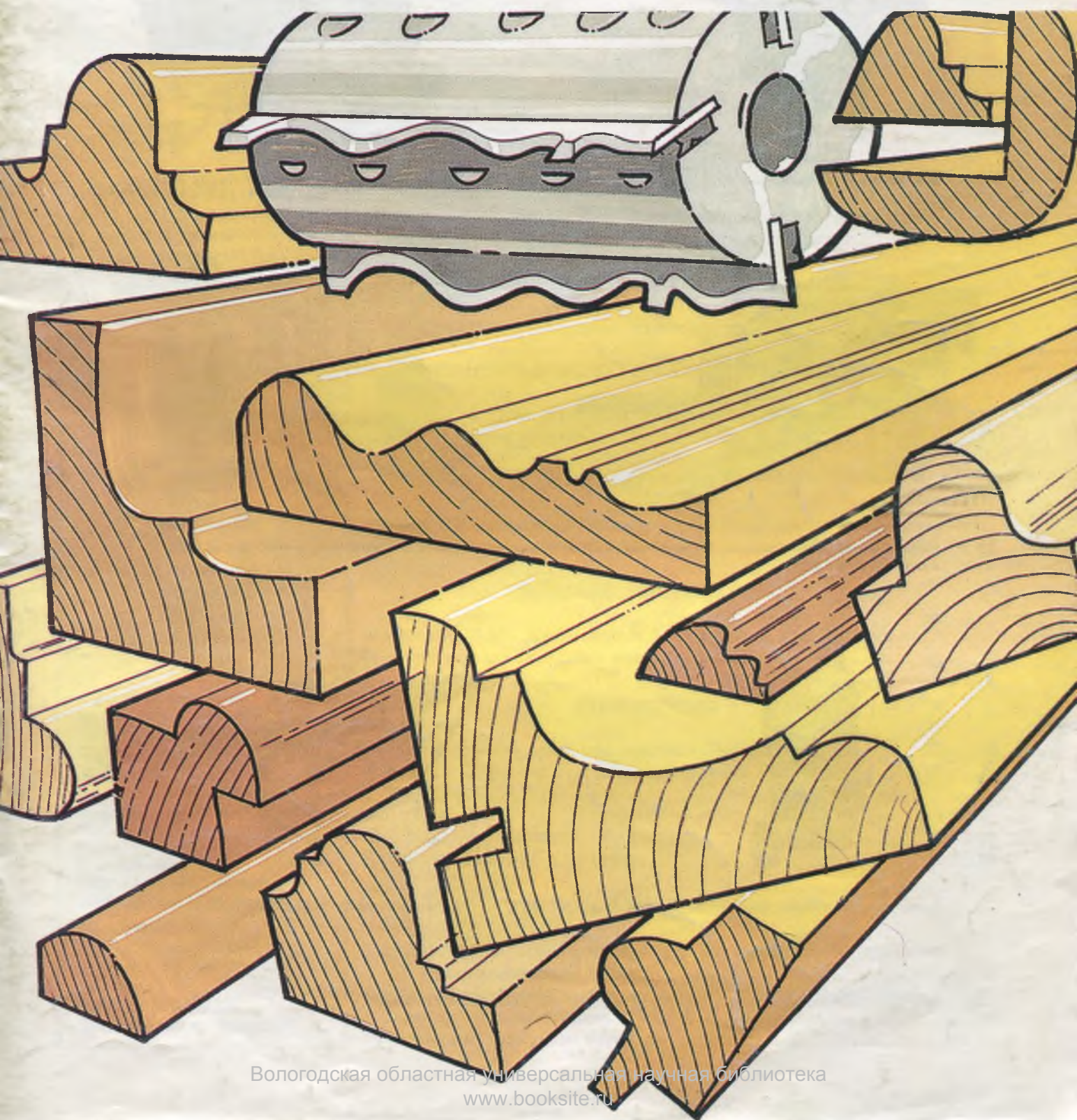


Дерево —

обработка
промышленность

6/2000

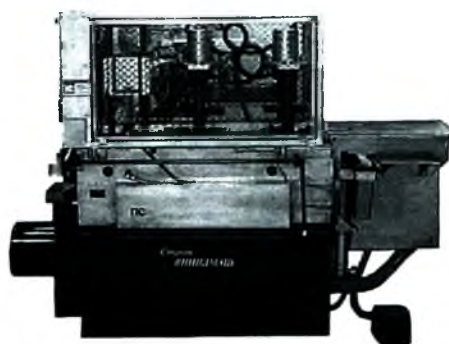
ISSN 0011-9008



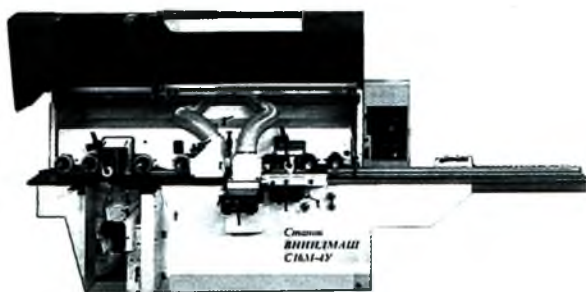
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ ЗАГОТОВОК ДРЕВЕСИНЫ ПО ДЛИНЕ, ТОЛЩИНЕ ИЛИ ШИРИНЕ



