего в ближайшие 2—3 года объемы атмосферной сушки экспортных пиломатериалов могут увеличиться на 0,5 млн. м<sup>3</sup>. Кроме

мощностей паросилового хозяйства в поселках эти предприятия не создают новых лесосушильных мощностей, а используют более дешевый способ защиты пилопродукции — антисептирование. Чаще всего они отправляют потребителям антисептированные пиломатериалы сырьими. В ближайшие годы объемы антисептирования пиломатериалов возрастут до 0,3—0,4 млн. м<sup>3</sup> за счет этой продукции, предназначенный для внутреннего рынка.

# НОВЫЕ УСЛОВИЯ — НОВЫЙ ПОДХОД К РАБОТЕ

**В. С. Гулин**, вице-президент АО «Москва»

Акционерное общество «Москва», имеющее полуторовековую репутацию одного из лучших производителей высококачественной мебели, выпускает свыше 40 моделей самого разнообразного назначения: наборы корпусной мебели «Премьер», «Антик», «Надир», «Гравюра», «Стрелец», «Офорт-8», «Москва-5», наборы мягкой — «Планета» (см. на обложке), «Флейта», «Сафьян», «Реприза», а также отдельные предметы — двух- и трехстворчатые шкафы для платья и белья, диваны-кровати. Среди этих изделий дорогая высокохудожественная мебель из массивной древесины и более дешевая — упрощенных конструкций с применением имитации.

С образованием акционерного общества производственная деятельность предприятия существенно изменилась. 1993 год стал поворотным в нашем становлении, годом проверки способности инженерно-технических и рабочих кадров выжить в сложнейших экономических условиях.

Раньше, при отделочно-сборочном режиме, наше предприятие находилось в жесткой зависимости от работы многочисленных базовых поставщиков мебельных купонов, щитов, брусковых деталей. При этом упущения в работе смежников тяжелым грузом ложились на плечи нашего коллектива в виде цены на поставляемую нам продукцию.

В постоянном сложении за уровнем цен на сырье и материалы и быстрым реагированием на них прошел для нас весь 1993 год. Непрерывно возрастающая стоимость комплектующих, купонов для мягкой мебели, щитовых деталей заставила коллектив искать пути стабильной работы производства и получения прибыли.

Чтобы снизить материальные затраты, мы отказались от получения деталей (в том числе мебельных купо-

нов) по кооперации и со стороны и наладили их производство у себя, создали новый цех раскрай мебельной ткани и пошива купонов. Все технологические процессы подверглись ревизии на предмет применяемых материалов и труда. С целью снижения материальных запасов в производстве и сокращения простоев было унифицировано применение мягких элементов (тканая, латекса, ППУ, поролона), осуществлена их замена более дешевыми и экологически чистыми материалами. Многое сделано для использования технологичной древесноволокнистой плиты в конструкциях мягкой мебели.

Работая в условиях рынка, мы позаботились о создании задела по конструкциям мебели и об их разнообразии. У нас имеются все возможности, чтобы сделать продукцию конкурентоспособной: хорошие производственные здания, надлежащие условия труда, передовая технология, современные техника и средства малой механизации, высококвалифицированные инженерно-технические и рабочие кадры.

Коллектив в постоянном поиске новых современных форм изделий. Конструкторы-дизайнеры работают над престижными наборами мягкой мебели, для которых намечено создать легко трансформируемые в положение «кровать» механизмы. Это будут высококомфортабельные современные изделия из разряда дорогих, но более экономичных в производстве. Вот почему перед коллективом встали новые сложные задачи. Ведь для таких изделий потребуются ткани высокого качества, мягкие настилочные материалы, современное технологическое оборудование (в частности, новые механизмы трансформации, раскроочно-настилочные комплексы с программным электронным управлением, работающим в автоматическом режиме без

дополнительной разметки, с минимальными межлекальными выпадами). А для шитья чехлов современных форм с кантами, сборками, пикетками предприятие будет оснащено современным швейным оборудованием. Кроме того, прорабатывается вопрос изготовления профильных накладок и сложных контуров для мягкой мебели.

В производстве корпусной мебели в АО «Москва» главным направлением является изготовление пользующейся повышенным спросом мебели с фасадами из массивной древесины. Это самая экономичная и экологически чистая мебель сегодня. На ее изготовление требуется меньше древесины. Так, потребность в круглых лесоматериалах для набора «Премьер» на 1 млн. р. разнится более чем в 2 раза по сравнению с набором «Офорт-8».

У нас разработана новая технология, предусматривающая механизацию всех процессов обработки массивных фасадных элементов из древесины хвойных и мягких пород. Освоены шпатлевание засмолков, шлифование кромок и профиля деталей с помощью фладдерных шлифовальных дисков на приспособленных для этих целей фрезерных станках.

Подготавливается к выпуску новая корпусная мебель буфетной группы. Ее облицовка — из ценных пород, фасад — из массивной древесины, карниз — резной, с кокошником. Понравился покупателям выставленный для обозрения в магазине набор для гостиной «Овал». На токарном автомате с программным управлением будут изготавливаться точенные ножки для журнального стола новой конструкции.

Используя массивную древесину, мы ищем и новые конструкционные материалы для фасадов мебели из МДФ, осуществляя проектирование

набора корпусной мебели из нее. Сейчас время для всех предприятий желое, большая часть средств идет на оплату сырья и материалов, тем не менее наше акционерное общество находит средства и на новую, современную технику, научно-исследовательские и конструкторские разработки, инвестирование отдельных участков производства, без чего невозможно дальнейшее развитие.

В настоящее время наше производство перестраивается на использование в мебели массивной древесины. Реконструируется сушильное хозяйство; в кратчайшие сроки часть старых сушильных камер была заменена новыми типа СПМ-2К, остальные модернизированы. Причем найдено было принципиально новое направление в модернизации устаревших сушильных камер, позволившее сократить сроки сушки пиломатериалов и повысить качество сушки.

Условия рынка диктуют расширение традиционных сфер деятельности предприятия. Мы приглашаем к техническому партнерству не только по мебели, но и по товарам и изделиям других отраслей, работаем в тесном сотрудничестве с иностранными фирмами и малыми предприятиями. Это «Мос Уния Мебель» (российско-чешское по выпуску мягкой мебели), «Кромос» (российская фирма, выпускающая мягкую мебель из кожи), ТОО «Стамос» (по производству мебели в Ставропольском крае — в обмен на продовольственные товары).

Будущее АО «Москва» видится в создании замкнутого цикла: леспромхоз — лесопиление — обработка — торговля. Причем, последнее звено этого цикла уже реализовано. Открыли собственный магазин-салон, через который продаем до 40% выпускаемой мебели, что позволяет ускорить оборачиваемость средств, снизить розничную цену изделий (ведь торговая наценка в нашем магазине составляет 1—5%, в отличие от 25% в других магазинах Москвы). Кроме того, облегчается изучение спроса и предложений покупателей, что позволяет гибко реагировать на их запросы.

В 1994 г. мы получили сертификаты качества на всю выпускаемую продукцию и право на ее реализацию. Вся наша продукция маркируется знаком соответствия по ГОСТ Р 50460—92 и пользуется повышенным спросом. (Тел. 095-289-91-14).

УДК 674.05

## ПРИ КОНКУРЕНЦИИ ВЫЖИВАЕТ СИЛЬНЕЙШИЙ

Чтобы не оказаться в положении «скупого, который платит дважды», специалисты отрасли должны хорошо ориентироваться на рынке деревообрабатывающего оборудования, поскольку он наводнен самым разнообразным оборудованием отечественных и зарубежных фирм. Сегодня мы представляем наиболее мобильное ленточнопильное оборудование фирмы «Вуд-Майзер» (США), успешно выдержавшей конкуренцию на европейском рынке (см. 3-ю с. обложки). Оно представляет собой комплекс узлов и приспособлений, обеспечивающих полный цикл раскряя бревен любых пород в соответствии с требуемым ассортиментом. Базовыми являются модели ЛТ-40 и ЛТ-30. Фирма предлагает 12 модификаций таких машин с применением двигателя внутреннего сгорания либо трехфазного электродвигателя.

сто. Все технологические операции выполняет один оператор.

Добавим несколько слов о ширине пропила: у лесопильных рам она 4—4,5 мм, у ленточнопильных — 2 мм. Чистота поверхности получаемых пиломатериалов (досок, брусьев и т. п.) не требует дальнейшей обработки. Словом, продукция соответствует европейским и мировым стандартам, а полезный выход пиломатериалов в 1,5 раза выше, чем на аналогичном оборудовании.

Специалисты компании «Глобал Эдж» осуществили полный расчет экономической эффективности ленточнопильной установки ЛТ-40 (см. таблицу и рисунки). Уверен, что оборудование фирмы «Вуд-Майзер» займет достойное место на российском рынке, особенно если учесть, что отраслевое лесопиление поставлено перед жесткой необходимостью в условиях рынка не только наращивать



Месяц .	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Капиталовложения	27,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Оперативные затраты	1,391	25,034	25,034	25,034	25,034	25,034	25,034	25,034	25,034	25,034	25,034	25,034
Выручка	0	41,040	41,040	41,040	41,040	41,040	41,040	41,040	41,040	41,040	41,040	41,040
НДС	6,530	2,360	2,360	2,360	2,360	2,360	2,360	3,449	3,449	3,449	3,449	3,449
Амортизация	0	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Прибыль	(34,920)	13,646	13,646	13,646	13,646	13,646	13,646	12,558	12,558	12,558	12,558	12,558
Налог на прибыль	0	4,223	4,223	4,223	4,223	4,223	4,223	3,874	3,874	3,874	3,874	3,874
Чистая прибыль	(34,920)	9,423	9,423	9,423	9,423	9,423	9,423	8,683	8,683	8,683	8,683	8,683
Дисконтированная ЧП	(34,920)	9,220	9,020	8,825	8,634	8,447	8,265	7,451	7,290	7,132	6,978	6,827
Чистая приведен. ценность	(34,920)	(25,701)	(16,681)	(7,856)	779	9,226	17,491	24,942	32,232	39,364	46,342	53,169

производство высококачественной продукции, но и всеми способами снижать ее себестоимость.

Начиная свое дело в лесопилении, предприниматель может обратиться в компанию «Глобал Эдж» и получить

здесь любую консультацию экономического характера.

А. П. Шумов

## По страницам научно-технических журналов

**Оперативное управление и планирование процессов подготовки и раскroя сырья на пиломатериалы.**—Р. Е. Калитеевский, А. С. Гудков (С.-Петербургская лесотехническая академия). Авторы разработали программу автоматизированного планирования раскroя сырья. Оптимальные поставки определяются по специальным программам, в которых критерием оптимизации может служить не максимальный объемный выход пиломатериалов, а их стоимость.

В имитационной программе подготовки сырья к распиловке исходными являются сведения о распределении бревен по диаметрам в процентах, компоновке лесопильного цеха, интенсивности работы линии для сортировки бревен и параметры режима имитации (продолжительность, число смен; шаг, мин; планируемая продолжительность периода работы лесопильных потоков, число смен). Программа предусматривает расчет производственной мощности лесопильного цеха.

В результате реализации программы определяются: объем сырья на складе рассортированных бревен к концу имитации; объем сырья, обработанного в лесоцехе; суммарный объем рассортированного сырья при имитации; продолжительность накопления начального оперативного запаса; вре-

мя последнего включения лесопильного потока и объем сырья на этот момент, производственную мощность лесопильного цеха и емкость склада для начального запаса при последнем включении потока и на период имитации.

С помощью программы управления и планирования процессов подготовки и раскroя сырья на пиломатериалы определяют в динамике как общие закономерности, так и особенности этих процессов в зависимости от структуры и режимов работы предприятия.

При оперативном управлении подготовкой и раскroем сырья годовой экономический эффект может составить от десятков до сотен тысяч рублей.

*Лесной журнал.*—1993. № 2—3.

**Способ снижения выделения свободного формальдегида из ДВП и ДСП.**—Пат. 395692 Австрия, МКИ<sup>5</sup> В 27 N 3/00.

Разработан способ снижения количества выделяемого формальдегида из ДСП и ДВП. Он предусматривает обработку катализатором древесного волокна или стружки, пропитанных карбамидоформальдегидным связующим. В качестве катализатора предполагается использовать окислы металлов (преимущественно титана)

или смесь последних (титана и железа) и их солей. Выделяющийся при горячем прессовании и эксплуатации свободный формальдегид окисляется в углекислый газ с образованием воды.

Катализатор может добавляться в виде гранул, пыли, суспензии и т. д. Возможно введение его непосредственно в раствор связующего, в качестве добавки в щепу на разных стадиях ее изготовления, а также нанесение его на обе стороны формируемого стружечного или волокнистого ковров.

При экспериментальной проверке в производстве ДВП в качестве катализатора применяли технический продукт, содержащий окислы титана или железа в количестве 5—10% от массы древесных частиц в абсолютно сухом состоянии. При влажности соснового волокна до 10% выделение свободного формальдегида не превышало 10 мг на 100 г ДВП. Использовали 10% смолы с содержанием около 0,1% свободного формальдегида.

*Р. ж. Технология и оборудование лесозаготовительного, деревообраб. и цел.-бум. пр-ва.*—М.: ВИНИТИ.—1993, № 11—12.

# ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОПИТКИ ТЕКСТУРНОЙ БУМАГИ

**В. И. Азаров, В. А. Винославский, Т. П. Морозова**

В производстве декоративно-защитных бумажных рулонных пленок стадия пропитки является главной, позволяющей интенсифицировать процесс. Здесь в качестве исходных материалов используются текстурная бумага и растворы полимеров. Бумага представляет собой капиллярно-пористое тело с микро- (менее 2 нм) и макропорами (более 50 нм), а также пустотами между целлюлозными волокнами. В момент пропитки она должна обеспечить полное проникновение раствора полимера в капилляры за время прохождения полотна в пропиточной машине.

Скорость перемещения жидкости ( $u$ ), основанная на гидродинамическом подходе в соответствии с законом Дарси [1], определяется по формуле

$$u = \frac{K_0}{\varepsilon_0 \eta h} (P_i - P_0), \quad (1)$$

где  $K_0$  — коэффициент проницаемости (для полых капилляров радиусом  $r$   $K_0 = \frac{r^2}{8}$ );

$\varepsilon_0$  — внешняя пористость, определенная с учетом объема между волокнами ( $\varepsilon_0 \cong 1/2f$ ,  $f$  — общая пористость);

$\eta$  — динамическая вязкость жидкости;

$h$  — длина слоя;

$P_i$  — давление, создаваемое капиллярными силами;

$P_0$  — атмосферное давление.

Роль движущей силы при течении жидкости в плоскослойных системах выполняют капиллярные силы, которые определяются соотношением

$P_i = \frac{2\sigma \cos \theta}{r}$ , где  $\sigma$  — поверхностное натяжение;  $\theta$  — угол натекания, образуемый жидкостью со стенкой капилляра.

После подстановки  $P_i$  и  $K_0$  в исходное уравнение (при  $P_0 \cong 0$ ) получим скорость перемещения жидкости в капиллярно-пористом теле

$$u = \frac{2\sigma r \cos \theta}{8\varepsilon_0 \eta h}. \quad (2)$$

Эта зависимость, в отличие от уравнения Уошборна, более точна, так как в ней учитываются перепад давления в направлении течения жидкости и межволоконная пористость.

Так как декоративная бумага гидрофильтра, она полностью смачивается жидкостью ( $\cos \theta \rightarrow 1$ ) и скорость ее движения в капиллярно-пористом теле зависит от  $\sigma$ ,  $\eta$ ,  $r$  и  $\varepsilon_0$ . Две первые величины зависят от природы компонентов, входящих в пропиточные композиции, а также их температуры, тогда как кажущийся радиус капилляров и внешняя пористость определяются только маркой применяемой декоративной бумаги. Для расчета скорости пропитки бумажного полотна по приведенному уравнению и выбора максимального значения ее (при высоком качестве пленки) изучали влияние температуры и составляющих компонентов пропиточных карбамидоформальдегидных композиций на их поверхностное натяжение и динамическую вязкость.