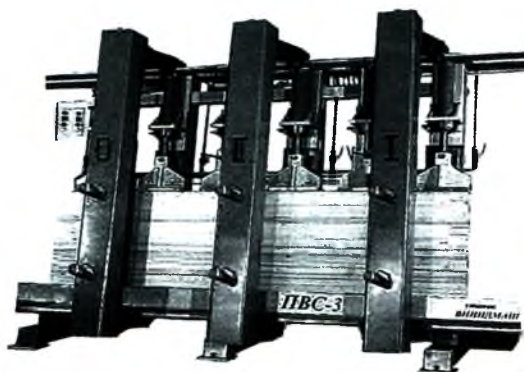
Шипорезный станок ШС



Пресс для сращивания заготовок ПС



Четырёхсторонний продольно-фрезерный
станок С16М-4У



Вертикальный пресс ПВС-3



Торцовочный станок ЦСТ-01



Клеенаносящий вальцовый станок КВ2-3

К статье "По павильонам международной выставки "Лесдревмаш-2000"

Дерево- обрабатывающая промышленность

6/2000

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Учредители:

Редакция журнала,
Рослеспром,
НТО бумдревпрома,
НПО "Промысел"

Основан в апреле 1952 г.
Выходит 6 раз в год

Редакционная коллегия:

Л.П.Мясников
(почётный главный редактор,
консультант),
В.Д.Соломонов
(главный редактор),
П.П.Александров,
Л.А.Алексеев,
А.А.Барташевич,
В.И.Бирюков,
В.П.Бухтияров,
А.М.Волобаев,
А.В.Ермошина
(зам. главного редактора),
А.Н.Кириллов,
Ф.Г.Линер,
В.И.Онегин,
Ю.П.Онищенко,
С.Н.Рыкунин,
Г.И.Санаев,
Б.Н.Уголев

© "Деревообрабатывающая
промышленность", 2000
Свидетельство о регистрации
СМИ в Роскомпечати № 014990

Сдано в набор 23.10.2000.
Подписано в печать 08.11.2000.
Формат бумаги 60х88/8
Усл. печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 6,5
Тираж 1000 экз. Заказ 5662
Цена свободная
ОАО "Типография "Новости"
107005, Москва, ул. Фр.Энгельса, 46

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

СОДЕРЖАНИЕ

Шнабель А.Д. Подотрасль древесных плит - основа мебельного про-
изводства России. 2

НАУКА И ТЕХНИКА

Прокофьев Г.Ф., Дундин Н.И. Направления повышения эффективно-
сти переработки древесины на лесопильном оборудовании..... 5

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, УПРАВЛЕНИЕ, НОТ

Стахивев Ю.М. Создание региональных инструментальных центров 9

ЭКОНОМИЯ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Кобелева С.А. Пути повышения срока службы деревянных стен жи-
вотноводческих построек..... 12

В ИНСТИТУТАХ И КБ

Тудейко В.В. Оптимизация режима горячего прессования древесност-
ружечных плит увеличенной толщины 15

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Журомский В.М., Журомский М.В. Психрометр с принудительной
аспирацией для сушильных камер..... 18

ИНФОРМАЦИЯ

По павильонам международной выставки "Лесдревмаш-2000" 20

Попов А.Ф. Деревянные клеёные конструкции в конце XIX - начале
XX веков 24

Льву Павловичу Мясникову - 90 лет 29

Юбилей профессора Г.С.Шубина 28

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Указатель статей, опубликованных в журнале "Деревообрабатываю-
щая промышленность" в 2000 г. 30

Перечень авторов, опубликовавших статьи в журнале "Деревообра-
тывающая промышленность" в 2000 г. 32

По страницам технических журналов..... 11, 14

ПОДОТРАСЛЬ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ – ОСНОВА МЕБЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ



А. Д. Шнабель – генеральный (исполнительный) директор Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России

Во время проведения международной выставки “Лесдревмаш–2000”, 6 сентября, состоялось одно неприятное событие – расширенное заседание Президентского Совета Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России. В нём приняли участие руководители как мебельных предприятий, так и предприятий плитной подотрасли деревообрабатывающей промышленности. В повестке дня главным был вопрос обеспечения мебельного производства плитными материалами.

При постановке на обсуждение этой проблемы Совет исходил из следующего:

1. Наличие в стране достаточно мощного производства древесных плит требуемого качества и нужного ассортимента – важнейшая предпосылка успешной работы и дальнейшего развития мебельной подотрасли. Появившиеся в последнее время публичные высказывания о необходимости замещения древесных плит в отечественном производстве мебели массивной древесиной; о том, что развитие мебельной подотрасли на основе использования плитных материалов является чуть ли не ошибкой, – не могут быть приняты всерьёз. Массовое производство мебели для широкого потребителя можно наладить только с применением плит как основного конструкционного материала. Тем более что возможности совершенствования свойств плит, расширения их ассортимента – использованы далеко не полностью. Да и сырьевая база практически неисчерпаема.

2. Успешное развитие мебельного производства, повышение конкурентоспособности мебели (в том числе на внешних рынках) – это гарантия сохранения и развития рынка сбыта продукции отечественной плитной подотрасли и, как следствие, стимул

для повышения технического уровня и качества её продукции. В современных условиях мебельное производство потребляет более 85% древесных плит, вырабатываемых в стране.

3. Не может не вызывать тревогу обозначившийся разрыв между темпами развития мебельной и плитной подотраслей деревообрабатывающей промышленности. Кризис 90-х годов оказал особенно разрушительное действие на плитное производство: многие плитные предприятия уничтожены физически и не подлежат восстановлению. В 1990 г. в России работали 54 крупные установки по производству древесностружечных плит суммарной мощностью 5120 тыс.м³/год. За прошедшие 10 лет по разным причинам выбыли из эксплуатации 28 комплектов оборудования общей мощностью 2700 тыс.м³/год. На оставшихся в эксплуатации мощностях в 1999 г. было выпущено 1970 тыс.м³ плит (коэффициент использования мощностей составил около 70%). В работе находится оборудование со сроком эксплуатации более 30 лет – 16 установок, более 20 лет – 4 установки, более 10 лет – 6 установок и менее 10 лет – 5 установок. Очевидно, что большая часть установок по производству ДСП морально и физически устарели и требуют замены или существенной реконструкции.