Пропиточные составы готовили по методике [2]. Поверхностное натяжение жидкостей определяли по Дю-Ну и методом отрыва кольца с помощью прибора MFG Bytaber Instrument Co. (модель 503). Прибор измеряет натяжение от 0 до 1500 мН/м при температурах от 20 до 100° С.

Динамическую вязкость водных растворов пропиточных композиций определяли вискозиметром Хепплера. Значения ее (в мПа·с) рассчитывали по формуле

$$\eta = \tau_1 (\rho_1 - \rho_2) K, \quad (3)$$

где  $\tau_1$  — продолжительность падения шара, с;

$\rho_1$  — плотность шара (8,144 г/см<sup>3</sup>);

$\rho_2$  — плотность пропиточного раствора, г/см<sup>3</sup>;

$K$  — постоянная шара (0,12616 сП/г·с).

Динамическую вязкость измеряли при температуре 20, 30, 40, 50 и 60° С, которую поддерживали ультратермостатом ( $U = 10$ ).

Результаты определения поверхностного натяжения (в мН/м) веществ, входящих в рецепты пропиточных композиций при температуре 20° С, приведены ниже:

Композиция марки ПКФ	70,9
Латексы:	
БС-30	39,5
БС-50	48,4
ДММА-65ГП	43,7
СКД-1С	40,4
БС-65 марки А	39,8
10%-ный водный раствор ПВС	102,4

Из приведенных данных видно, что только водный раствор поливинилового спирта (ПВС) и водная дисперсия карбамидоформальдегидного олигомера ПКФ имеют высокое поверхностное натяжение, которое примерно в 2 раза выше, чем у латексов.

Введение в композицию ПКФ латекса марки БС-65 в количестве 5% от массы ее сухого остатка снижает поверхностное натяжение состава с 70,9 до 57,4 мН/м. С увеличением количества латекса до 30% поверхностное натяжение повышается с 57,4 до 64,8 мН/м. Однако эти значения ниже, чем у исходной ПКФ-композиции. Поэтому для повышения поверхностного натяжения двухкомпонентных составов в них вводили ПВС.

Таблица 1

Марка латекса	Содержание, масс. ч., по сухому остатку	Поверхностное натяжение, мН/м
БС-30	22	87,3/87,0
БС-50	20	92,1/92,4
ДММА-65ГП	24	90,3/89,0
СКД-1С	30	86,8/87,0
Латекс БС-65	21	79,2/76,8

Примечания: 1. Температура определения 20° С.

2. В числителе — без катализатора, в знаменателе — с хлоридом аммония в количестве 0,2 масс. ч.

## В ИНСТИТУТАХ И КБ

В табл. 1 приведены измеренные показатели поверхностного натяжения пропиточных составов (в каждом: смола ПКФ — 80 масс. ч., 7%-ный раствор ПВС — 3,5 масс. ч. и латекс).

При увеличении содержания ПВС в композиции резко возрастает поверхностное натяжение ее, особенно при содержании свыше 3% от массы сухого остатка карбамидоформальдегидного олигомера (рис. 1). Однако поверхностное натяжение композиции с латексом БС-65 снижается при подогреве (рис. 2). Аналогичное наблюдается и у олигомера ПКФ без добавок, хотя понижение носит более резкий характер. При температуре 60° С поверхностное натяжение композиции с латексом БС-65 достигает 64,8 мН/м, что примерно на 12% выше, чем у олигомера ПКФ.

Влияние температуры на динамическую вязкость изучали на чистом

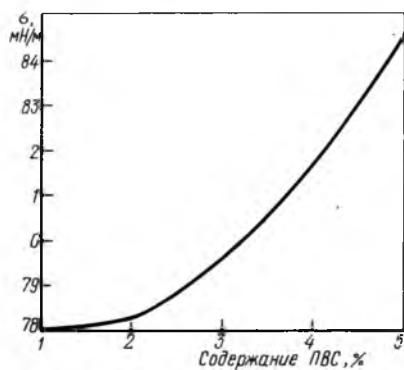


Рис. 1. Зависимость поверхностного натяжения олигомерно-латексного состава от содержания ПВС

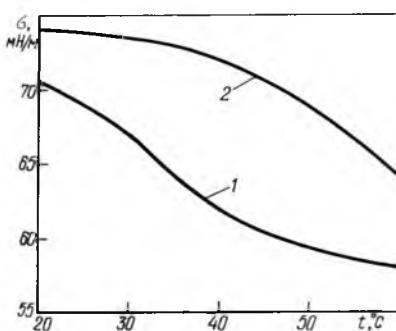


Рис. 2. Зависимость поверхностного натяжения пропиточных составов от температуры:

1 — олигомер ПКФ; 2 — композиция ПКФ с латексом БС-65 и ПВС

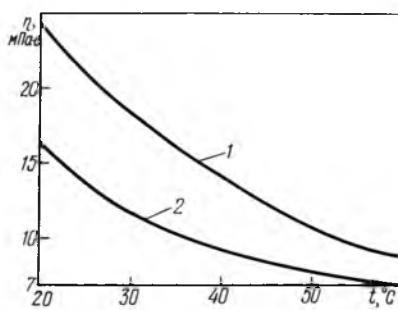


Рис. 3. Зависимость динамической вязкости пропиточных составов с катализатором от температуры:

1 — олигомер ПКФ; 2 — композиция ПКФ с латексом БС-65 и ПВС

олигомере ПКФ и его композиции с латексом БС-65. Данные анализа (рис. 3) свидетельствуют, что с повышением температуры (особенно от 20 до 40° С) резко снижается динамическая вязкость пропиточных составов. Причем, введение в олигомер ПКФ латекса БС-65 (динамическая вязкость при 20° С 19,2 мПа·с) и 7%-ного водного раствора ПВС (динамическая вязкость при 20° С 55 мПа·с) способствует снижению вязкости композиции в интервале температур от 20 до 60° С по отношению к тем же показателям олигомера ПКФ.

Нарастание динамической вязкости пропиточной композиции на основе ПКФ и латекса БС-65 (рис. 4) при добавлении отвердителя  $\text{NH}_4\text{Cl}$  происходит в течение 7 ч незначительно (на 4%) по отношению к первоначальному значению, тогда как у карбамидоформальдегидного олигомера ПКФ она повышается резко (в 3 раза).

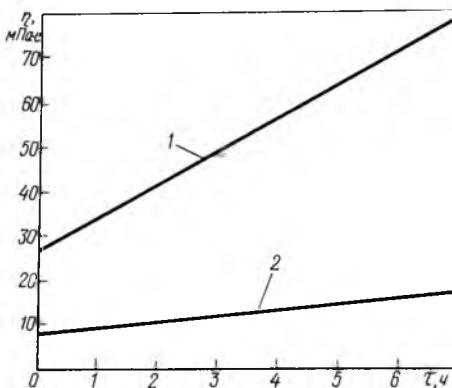


Рис. 4. Изменение динамической вязкости пропиточных составов с катализатором во времени:

1 — олигомер ПКФ; 2 — олигомер ПКФ с латексом БС-65 и ПВС

Упрощенные расчеты скорости пропитки декоративной бумаги по уравнению (2) без  $\varepsilon_0$  с использованием полученных значений поверхностного натяжения и динамической вязкости показывают, что повышение температуры пропиточного состава с 20 до 60° С в 2 раза ускоряет пропитку (табл. 2). Наряду с этим путем подбора соответствующих модифицирующих компонентов для олигомера ПКФ можно повысить скорость пропитки композиции до 65%.

Таблица 2

Наименование	Температура, °С	$\sigma$ , мН/м	$\eta$ , мПа·с	Скорость пропитки
Карбамидоформальдегидный олигомер ПКФ	20	70,9	24,5	0,0136/0,816
	60	58,0	9,0	0,0302/1,817
Состав ПКФ с латексом БС-65 и ПВС	20	79,2	16,5	0,0225/1,354
	60	64,8	7,0	0,0435/2,610

Примечания: 1. В числителе — скорость в м/с, в знаменателе — в м/мин.

2. Условно во всех расчетах принято:  $\theta \rightarrow 0$ ,  $\cos \theta = 1$ ;  $r = 3,76$  мкм;  $h = 200$  мкм.

Из вышеизложенного следует, что повышением температуры можно понизить динамическую вязкость пропиточного раствора без снижения жизнеспособности его за счет соответствующего подбора модификаторов. Это позволяет интенсифицировать пропитку бумажного полотна при изготовлении декоративно-защитных материалов на основе текстурной бумаги.

При изготовлении декоративно-защитных материалов на основе текстурной бумаги существенное влияние на качество пропитки оказывают ее пористость и размер пор, а также вязкость, поверхностное натяжение и краевой угол смачивания пропиточного состава. Определив эти параметры, можно рассчитать скорость прохождения бумажного полотна при пропитке. Улучшение пропитывающей способности состава достигается не только путем введения поверхностно-активных веществ, понижающих вязкость, но и за счет повышения температуры раствора.

### Список литературы

- Лабораторное руководство по хроматографическим и смежным методам. / Под ред. О. Микеша. — М.: Мир. — 1982. — С. 51.
- Азаров В. И., Виноградский В. А., Морозова Т. П. Влияние пропиточных составов на свойства облицовочных бумажных материалов // Деревообраб. пром-сть. — 1991. — № 7. — С. 5—6.

# РЕМОНТ ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

**В. И. Бызов, А. Б. Белов**, кандидаты техн. наук — Марийский политехнический институт

Высокие цены на дереворежущий инструмент в условиях рынка повышают себестоимость продукции деревообрабатывающих предприятий. На крупных лесозаводах затраты на инструмент и его содержание составляют 1,5—3% заводской себестоимости пиломатериалов. На предприятиях домостроения и мебельных удельный вес этих затрат достигает 5—7%. В связи с этим остро стоит проблема увеличения срока службы пил, фрез, ножей, сверл. Ниже авторы рассматривают положительные результаты собственных исследований в этой области и делятся накопленным опытом по выбору технологии и режимов ремонта дереворежущего инструмента.

На ряде предприятий при средней продолжительности срока службы (наработка) рамной пилы 410 рам-часов аварийный износ (поломка) достигает 30—40% в смену, особенно в зимний период [1]. Ленточные пилы также чаще изнашиваются зимой. Причиной аварийного разрушения их является попадание в древесине инородных, металлических включений, нарушение режимов эксплуатации и др.

Для восстановления рамных и ленточных пил наиболее приемлем метод стыковой сварки. Соединяемые концы пилы обрезают под углом 90° специальными ножницами, сваривают на стыковарочных машинах АСЛП-18 Кировского станкозавода или машинах немецкой фирмы «Идеал». Последние оснащены специальными зажимами и ударными (осадочными) устройствами для быстрого соединения оплавляемых концов пилы и удаления окислившейся стали шва. Режимы сваривания принимаются по номограммам с учетом площади поперечного сечения пилы и необходимой плотности тока. После сваривания обязателен нагрев шва для отпуска и нормализации внутрен-

них напряжений (для стали 9ХФ до темно-вишневого цвета побежалости, температура 680—740° С). Образованный сварной шов зачищают шлифованием на специальном устройстве. При этом абразивный инструмент должен снимать потеки стали шва так, чтобы риски от его зерен были вдоль полотна.

При дуговом или газовом методе сваривания соединяемые участки пилы обрезают на ножницах под углом 60° и зачищают под углом 45°. Сваривают на медной теплопроводящей подкладке. Режим подбирают с учетом толщины полотна пилы, диаметра и материала электрода, который должен соответствовать марке стали пилы. Восстановление полотен включает сваривание, отпуск (нормализацию) и зачистку сваренного шва. Зачистка шва выполняется так, как и в случае стыкового сваривания.

Восстановленные рамные и ленточные пилы работают успешно только при выполнении всех требований термообработки и правил подготовки к работе. Для увеличения продолжительности наработки пил передовые предприятия применяют наплавление зубьев стеллитом и другими износостойкими материалами. Это повышает стойкость зубьев в 3—4 раза, а наработку пилы в 5—7 раз. Наработку можно также повысить путем строгого выполнения и оптимизации режимов затачивания: обычно снимается 0,2—0,35 мм ширины полотна, в то время как требуется всего 0,08—0,1 мм в зависимости от степени затупления зубьев.

Ремонт дисков круглых пил осложняется тем обстоятельством, что трудно восстановить исходную плоскостность диска, поэтому чаще всего восстанавливают отдельные зубья, используя дуговое или газовое сваривание симметричных по диаметру частей однородной стали. При этом применяют электроды, обеспечиваю-

щие однородность свойств сваренного шва и диска пилы, а также минимальную зону термовлияния.

Толстые диски (4,5 мм и более) шпалорезных или раскряжевочных станков сваривают даже из двух полудисков. Опытные сварщики качественно, без значительного прогрева околосшовной зоны, сваривают и термообрабатывают, тем самым обеспечивая сохранность плоскости диска. Зачищают шов при медленном вращении диска, так чтобы риски от абразивного инструмента располагались по концентрическим окружностям (рис. 1).

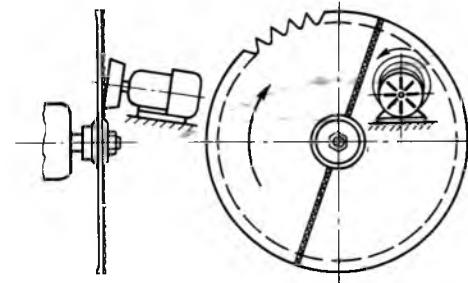


Рис. 1. Схема зачистки шва сварной дисковой пилы

Особого отношения требуют подготовка и использование твердосплавного инструмента, поскольку только они могут обеспечить ожидаемый экономический эффект. Жесткое крепление пильного вала или шпинделя исключает большое биение по оси и радиусу вращения инструмента. В противном случае режущие кромки твердосплавных зубьев выкрашиваются в течение первых двух-трех минут работы. Для обеспечения жесткости вала 500—900 кг/мм ставят двойные дополнительные подшипники, выверяют и подтягивают крепеж подшипниковых узлов,

устраняя люфты и перекосы. Радиальное биение диска пилы допускается в пределах 0,05—0,1 мм, торцовое (осевое)—не более 0,02 мм на радиусе 100 мм.

На многих деревообрабатывающих предприятиях России при ремонте твердосплавных пил используют медные или латунные припои и индукторы высокочастотного тока для прогрева припоя и флюса. Между тем более экономична технология пайки на электроконтактной машине для точечного сваривания (например, АТП-25), при этом токопроводящий нижний электрод делают разъемным (рис. 2). Ток для нагрева подбирают с учетом толщины пилы, минимально прогревая тело зуба и диска пилы, чтобы уменьшить зону термовлияния и сократить трудозатраты на правку диска пилы после ремонта.

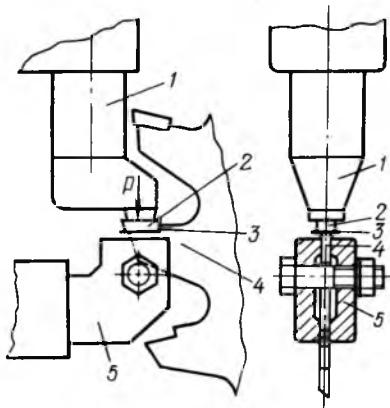


Рис. 2. Схема пайки твердосплавной пластины при нагреве припоя в электродах машины для сваривания:

1—верхний электрод; 2—пластина твердого сплава; 3—припой; 4—зуб пилы; 5—разъемный нижний электрод

Формование твердосплавного зуба после пайки заключается в снятии излишнего слоя сплава с боковых граней абразивным кругом К3 (из карбида кремния зеленого) или алмазным кругом на универсальном заточном станке ЗА64М или другом с достаточно жестким шпинделем. Затачивают зубья алмазным инструментом на следующих режимах (в числителе—при заточке, в знаменателе—при доводке):

Скорость шлифования,  
м/с ..... 25—30/30—40  
То же подачи, м/мин ..... До 2/0,5  
Толщина врезания, мм/дв.  
ход ..... 0,02/0,005—0,01

В связи со сложностью технологии ремонта твердосплавного инструмента его выполняют инструментальщики 5—6-го разряда. Эффективность ремонта определяется с учетом конкретной производственной ситуации. Например, стоимость твердосплавной пилы сейчас колеблется от 80 до 140 тыс. р., а ремонт обходится предприятию в 2—5 тыс. р. Аналогичное положение с фрезами и другими видами твердосплавного инструмента.