Как же выглядит на этом фоне обеспеченность мебельного производства России древесными плитами?

В текущем году мебельная подотрасль в соответствии со спросом продолжает наращивать выпуск мебели. За 8 мес. объём производства в денежном выражении увеличился (в действующих ценах) на 30%, а в физическом – на 10%. С уверенностью можно утверждать, что годовой объём производства мебели в текущих ценах составит около 18 млрд.руб.

Расход ДСП на изготовление мебели суммарной стоимостью 1 млн.руб. колеблется в широких пределах по предприятиям – в зависимости от многих факторов, но в среднем по подотрасли он составляет около 100 м³. Следовательно, общий объём потребности мебельного производства в плитах на 2000 г. составит – с учётом неточности статистических данных по объёмам изготовления мебели – 2000–2110 тыс.м³.

Ожидаемый выпуск отечественных ДСП в 2000 г. – 2250–2300 тыс.м³, и, на первый взгляд, может показаться, что баланс для мебельщиков складывается вполне удовлетворительно.

Но в действительности дело обстоит иначе. Во-первых, необходимо учесть, что до 15% плит используют для удовлетворения нужд, не связанных с производством мебели. Во-вторых, и это главное, даже по самым оптимистическим оценкам лишь 900–950 тыс.м³ плит удовлетворяют – и то с большой натяжкой – требованиям к качеству их поверхности, предназначенной под ламинирование и каширование. Если же принимать в расчёт требования не только к качеству поверхности плит, но и к их физико-механическим и другим характеристикам – доля кондиционной продукции существенно уменьшится. В целом не более 30% выпускаемых плит соответствуют требованиям мебельщиков. Это объективно связано с возрастом, состоянием оборудования и технологии на действующих российских заводах по производству ДСП.

Частично дефицит высококачественных древесностружечных плит с покрытием погашают путём импорта, объём которого в 1999 г. составил около 110 тыс.м³. Одновременно из России за 1999 г. было экспортировано, в основном в страны СНГ, более 95 тыс.м³ ДСП.

Таким образом, потребности мебельного производства в древесно-стружечных плитах, и особенно в высококачественных, удовлетворяются с большим напряжением.

Рост объемов производства мебели, особенно на средних и малых предприятиях (в том числе вновь созданных), обусловил повышение спроса на ламинированные и кашированные плиты. Состояние мощностей по производству кашированных и ламинированных плит можно оценить как удовлетворительное. Продолжалась эксплуатация старых установок, а за последние годы введены дополнительные мощности в Московской, Смоленской, Тюменской и Свердловской обл., в Удмуртии. Поскольку рентабельность производства ДСП без покрытия постоянно снижается и редко превышает 4–6%, владельцы ряда предприятий проводят работу по назревшему завершению технологического цикла изготовления плит (вводятся в эксплуатацию линии ламинирования ДСП в Костромском АО “Фанплит”, на Пермском фанерном комбинате).

В сентябре введена в эксплуатацию крупнейшая линия ламинирования ДСП мощностью 6,5 млн.м²/год – в мебельной компании “Шатура”. Планируется установить – после реконструкции плитного производства – линию ламинирования на Череповецком фанерно-мебельном комбинате. По-видимому, в ближайшем будущем большую часть высококачественных плит будут облицовывать непосредственно на заводах-изготовителях ДСП. В связи с этим установки ламинирования, работающие на покупной плите, будут испытывать серьезные затруднения с её получением.

Обеспечить повышение конкурентоспособности отечественной мебели и её широкомасштабные поставки на внешние рынки невозможно без использования древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ). В этом секторе плитного производства картина достаточно ясная. В стране действует всего один полноценный (на комплектном импортном оборудовании) завод – в пос. Шексна, Вологодской обл. Его мощность – 50 тыс.м³ плит/год. Фактически годовой объём выпуска плит составляет 30–35 тыс.м³. Второе производство действует в Балабаново, Калужской обл. (в АО “Плитспичпром”) – на базе гибрид-

ного комплекта (отечественное оборудование в сочетании с импортным). Общий годовой объём производства МДФ – около 40 тыс.м³. Дефицит МДФ погашают путём импорта, который в 1999 г. составил 70 тыс.м³.

Для удовлетворения потребностей мебельной подотрасли в МДФ на ближайшие 10 лет достаточно было бы увеличить мощности по их производству до 200 тыс.м³/год, т.е. ввести в эксплуатацию два комплекта оборудования, находящихся на территории России – в г. Приозёрске Ленинградской обл. и пос. Мортка Тюменской обл.

Рассматривая вопрос обеспечения мебельного производства древесными плитами, нельзя не обратить внимание на складывающиеся на рынке цены на них. На начало августа цена отечественных необлицованных ДСП колебалась от 23,42 до 31,12 руб. за 1 м². Цена импортных плит существенно выше – 45–50 руб. за 1 м².

Стоимость ламинированных и кашированных плит отечественного производства составляет от 82,91 до 132,54 руб. за 1 м², а импортных (например, плит фирмы “Glunz”, Германия) – с учётом всех затрат на их растаможивание – от 120,23 (9,4 DM) до 165,25 (12,92 DM) руб. за 1 м²; отметим, что цена импортных плит зависит от вида их покрытия.