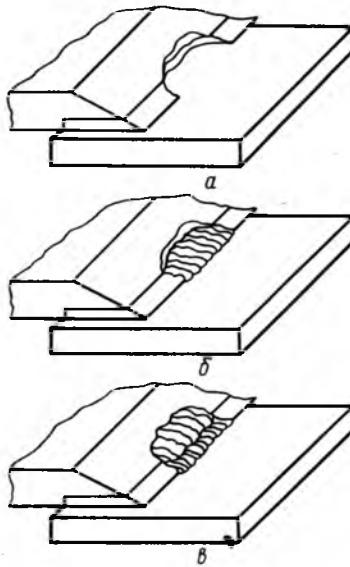


Рис. 3. Ремонт выбоины лезвия лущильного ножа наплавлением:

а—крепление ножа на медной пластине; б—наплавленная легированная часть; в—наплавленная основа

Ремонт лущильных и строгальных ножей осложняется тем, что они имеют биметаллическую часть в зоне главной режущей кромки, которая при аварийном разрушении обнаруживает двухслойную их структуру с различными свойствами материала (стали). Лезвие выполнено из легированной стали, основная часть (тело) ножа—из углеродистой. При ремонте больших выбоин приходится вначале наплавить (восстановить) легированный слой, а затем—основу (рис. 3). На практике часто наплавляют одним сплавом, по свойствам и структуре близким к легированному.

Наплавление включает обычные операции по зачистке поверхности выбоины, наплавлению (с применением медной теплопроводящей прокладки), термообработке, зачистке

наплавленной части и заточке. Техника выполнения операций общезвестна, однако при этом имеются некоторые особенности. Наплавлять следует тонкими слоями, используя электроды толщиной 1—2 мм или наплавочную проволоку (при газовом методе), чередуя наплавление с термообработкой (отпуском). Толщина слоя не должна превышать 1,5—2 мм, чтобы предотвратить образование микротрещин при охлаждении. Газовый метод наплавления соединен с «пережогом» (излишнее выгорание углерода и окисление) наплавленного слоя. Для избежания этого угол наклона пламени горелки должен поддерживаться в пределах 30 градусов. Перед нанесением последующего слоя предыдущий «проглаживают» пламенем горелки, избегая окисления.

В порядке совета напоминаем сварщикам: избегайте сквозняка (инструментальные сплавы очень чувствительны к холодному воздуху) и соблюдайте правила и приемы безопасного выполнения работ по свариванию и наплавлению.

Эффективность ремонтных работ по восстановлению дереворежущего инструмента определяется соотношением:

$$\mathcal{E} = (3 - 3_1)n,$$

где  $\mathcal{E}$ —годовой экономический эффект, р.;  
 $3$  и  $3_1$ —приведенные затраты на приобретение нового и восстановление аварийно вышедшего из строя инструмента, р.;  
 $n$ —число восстановленного инструмента.

Под приведенными затратами понимают современные цены на новый инструмент, а затраты на ремонт включают в себя стоимость материалов, электроэнергии и рабочей силы (зарплата). Себестоимость восстановления зависит от степени механизации ремонтных работ, работ по свариванию и наплавлению и др., поэтому в ряде промышленных центров созданы централизованные мастерские по ремонту дереворежущего инструмента с обменным фондом, оснащенные современным оборудованием и средствами механизации.

## Список литературы

- Бызов В. И. Как снизить износ пил // Лесн. пром-сть.—1979.—№ 10.—С. 15.
- Грубе А. Э. Дереворежущие инструменты.—М.: Лесн. пром-сть, 1976.—344 с.

# ВЫСТАВКИ-ЯРМАРКИ ЛЕСНОГО И СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСОВ В НОВОСИБИРСКЕ

Выставочный центр «Сибирская Ярмарка», основанный Ассоциацией сибирских городов в 1989 г.—официальный организатор выставок и ярмарок Всемирной ассоциации центров международной торговли, член Союза выставок и ярмарок.

Ярмарки-выставки отраслей строительного и лесного комплекса в Новосибирске стали традиционными. Предыдущие ярмарки этого направления собрали несколько сотен отечественных и зарубежных фирм. В выставках-ярмарках этого года (СибЛес-94, СтройСиб-94, Архитектура Севера-94), прошедших в начале февраля, приняли участие около 200 фирм России и СНГ, 8 зарубежных фирм из Австрии, Германии, Франции, Греции, Италии, Китая.

Экономическая ситуация в строительном и лесном комплексах России сказалась и на работе выставок. Повальная неплатежеспособность организаций привела к тому, что десятки лесных хозяйств и строительных организаций Сибири не смогли прибыть в Новосибирск. Неподъемны транспортные расходы на командировки и перевозку выставочных экспонатов, нет денег на приобретение необходимого оборудования и материалов. Однако коммерческие успехи ее участников высоки, что подтверждается анкетными опросами и интервью. Большинство довольно выставкой: 40% реализовали или обменяли свою продукцию, около 15% нашли зарубежных партнеров, столько же—предложили свои товары на экспорт. Наибольшим спросом на выставках пользовались деревообрабатывающие станки и линии (производства России, стран Европы и Китая), лесопильные рамы, оборудование для оцилиндровки бревен, ионно-плазменные установки, подъемники, козловые краны, лесо- и пиломатериалы, силикатный кирпич, обои, профнастил, облицовочная плитка.

Из наиболее интересных предложений российских участников можно отметить, например, кирпичи и мелкие стеновые блоки Саратовского завода стройматериалов, которые получают на оборудовании немецкой фирмы



«Дортснер». Это единственное в России подобное производство. За два года завод полностью насытил рынок Поволжья, а теперь выходит на рынок Сибири. Показателен тот факт, что предприятия, ранее работавшие исключительно на один город или регион, активно ищут новые рынки. Их продукция намного качественнее и дешевле аналогичной, производимой в Сибири, даже с учетом транспортных расходов.

Большой интерес был проявлен к продукции завода «Екатеринбургские лесные машины», Новосибирского ЖБИ-4, Челябинского завода профнастила. Одна из крупнейших в России строительных организаций, Саянстрой, приобрела большие партии импортных отделочных материалов, инструментов, установила хорошие деловые контакты с екатеринбургской фирмой «Пневмостроймашина», постоянным участником Сибирских Ярмарок. Много было предложений проектных фирм по строительству коттеджей и многоквартирных домов.

Из проектных организаций следует назвать Белорусский НИИ по строительству. Его предложения по оборудо-

дованию для монолитного строительства имели большой спрос у заказчиков Сибири и Дальнего Востока.

Успешной стала выставка и для зарубежных участников. Итальянские фирмы L & S Internationale и Delmac в третий раз приезжали в Новосибирск, не пропустив ни одной специализированной выставки. Фирмы продолжили свои прошлогодние контакты и получили новых партнеров из Барнаула, Самары, Кемерово и других городов Сибири.

Конкуренцию итальянским фирмам составили представители из Китая—крупнейшие деревообрабатывающие заводы. Они охотно шли на бартер, приобретая лесоматериалы, доски и др.

Французская фирма Grantil впервые привезла в Сибирь свою продукцию—обои самого широкого ассортимента. Первый выход на новый рынок был успешен: появилось много новых контактов. Заключен договор на крупную партию товара с Саянстроеом.

Греческая фирма Syl—Fen, предлагавшая фурнитуру, договорилась о ее реализации с одним из предприятий, строящим коттеджи. Кроме того, ее продукцией заинтересовались и другие фирмы.

Австрийская фирма Schauerhuber GmbH предлагала строительные машины, а немецкая Michael Weining AG—деревообрабатывающее оборудование.

В рамках выставки «Архитектура Севера-94» состоялась научно-практическая конференция «Проблемы развития деревянной архитектуры Сибири, Крайнего Севера и Дальнего Востока», организованная при содействии Российской академии архитектурных и строительных наук, Западносибирского регионального объединения организаций Союза архитекторов России, главного управления архитектуры и градостроительства Новосибирска.

По итогам работы конференции были приняты рекомендации по развитию индустриального деревянного домостроения. Отмечено, что в последние



годы база для производства эффективных конструкций на основе древесины значительно расширена за счет строительства новых заводов на импортном оборудовании и реконструкции действующих.

Особый интерес был проявлен к разработкам института «Тверьгражданпроект» и Бежецкого опытно-экспериментального завода по созданию эффективного утеплителя на основе торфа, запасы которого в Сибири огромны.

На семинаре «Прогрессивные технологии в хозяйственной деятельности» было представлено более 20 докладов. Их темы — переработка древесины, использование отходов лесной промышленности и применение недревесных продуктов леса. Интересные технологии были предложены Институтом лазерной физики Сибирского отделения РАН и фирмой «Эксиплекс», которая не только получила Золотую медаль, но и нашла заказчиков на свою продукцию.

Обладателем Золотой медали на выставке «Стройсеб-94» стало индивидуальное частное предприятие «Контур», представившее индукционную сушильную камеру для сушки строительных лесоматериалов. Камера — собственная разработка фирмы.

Большую Золотую медаль на ярмарке «Архитектура Севера-94» получила персональная творческая мастерская архитектора М. Печерина за проект комфортабельного жилого дома из легких материалов, по архитектуре вписывающегося в историческую часть городов Сибири. Малая Золотая медаль получена лабораторией архитектуры экстремальных условий при Новосибирском архитектурном институте за проект производственно-жилого комплекса на базе технологий лесопиления (студенческая разработка).

Лауреатом на выставке «Сиблес-



94» стало инновационное предприятие «Эксиплекс», представившее автоматизированный лазерный технологический комплекс «Кедр-1200» для фигурной резки по дереву, мрамору, стеклу.

Трудно переоценить значение международных выставок и ярмарок в ускорении развития современного производства и торговли для каждой страны. Как экономическое мероприятие они дают достаточно точное представление о рынке, взаимозависимости различных отраслей техники и экономики и, главное, о современных тенденциях развития производства и науки. Организаторы международных экспозиций едины во мнении, что специализированные, тематические или общие выставки и ярмарки во многом способствуют более рациональному международному разделению труда.

## По страницам научно-технических журналов

**Средство для пропитки древесины.** — Пат. 681438 Швейцария, МКИ<sup>5</sup> B27 K 3/00.

Предлагается средство для пропитки древесины с целью защиты ее от грибковых заболеваний, гнилостных бактерий насекомых, жучков и т. д. Оно представляет бесцветную жидкость, в состав которой входят компоненты (в масс. ч.): модифицированный изоционат льняного масла, разведенного в уайт-спирите до концентрации 60% — 25—30; сиккативная смесь — 0,04—0,12; биоцид — 0,5—1,2; ингибитор — 0,3—0,8; растворитель, образованный смесью спирта, сложных эфиров и этиленгликоля — 45—60. Механически очи-

щенная поверхность древесины при комнатной температуре опрыскивается защитным средством и сушится в течение 24 ч. Обработка повторяется 2—3 раза. Цвет древесины не изменяется.

**Клей для мебельной промышленности.** — Holz und Möbelind. — 1993. — 28, № 6. — С. 780—783.

Потребляемые мебельной промышленностью клеи предназначаются для приклеивания кромочных материалов к щитам и деталям, облицовочных пленок и бумаг к плоским поверхностям древесных плит. Клеи наносятся в виде тонких слоев, обеспечивая швам требуемую прочность.

В мебельной промышленности Германии для склеивания при температуре 90—100° С применяют этиленвинилапетатные клеи марки 28850 вязкостью 130000 мПа · с, плотностью 1,3 г/см<sup>3</sup> и марки 28050 вязкостью (при температуре 200° С) 80000 мПа · с, плотностью 0,9 г/см<sup>3</sup>. Наиболее эффективным для склеивания оказался клей марки 28050.

*Р. ж. Технология и оборудование лесозаготовительного, деревообраб. и цел.-бум. пр-ва. — М.: ВИНИТИ. — 1993, № 11—12.*

# Предприятие «Аэротерм» предлагает

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

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

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



#### Преимущества наших установок перед другими:

сокращенный цикл сушки;

надежность и простота в эксплуатации;

экономичность;

пожаровзрывобезопасность.

Установки выпускаются в двух вариантах:

из металлических теплоизолированных секций;

из металлических теплоизолированных панелей.

Может быть выполнена привязка сушильной камеры к помещению заказчика.

#### Техническая характеристика ПАП-СПМ

Потребляемая электрическая мощность, кВт	.....	Не более 76
Емкость штабеля, м <sup>3</sup>	.....	До 28
Максимальная температура, °С	.....	120
Продолжительность сушки хвойных пород до влажности 15—20%, ч	.....	24—72
Проекты выполнены основоположниками метода аэродинамического нагрева. Способ сушки и конструкция установки защищены авторскими свидетельствами и патентами в России и за рубежом.		

Наш адрес: 123298, Москва, ул. Бирюзова, 7. А/я 24.  
Телефоны: (095) 198-63-21 (факс), 198-63-41.

# ОЧЕНЬ ПОЛЕЗНАЯ КНИГА

В 1993 г. издательство «Экология» выпустило книгу «Расчет, проектирование и реконструкция лесосушильных камер» (авторы Е. С. Богданов, В. И. Мелехов, В. Б. Кунтыш и др.) по камерной сушке пиломатериалов — одному из основных технологических звеньев деревообработки. Соблюдение надлежащей технологии сушки гарантирует высокое качество товара, способствует уменьшению пересортицы, снижению потерь при сушке, а в конечном счете — повышению конкурентоспособности продукции. Тем не менее на многих деревообрабатывающих предприятиях сушильного оборудования недостаточно или нет вообще. Еще в 80-е годы дефицит сушильных мощностей в отрасли составлял 10 млн. м<sup>3</sup> в год, а в настоящее время он увеличивается за счет роста объемов внутризаводской обработки пиломатериалов, а также увеличения объемов деревообработки в леспромхозах и на малых предприятиях. Еще одна причина дефицита сушильных мощностей в том, что не выпускаются сушильные камеры непрерывного действия, а зарубежное оборудование слишком дорого.

Увеличение объемов сушки на предприятиях шло в основном за счет строительства новых отечественных либо импортных камер. Машиностроительная промышленность сократила и без того недостаточный выпуск лесосушильных камер, например УЛ-1,2М.

В рецензируемой книге даны основы разработки, расчетов и проектирования лесосушильных камер и основного технологического оборудования, вентиляторов и калориферов, рассмотрены технология камерной сушки, приведены требования к проектной документации, схемы основных типов камер и оборудования, примеры реконструкции и модернизации устаревших камер периодического и непрерывного действия. Новая книга поможет производственникам и проектировщикам при разработке новых камер, модернизации лесосушильных цехов и участков, оборудования камер (особенно вентиляторного и теплового).

В книге также рассмотрены автоматизация сушки, механизация формирования и перемещения штабелей,

выбор и расчет сушильного оборудования.

К сожалению, книга имеет и коекакие недочеты. Так, в таблице «Технические характеристики сборно-металлических камер непрерывного действия» (с. 103—104) производительность камер Валмет с повышенной высотой штабеля увеличена в 10 раз. В расчетах экономического эффекта (например, с. 74) указаны лимитные цены на продукцию, электроэнергию и тепло, действующие до 1992 г., что в нынешних условиях потеряло смысл. Но расчеты и примеры полезны. Кроме того, хотя объем книги достаточно велик, рассматриваемая тема настолько значительна, что ее стоило бы дополнить примерами расчета камер и оборудования, схем оборудования и реконструкции лесосушильных камер.

Тем не менее книга будет полезна производственникам, проектировщикам и студентам, поможет при разработке и проектировании лесосушильных цехов и участков, модернизации и реконструкции действующих.

В. Г. Турушев

## По страницам научно-технических журналов

Термокашевание на сдвоенном прессе.—Holz und Möbelind.—1993.—28, № 5.—С. 639—642.