Обращает на себя внимание то, что уже сегодня – при действующих таможенных пошлинах – цены на отечественные и импортные плиты с покрытием очень близки, а если учесть разницу в качестве продукции, то импортные плиты вполне конкурентоспособны в сравнении с отечественными. Почему мы акцентируем это обстоятельство? Дело в том, что сегодня 45–50 российских фирм – производителей мебели (в основном – членов Ассоциации) обеспечивают около 50% отечественного рынка мебели. Эти предприятия определяют уровень цен на нём. Большинство из них по качеству изделий, в широком смысле этого слова, подошли вплотную к зарубежным конкурентам. Осуществить дальнейшее улучшение качества и конкурентоспособности мебели невозможно без соответствующего обеспечения сферы её производства импортными материалами с приемлемым соотношением цены и качества. Изменился коренным образом и отечественный покупатель, кото-

рый за последние 10 лет научился разбираться и в качестве применяемых материалов и комплектующих изделий.

Складывающееся положение с обеспечением мебельной подотрасли плитными материалами не может не вызывать беспокойство. В связи с высокой капиталоемкостью и длительными сроками строительства заводов по изготовлению плит дальнейшее расширение производства мебели может быть затруднено из-за дефицита этого материала.

Учитывая это, по заданию Департамента лесопромышленного комплекса Минпромнауки РФ АО “ВНИИДрев” с участием специалистов ГНЦ ЛПК и ООО “СБ-Инжиниринг” разработало программу развития плитной подотрасли. Программа исходит из того, что техническое перевооружение действующих и строительство новых предприятий по изготовлению древесных плит – первоочередная задача по обеспечению мебельного производства плитными материалами, и в первую очередь высококачественными, пригодными для ламинирования и каширования. В Программе предусмотрены краткосрочные (на ближайшие 3–5 лет) и долгосрочные (до 2015 г.) меры.

Краткосрочных мер – три.

Прежде всего намечено выполнить комплекс организационно-технических мероприятий по выводу на проектную мощность действующих заводов по производству древесных плит на базе импортного оборудования, пущенных в эксплуатацию в последние годы. Таких заводов 7. При затратах 15,5 млн.долл. США осуществление этого мероприятия позволит увеличить годовой объём выпуска высококачественной продукции на 260 тыс.м³.

Предусмотрены также строительство и ввод в эксплуатацию заводов на базе уже закупленного и находящегося в нашей стране импортного оборудования. Планируемый прирост суммарной производственной мощности подотрасли составит 360 тыс.м³ плит/год – при затратах 31 млн.долл. США.

Запланирована модернизация действующих заводов на базе отечественного оборудования путём частичной замены морально и физически устаревших машин и агрегатов (затраты составят около 20 млн.долл. США). Всего таких предприятий 11, они используют

60–70% своей мощности. Реализация этой меры позволит получать дополнительно 245 тыс.м³ плит в год.

При затратах 67 млн.долл. США выполнение всех краткосрочных мер Программы обеспечивает возможность увеличения годового объема выпуска плит на 865 тыс.м³.

В долгосрочной части Программы предусмотрено в основном строительстве новых заводов по производству древесных плит на базе импортного и (частично) осваиваемого отечественными заводами оборудования. Расчётная величина затрат на выполнение этой части Программы – 690–790 млн.долл. США.

Очевидно, что необходимое условие выполнения намеченных мер – определённая с источниками финансирования, а вот как раз они-то, за редким исключением, и не определены (даже для первой, краткосрочной, части Программы).

Наибольшие шансы на успех имеет комплекс работ по модернизации действующих заводов по производ-

ству плит с одновременным оснащением их установками для ламинирования. Для выполнения каждой такой работы требуются сравнительно небольшие затраты (2,5–3 млн. долл. США на одно модернизируемое предприятие), и её можно провести в короткие (1–2 мес.) сроки, т.е. во время плановой постановки завода на капитальный ремонт. Источниками финансирования в данном случае уже сейчас вполне могут быть банковские кредиты: экономическая эффективность рассматриваемой комплексной модернизации (с установкой оборудования для ламинирования плит) достаточно высока.

Оценивая реально складывающуюся обстановку, можно сделать вывод: существенные качественные изменения в работе плитной подотрасли могут произойти только через 3–5 лет – и то лишь при условии успешного разрешения вопросов, связанных с финансированием намеченной Программы. При неблагоприятных условиях сроки осуществления реальных положительных изменений

могут существенно отодвинуться.

Вместе с тем мебельная подотрасль не может потерять набранные темпы развития производства и, в первую очередь, позиции, с таким трудом завоёванные на внутреннем рынке. Резерв, полученный в августе 1998 г., во многом исчерпан – и прежде всего по издержкам производства. В связи с этим расширенный Президентский Совет Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России пришёл к выводу: один из возможных путей расширения базы обеспечения мебельного производства России качественными ламинированными плитами и сохранения приемлемых конкурентоспособных цен на готовые изделия – это снижение ввозных таможенных пошлин с плит. Данная мера рассматривается как вынужденная и временная.

Снижение конкурентоспособности отечественной мебели на внутреннем рынке неизбежно приведёт к кризису и в плитной подотрасли России. А этого допустить нельзя.



СТРОЙТЕХ–2001

9-я международная выставка-ярмарка строительных технологий, машин, оборудования, дорожной техники и строительных материалов
Москва, КВЦ “Сокольники”, 26 февраля – 2 марта 2001 г.