Анализируется процесс облицовывания (кашивания) на установке со сдвоенным ленточным прессом фирмы Нуттмен, эксплуатируемой на одном из предприятий Германии. Облицовываются древесностружечные плиты любого размера шириной свыше 800 мм.

Поступающие для обработки древесностружечные плиты вначале очищаются от пыли, затем на их поверхность из транспортной тары распыляется отвердитель в количестве 6 г/м<sup>2</sup>. ИК-излучатели подсушивают последний и на поверхность плиты наносят следующий слой карбамидоформальдегидной смолы при расходе ее 50 г/м<sup>2</sup>. Далее плита попадает на цепной конвейер с игольчатыми опорами.

Сверху и снизу к ней подается из рулонов текстурная бумага массой 50—100 г/м<sup>2</sup>.

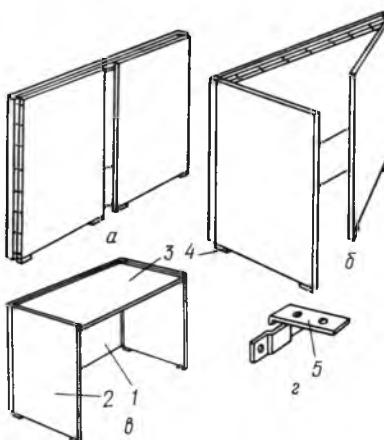
В прессе можно облицовывать заготовки с учетом рабочей площади плит 1500 × 1400 мм. Максимальное удельное давление 50 Н/м<sup>2</sup>, что достаточно для пленок с «финиш-эффектом». При использовании отвердителе и предварительном нагреве сформированного пакета до 120—130° С скоп-

# СКЛАДНОЙ РАБОЧИЙ СТОЛ — СВОИМИ РУКАМИ

Создание мебели своими руками — увлекательный творческий процесс и для тех, кто владеет навыками столярного мастерства, — не такое уж сложное дело. Несколько лет назад было проблемой приобрести мебель в магазине: все было в дефиците. Проблема существует и теперь, только при нынешних условиях для многих это дефицит денег. Вот почему сегодня мы расскажем о том, как в домашних условиях при минимальных затратах сделать такую необходимую вещь, как складной рабочий стол. Его можно поставить в любом месте квартиры, а в сложенном виде он уместится в укромном уголке: в подсобке, стенном шкафу, за дверью или просто за оконной портьерой. Делают его из древесностружечной плиты толщиной 13 мм. Желательно, чтобы она была облицованной, но можно и отделать ее самоприклеивающейся пленкой либо масляной краской.

Итак, вам потребуются: одна деталь для задней стенки 1 размером 715 × 1000 мм, две детали для боковых стенок 2 (по 715 × 469 мм), одна деталь для столешницы 3 (968 × 486 мм), два деревянных бруска (по 715 × 15 × 15 мм), четыре деревянные подкладки 4 (по 60 × 15 × 15 мм), две рояльные петли (по 968 × 13 мм), два фиксатора 5 (по

715 × 13 мм) и около 80 шурупов с постайной головкой (по 2,5 × 25 мм). Видимые кромки отшлифуйте, тщательно протрите чуть влажной тряпкой и облицуйте полосками самоприклеивающейся пленки. Под боковые



стенки приклейте подкладки и зафиксируйте их металлическими шпильками. Затем подготовьте заднюю стенку, для чего к ее передней стороне справа и слева приклейте бруски из древесины, между которыми после

складывания стола займет место столешница. Приклейте бруски дополнительно зафиксируйте тремя шурупами с утопленными головками. А теперь приступайте к сборке стола.

Сначала с внутренней стороны к столешнице крепят одну створку рояльной петли. Другую створку прикрепляют к задней стенке так, чтобы столешница, образующая в откинутом положении с задней стенкой прямой угол, была ниже верхней кромки стенки на 10 мм.

Затем рояльные петли осью, обращенной наружу, крепят к кромкам боковых стенок, а их внутренние части — к приклешенным брускам. Пласти боковых стенок должны быть заподлицо с кромками задней стенки.

Металлические фиксаторы можно купить, а можно сделать и самим из полосовой стали толщиной 1 мм и шириной 10 мм. Положение фиксаторов перед привертыванием должно быть выверено очень тщательно, чтобы столешница после размещения между боковыми задними стенками находилась на 10 мм ниже их верхних кромок.

Теперь осталось только покрасить подкладки — и рабочий стол готов.

По книге Г. Б. Вебера  
«Современная мебель —  
своими руками»

рость подачи ленты составляет 27—28 м/мин. С целью уменьшения трения стальных лент о неподвижные нагревательные плиты используется принцип воздушной подушки. Воздушные сопла автоматически регулируют давление воздуха на поверхности трения (облицовывания).

На конвейере автоматически обеспечивается расстояние между деталями примерно равное 30 мм. В этом

промежутке отрезаются ленты текстурной бумаги, когда деталь находится за пределами пресса. Операцию производят устройство из двух ножевых дисков, которое перемещается в поперечном (по отношению к подаче) направлению с некоторым уклоном.

Продольные кромки облицованных деталей обрабатываются обрезными агрегатами. Готовая продукция шта-

белируется вакуумной траверсной системой.

Приводится технико-экономическое сравнение показателей работы сдвоенного ленточного, каландрового и этажного прессов.

Р. ж. Технология и оборудование лесозаготовительного, деревообраб. и цел.-бум. пр-ва. — М.: ВИНИТИ.— 1993, № 11—12.

# ВНИМАНИЮ АВТОРОВ СТАТЕЙ!

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

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

Объем статей **не должен превышать 10 страниц текста, перепечатанного на машинке** через два интервала на одной стороне стандартного листа (в редакцию следует присыпать 2 экземпляра — первый и второй).

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

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

Формулы должны быть вписа-

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

Приводимая в списке литература должна быть оформлена следующим образом:

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

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

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

Статьи желательно иллюстрировать рисунками (фотографиями и чертежами), однако число их должно быть минимальным. Все фотографии и чертежи следует присыпать в двух экземплярах размером не более стандартного машинописного листа. Фотоснимки должны быть контрастными, выполненными на глянцевой бумаге размером не менее 9 × 12 см. В тексте необходимо сделать ссылки на рисун-

ки, причем позиции на них должны быть расположены по часовой стрелке и строго соответствовать приведенным в тексте. Каждый рисунок (чертеж, фотография) должен иметь порядковый номер. Подписи к рисункам составляются на отдельном листе.

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

В таблицах следует точно обозначать единицы физических величин, в наименованиях граф не сокращать слов. Слишком громоздкие таблицы составлять не рекомендуется.

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

Отредактированную и направленную на подпись статью автор должен подписать, **не перепечатывая ее на машинке**. Правки следует внести ручкой непосредственно в текст. Кроме того, необходимо указать, сколько экземпляров журнала, в котором будет опубликована статья, автор хотел бы получить.

Просим особое внимание обратить на необходимость высыпать статьи в адрес редакции **заказными**, а **НЕ ЦЕННЫМИ** письмами или бандеролями.

**Материал для журнала направляйте по адресу:** 103012, Москва, Никольская ул., 8/1. Редакция журнала «Деревообрабатывающая промышленность».