Организаторы выставки:

Культурно-выставочный центр “Сокольники”
Госстрой России

“Стройтех” – старейшая выставка КВЦ “Сокольники”. За прошедшие годы работы она, как всякая развивающаяся структура, переживала разные периоды. В 2000 г. были сделаны первые шаги по изменению структуры выставки: выделен раздел “Мир инструмента”.

Тематика выставки “Стройтех–2001”:

- Архитектурные и градостроительные разработки, строительство жилых, административных и промышленных зданий; проектирование и строительство коттеджей, усадебных и садовых домов; садово-парковая архитектура
- Реставрация и реконструкция; ремонтно-строительные работы
- Эффективные, экологически чистые строительные материалы и оборудование для их производства
- Строительные, дорожные и коммунальные машины, оборудование и инструменты, средства автоматизации и контроля
- Строительные системы, конструкции и оборудование для их производства
- Инженерная и транспортная инфраструктура. Энергоресурсосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Методы строительства транспортных магистралей города и пригородной зоны, дорожно-транспортная безопасность. Градостроительная экология
- Специализированные издания для строительства и коммунального хозяйства.

Подробную информацию о выставке можно получить:



КУЛЬТУРНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
СОКОЛЬНИКИ

тел./факс: (095) 268-6323, 268-7605, 268-7603;

факс: (095) 268-0891

директор выставки – Любовь Петровна Архипова

E-mail: info@exposokol.ru

<http://www.exposokol.ru>

УДК 674.093.05.001.76

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ НА ЛЕСОПИЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Г. Ф. Прокофьев, д-р техн. наук, **Н. И. Дундин**, канд. техн. наук — Архангельский государственный технический университет

Перед российским лесопилением стоит задача перехода от экстенсивного развития к интенсивному, при котором путём повышения технической культуры производства и использования новых, высоких технологий обеспечивается значительное увеличение производительности труда и потребительских свойств продукции при минимальных затратах сырья, энергии и трудовых ресурсов.

Главное оборудование в лесопилении — это лесопильные рамы, круглопильные и ленточнопильные станки. Интенсификацию переработки древесины на лесопильном оборудовании, обеспечивающую достижение наибольшего экономического эффекта, можно осуществить по трём основным направлениям.

Первое направление — интенсификация пиления древесины на действующем лесопильном оборудовании серийным инструментом. Его основные задачи:

- повысить качество изготовления дереворежущего инструмента: уменьшить разнотолщинность пил, повысить прямолинейность кромок рамных и ленточных пил (особенно — задней кромки ленточных пил), обеспечить равномерность твёрдости и оптимальность начального напряжённого состояния, повысить плоскостность дисков круглых пил;
- разработать новые марки стали для пил, обеспечивающие высокие показатели прочности полотен и дисков пил и высокую износостойкость зубьев;
- использовать рекомендации по выбору оптимальных параметров пил (в зависимости от высоты пропила, породы и гидротермического состояния древесины): толщины, ширины (для рамных и ленточных пил), диаметра (для круглых пил), шага, угловых параметров и уширения зубьев;

– соблюдать рациональные режимы подготовки пил к работе и их установки в станок;

– разработать и использовать средства контроля качества подготовки и установки пил в станок;

– разработать и использовать рекомендации по ремонту, выверкам и эксплуатации лесопильных станков;

– применять рациональные режимы пиления древесины на лесопильном оборудовании;

– повысить качество подготовки пиловочного сырья к распиловке: обеспечить требуемую точность сортировки по диаметрам (при снижении точности сортировки с ± 1 см до ± 2 см выход пиломатериалов уменьшается на 1,5%, а при снижении с ± 2 см до ± 3 см — на 2,1%); исключить распиловку пиловочника, имеющего повышенную кривизну (для пиловочника 1-го, 2-го и 3-го сортов кривизна должна составлять не более 1; 1,5 и 2% соответственно); выполнять оцилиндровку закомелистой части брёвен (с целью снижения энергозатрат на резание древесины, улучшения базирования брёвен при пилении, устранения зазоров при рамной распиловке брёвен, замедления процесса затупления пил); проводить гидротермическую обработку древесины (оттаивание мёрзлой древесины, удаление водой ила и песка) перед её распиловкой;

– разработать оптимальные схемы технологического процесса распиловки брёвен — с учётом их геометрических характеристик, технических возможностей лесопильного оборудования и оборудования для сортировки пиловочника по размерам;

– создать типовые централизованные инструментальные участки, оснащённые современными станками для подготовки пил и средствами контроля качества подготовки пил к работе;

– подготовить высококвалифицированные кадры для приготовления к работе и обслуживания дереворежущего инструмента, лесопильного оборудования и средств автоматизации;

– обеспечить актуальной информацией (с помощью видеотехники, обучения на курсах, выставок, конференций, статей, книг, плакатов) по современному лесопильному оборудованию и дереворежущему инструменту специалистов, занимающихся его разработкой, созданием и эксплуатацией;

– улучшить организацию труда и устранить простои оборудования.

Данное направление — это преимущественно работа по обеспечению повышения технической культуры на лесопильных предприятиях. Его элементы в значительной степени проработаны в научно-исследовательских и учебных институтах, и имеется опыт их применения на передовых зарубежных и отечественных предприятиях. Приведём несколько примеров.

На большинстве предприятий применяются рамные пилы только одного шага, но распиливаются ими брёвна различных диаметров. Несомненно, что шаг пил высоты пропила может привести к снижению производительности лесопильной рамы до 20% или к значительному ухудшению качества пиломатериалов. Предприятия заказывают пилы одного шага, хотя ГОСТ 5524–75 предусматривает выпуск рамных пил четырёх шагов.