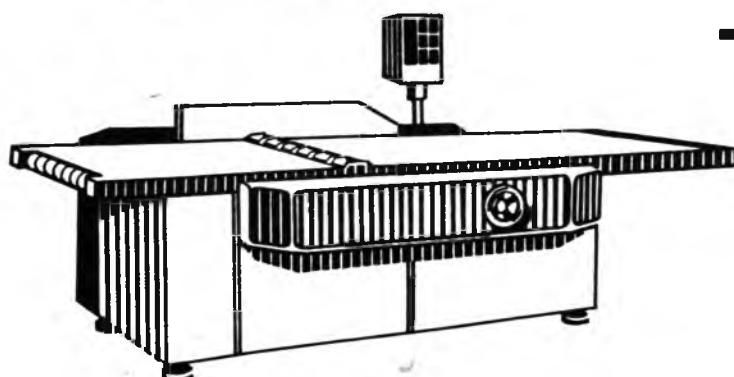
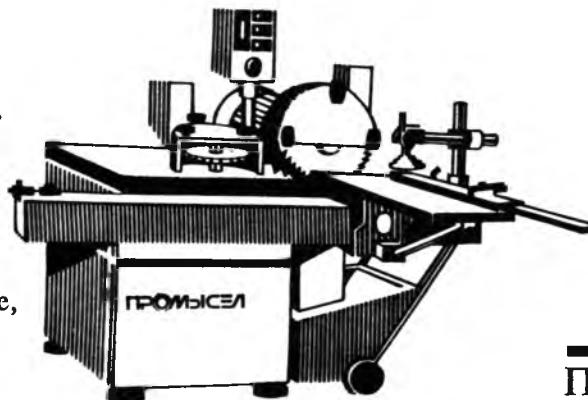
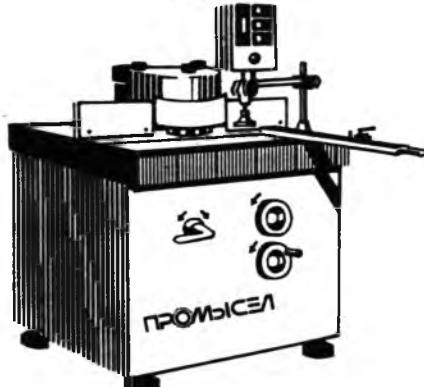
# деревообрабатывающие станки

статье  
владельцем  
производства  
в один день!

Это -не фраза,  
это - реальность.  
Мы имеем то,  
что нужно для этого.

**Станки**  
рейсмусовые,  
фрезерные,  
фуговальные,  
сверлильно-пазовые,  
шлипорезные,  
плоскошлифовальные,  
круглопильные,  
торцовочные,  
лобзиковые

**Фирменный  
режущий  
инструмент**  
в комплекте  
к каждому станку



адрес:

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ПРОМЫСЕЛ"

телефоны:

129085,  
г. МОСКВА  
Звездный  
бульвар, 19

**ПРОМЫСЕЛ**

(095)  
217-29-01  
217-29-91  
ФАКС:  
(095)  
216-96-89

# **Уважаемые коллеги!**



## **The 3rd international forestry, cellulose-paper & converting exhibition & conference**

подготовка и эксплуатация местности, посадка и посев, лесоводство, экология, сохранение и защита лесов от пожаров, заготовка древесины, измерение, разделка, транспортирование и хранение;

лесная биржа, подготовка древесины, варка, отбелка, промывка, сортирование целлюлозы, приготовление бумажной массы, производство бумаги и картона, экология и энергохозяйство;

товарная целлюлоза, нетканые материалы, различные виды бумаги и картона, мешки, тара, упаковка для пищевых продуктов, коробки, слоистые материалы.

В Российском разделе выставки примут участие представители целлюлозно-бумажной, лесной, деревообрабатывающей промышленности России и стран СНГ.

Во время работы выставки будут проводиться семинары-презентации отечественных и зарубежных фирм-участников.

В рамках выставки с 10 по 12 октября состоится Третья научно-техническая конференция, на которой выступят ведущие отечественные и зарубежные специалисты с докладами по актуальным проблемам лесного комплекса и целлюлозно-бумажной промышленности. Организаторы конференции — ТАППИ (США) и АО ВНИИБ совместно с Санкт-Петербургскими Лесотехнической академией и Государственным технологическим университетом растительных полимеров.

**Приглашаем принять участие!**

**Процветание Вашей фирмы в Ваших руках!**

Адрес Оргкомитета: 194021, Санкт-Петербург, 2-й Муринский пр., 49.

Телефоны: (812) 534-86-95, 534-99-39, 534-74-18.

Телетайп: 122503 КАРТОН.

Телекс: 121358.

Факс: (812) 550-09-88.



# КОМПАНИЯ **GLOBAL EDGE**

единственный в России дистрибутор  
крупнейшего в мире производителя мобильных  
ленточнопильных установок фирмы

## **WOOD-MIZER**

Представляет:

- ✓ мобильные распиловочные установки шести моделей;
- ✓ индустриальные многопильные установки;
- ✓ вакуумные сушильные камеры WOOD-MIZER;
- ✓ сушильные камеры KOETTER;
- ✓ 4-х сторонние фрезерные станки и оборудование для продольного сращивания AUBURN и другое деревообрабатывающее оборудование.

## **GLOBAL EDGE, Inc (USA)**

это:

- ✓ уникальная технология производства;
- ✓ высокие технические характеристики оборудования;
- ✓ минимальные производственные затраты.



- ✓ малые габариты;
- ✓ гидравлическая подача;
- ✓ распиловка бревна диаметром до 100 см и длиной до 10 м любых пород древесины;
- ✓ увеличение выхода продукции на 30%;
- ✓ привод от бензинового, дизельного или электрического двигателя;
- ✓ экспортное качество материалов;
- ✓ станки готовы к работе в момент доставки клиенту!

Около 30-ти миллионов кубометров древесины уже переработано на станках **WOOD-MIZER** и ни один не вышел из строя!

**Более 150 фирм СНГ уже сделали свой выбор  
в пользу компании **GLOBAL EDGE**!**

103064 Москва, Гороховский пер., 18, стр. библиотека

Тел.: (095) 267-18-50, 261-79-75. Факс: (095) 267-52-18

## Всесторонние услуги в области международной лесной торговли

Сотрудничество с А/О «ЭКСПОРТЛЕС»  
— это максимальная эффективность  
внешнеэкономической деятельности  
Вашего предприятия

при минимальном проценте  
комиссии

Акционерное общество «Экспортлес» / основано в 1926 г./, созданное на базе объединенного капитала крупнейших предприятий лесной промышленности нашей страны, предлагает всем заинтересованным во взаимовыгодном деловом сотрудничестве организациям следующие услуги:

- ◆ экспорт и импорт широкого ассортимента лесных и целлюлозно-бумажных товаров;
- ◆ импорт комплектных линий, машин и оборудования, запасных частей, комплектующих изделий, материалов и услуг для предприятий лесопромышленного комплекса;
- ◆ помочь и содействие в создании совместных предприятий в нашей стране и за рубежом;

- ◆ разработку и осуществление проектов сотрудничества на компенсационной основе, бартерные операции и другие формы внешнеэкономического сотрудничества в области международной лесной торговли;
- ◆ консультационные услуги по всем направлениям своей деятельности.

За многие десятилетия своей деятельности на мировом рынке А/О «Экспортлес» установило тесные взаимовыгодные связи с крупнейшими лесоторговыми фирмами мира; создало разветвленную сеть агентских фирм для реализации отечественных лесных товаров в десятках стран.

Высококвалифицированные специалисты А/О «Экспортлес», его смешанных акционерных обществ в Великобритании, Германии, Франции, Италии, Испании, Швеции и Австрии, технико-коммерческих бюро в Финляндии, Венгрии, Польше, Болгарии и Китае, владеющие иностранными языками и обладающие большим опытом практической работы в области международной лесной торговли, достойно и эффективно представлят Ваши деловые интересы, обеспечат разработку и четкую реализацию программы деловых встреч и коммерческих переговоров / как в нашей стране, так и за рубежом/, успешное заключение сделок, проконтролируют надлежащее исполнение всех контрактных обязательств.

Кроме того, мы оказываем своим партнерам содействие в получении рублевых и валютных кредитов, можем найти иностранного инвестора для финансирования реконструкции Ваших производств, быстро и выгодно произвести конвертацию иностранной валюты.

В сотрудничестве с нами Вы найдете оперативность и высокий профессионализм в работе, понимание нужд и проблем Вашего предприятия, высокую эффективность внешнеэкономической деятельности.

Наш адрес: 121803 ГСП Москва, Трубниковский пер. 19 А/О «Экспортлес» Телекс: 111496 ЛИСТ (по бывшему СССР)  
411229 Eles SU (международный) Телефоны: 291-61-16, 290-12-00 Телефакс: 7-095-200-12-19

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**  
**ЭКСПОРТЛЕС**  
 Вологодская областная универсальная научная библиотека  
 РОССИЯ МОСКВА  
[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)