Рамные и ленточные пилы часто выходят из строя из-за недостаточной усталостной прочности. Это приводит к простоям оборудования, повышенному расходу инструмента и увеличению трудозатрат на его подготовку. А ведь одно только правильное оформление межзубовых впадин, дополняемое последующей их подшлифовкой, обеспечивает по-

вышение прочности и долговечности пил на 30...40%. Рамные пилы недостаточно устойчивы, и на предприятиях для повышения точности пиления идут на натяжение пил выше нормы – что приводит к поломке пил, захватов и поперечин пильных рамок, а также на применение толстых пил – что приводит к возрастанию отхода древесины в опилки и энергозатрат на пиление. Установка межпильных прокладок (в соответствии с высотой пропила) и пил с оптимальной величиной эксцентриситета линии натяжения обеспечивает улучшение устойчивости пил и точности пиления на 30...40%.

Можно привести сотни других примеров. Данное направление повышения эффективности пиления

сравнительно просто, не требует больших затрат и быстро реализуемо.

Второе направление – модернизация действующего оборудования. При модернизации оборудования можно использовать прежние (а не принципиально новые) технические решения – с несколько улучшенными параметрами или изменёнными узлами и механизмами.

Третье направление – создание лесопильного оборудования нового поколения. Основные недостатки, присущие существующим лесопильным станкам, невозможно устранить путём модернизации. Необходимо создать станки нового типа – с узлами и механизмами, воплощающими принципиально новые технические

решения (научные открытия, крупные изобретения). Такие станки будут многократно превосходить традиционное оборудование по основным показателям эффективности.

Для своевременной смены поколений техники необходимо, чтобы последние фазы жизненного цикла предыдущего поколения совпадали с первыми фазами цикла нового поколения. Поэтому важно вовремя переориентировать конструкторов и производственников на разработку и освоение нового поколения техники.

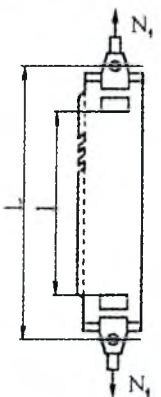
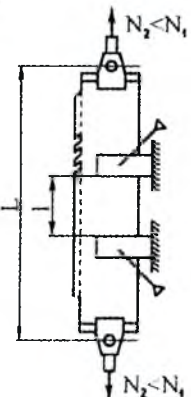
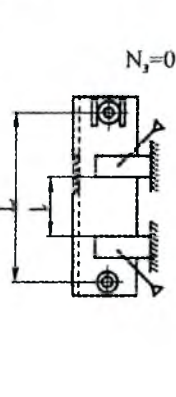
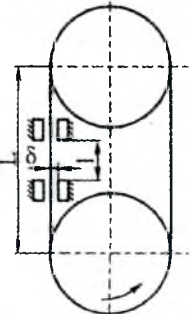
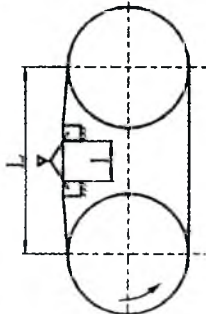
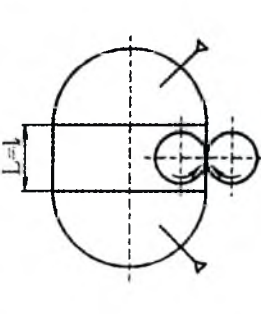
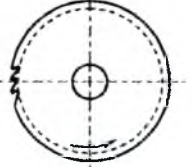
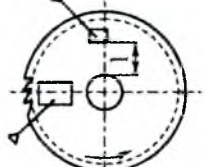
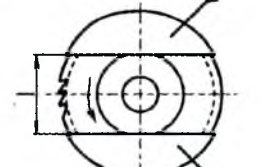
Можно назвать много направлений модернизации существующих и ряд направлений создания новых лесопильных станков, но мы рассмотрим лишь те из них, которые разрабатываются авторами и, на наш взгляд, представляют наибольший интерес.

Точность пиления – один из главных показателей качества пиления древесины. Она в значительной степени зависит от жёсткости и устойчивости пил. В лесопильных станках пилы представляют собой либо тонкие стальные полосы (рамные пилы лесопильных рам), либо ленты (ленточные пилы ленточнопильных станков), либо диски (круглые пилы круглопильных станков). Эффективный путь повышения жёсткости и устойчивости пил лесопильных станков – применение для них направляющих, установленных над и под распиливаемым материалом. Для снижения трения пил о направляющие рабочие поверхности последних целесообразно выполнять в виде аэростатических опор, т.е. использовать воздушную смазку. Рекомендации по выбору конструкции и параметров аэростатических опор даны в работе [1].

Принципиальные схемы узлов резания лесопильных станков: существующих, модернизированных и станков нового поколения – приведены в таблице.

В секциях таблицы 1.1, 2.1 и 3.1 показаны принципиальные схемы узлов резания лесопильных станков, широко применяемых в отечественной промышленности. Пилы имеют большие свободные длины, низкие жёсткость и устойчивость, а следовательно, обеспечивают лишь невысокую точность пиления.

При установке над и под распиливаемым материалом аэростатических направляющих для пил (схемы 1.2, 2.2 и 3.2) свободные длины пос-

Тип станка	Принципиальные схемы узлов резания лесопильных станков		
	действующих	модернизированных	новой конструкции
Лесопильные рамы	1.1 	1.2 	1.3 
Ленточнопильные станки	2.1 	2.2 	2.3 
Круглопильные станки	3.1 	3.2 	3.3 

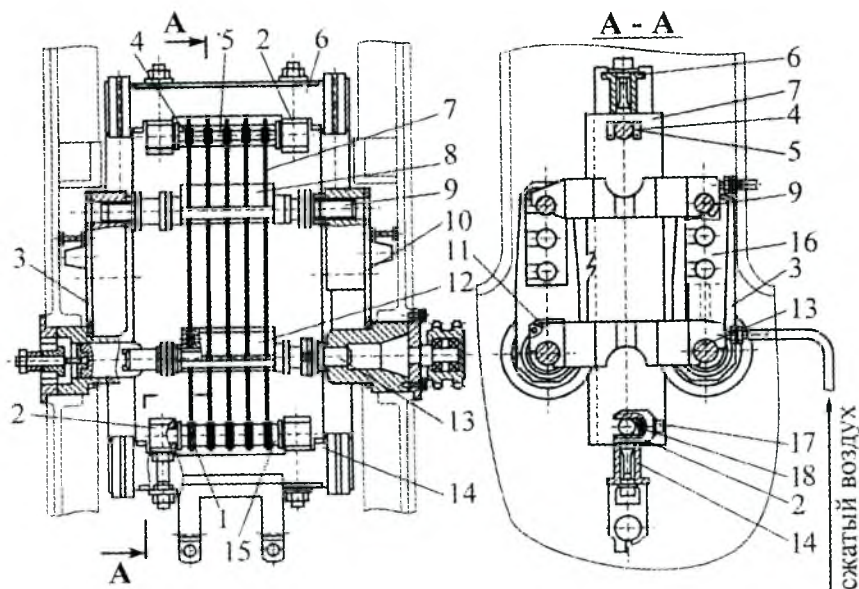


Рис. 1. Узел резания быстроходной короткоходной лесопильной рамы с нерастянутыми "плавающими" рамными пилами, совершающими движение в аэростатических направляющих

ледних уменьшаются в несколько раз, повышаются жёсткость и устойчивость пил, а следовательно, улучшается показатель точности пиления. Это направление модернизации действующих в промышленности лесопильных станков является эффективным.

Аэростатические направляющие для пил можно использовать и при создании принципиально новых типов лесопильных станков: быстроходной короткоходной лесопильной рамы с нерастянутыми пилами (схема 1.3), ленточнопильного станка с криволинейными опорами (схема 2.3), круглопильного станка с кольцевой пилой (схема 3.3).

При анализе влияния направляющих для пил на точность пиления древесины авторы использовали аналитический метод, изложенный в работе [2].

На рис. 1 показана конструкция узла резания быстроходной короткоходной лесопильной рамы с нерастянутыми "плавающими" рамными пилами, совершающими возвратно-поступательное движение в аэростатических направляющих. Нерастянутые рамные пилы 7, зубья которых оснащены твёрдым сплавом, установлены между верхними 8 и нижними 12 направляющими, жёстко закреплёнными на стержнях 9 и 13 соответственно. Последние смонтированы на кронштейнах 3 и 10, установленных на станине.

В верхней и нижней частях пил выполнены отверстия. В нижних отверстиях закреплёны втулки 1, а у краёв верхних отверстий – параллельно друг другу – планки 4. Каждая пила посажена на верхний 5 и нижний 15 стержни. На верхнем стержне выполнены лыски, охватываемые планками 4. Диаметр отверс-

тий в верхних частях пил больше диаметра верхнего стержня, что позволяет пилам беспрепятственно удлиняться во время работы. Пилы свободно перемещаются по стержням – поэтому точность их движения не зависит от точности движения пильной рамки, а определяется точностью установки направляющих 8 и 12, жёстко связанных со станиной лесопильной рамы. Для уменьшения трения пил о направляющие рабочие поверхности последних выполнены в виде аэростатических опор.

Концы стержней 5 и 15 входят в направляющие захваты 2, закреплённых на верхней 6 и нижней 14 поперечинах пильной рамки. Между концами стержней и задними стенками захватов установлены пружины 18, жёсткость которых регулируют гайками 17. Нагрузка от сил резания передаётся пилами на стержни через втулки 1 и планки 4. Благодаря пружинам снижаются пиковые значения сил резания, выравнивается подача на зуб при рабочем ходе пил и уменьшается скобление зубьями дна пропила при холостом ходе. Снижение сил резания и скобления в сочетании с применением нерастянутых пил повышает устойчивость обеспечивает возрастание надёжности. Выравнивание подачи на зуб позволяет повысить качество пило-

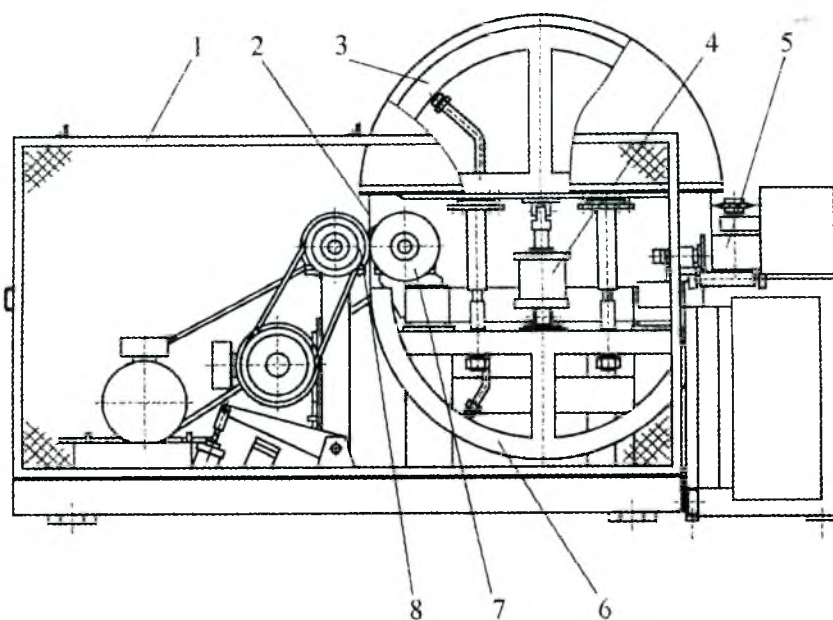


Рис. 2. Ленточнопильный станок с пилой, движущейся по криволинейным аэростатическим направляющим:

1 – ограждение; 2 – пила; 3, 6 – верхняя и нижняя криволинейные аэростатические направляющие соответственно; 4 – механизм натяжения пилы; 5 – механизм подачи; 7, 8 – приводные фрикционные колёса

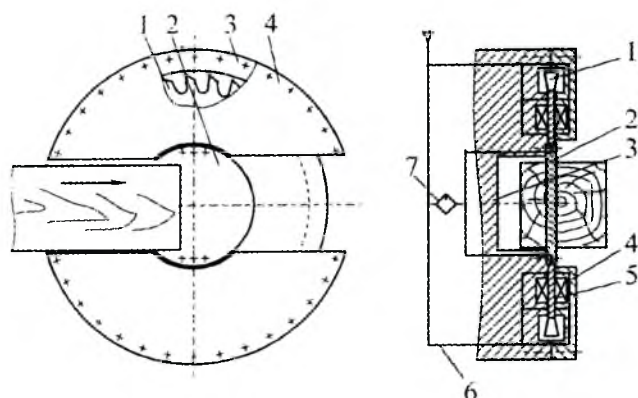


Рис. 3. Круглопильный станок с кольцевой пилой:

1 – кольцевая пила; 2 – опорный диск; 3 – станина; 4 – аэростатическая направляющая; 5 – линейный электродвигатель; 6 – воздухопровод; 7 – маслораспылитель

материалов и получить опилки более равномерной фракции, которые легче использовать в качестве вторичного сырья.

Между направляющими установлены прокладки. Нижние (передние по направлению подачи) прокладки // выступают над направляющими, причём выступающие части выполнены в виде лезвий ножа. При движении по ним распиливаемого материала предотвращается его перебазирование и уменьшаются боковые нагрузки на пилу. Так как направляющие ножи являются одновременно прокладками, дефектные слои древесины, образовавшиеся при врезании ножей, всегда попадают в пропила. За каждой пилой установлен направляющий нож 16, концы которого служат прокладками между направляющими пил. Толщина ножей 16 больше толщины пил, но меньше ширины пропила. При такой конструкции направляющие ножи всегда находятся в одной плоскости с пилами – поэтому исключается зажим пилы в пропиле, повышается точность движения распиливаемого материала, уменьшаются боковые нагрузки.

Лесопильная рама нового типа существенно лучше традиционной: по габариту и металлоёмкости – в 2...3 раза, энергозатратам – на 15...20%, выходу пиломатериалов – на 1,5...2,0%; её применение в лесопилении обеспечивает получение пиломатериалов высокого качества.

На рис. 2 показана конструкция

ленточнопильного станка с пилой, движущейся по криволинейным аэростатическим направляющим. Ленточная пила 2, натянутая с помощью пневмоцилиндра 4, движется по криволинейным направляющим 3 и 6, рабочие поверхности которых выполнены в виде аэростатических опор. Привод пилы осуществляется с помощью коренного 7 и прижимного 8 приводных фрикционных колёс.

Ленточнопильный станок нового типа существенно лучше традиционного ленточнопильного станка: по выходу пиломатериалов – на 1...3%, энергозатратам – на 10–15%, долговечности пил – в 15...20 раз, показателю шума (из-за устранения такого источника шума, как пыльные шквы); он открывает возможность использовать ленточные пилы с твёрдым сплавом. Технология изготовления такого станка проще, чем традиционного.

На рис. 3 приведена конструкция круглопильного станка с кольцевой пилой, совершающей – с помощью линейного электродвигателя – движение в аэростатических направляющих. Кольцевая пила 1, надета на опорный диск 2 (закреплённый в его

верхней и нижней частях на станине 3) и ограниченная направляющими элементами 4, приводится во вращение линейным электродвигателем 5. По воздухопроводу 6 к рабочим поверхностям направляющих 4 и поверхности трения опорного диска 2 подводится сжатый воздух. Распиливаемый материал подаётся через центральную часть пилы. Опорный диск 2 выполняет одновременно функции направляющих и расклинивающего ножа для распиливаемого материала. Толщина диска 2 больше толщины пилы, но меньше ширины пропила.

Круглопильный станок нового типа существенно лучше традиционного круглопильного станка по габариту и металлоёмкости, точности и безопасности пиления.

Более подробно конструкции лесопильной рамы и ленточнопильного станка нового типа описаны в работе [3]. Проведённые испытания созданных экспериментальных образцов лесопильных станков нового поколения дали положительные результаты, что подтверждает правильность выбранных направлений работы по совершенствованию лесопильного оборудования. Новизна и полезность технических решений, применённых при создании упомянутых новых лесопильных станков, подтверждены 15 авторскими свидетельствами и патентами.

Список литературы

1. Прокофьев Г.Ф., Дундин Н.И., Иванкин И.И. Применение опор с газовой смазкой в технике: Учеб. пособ. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 1999. – 65 с.
2. Прокофьев Г.Ф. Точность пиления древесины рамными и ленточными пилами // Изв. вузов. Лесной журнал. – 1996. – № 6. – С. 74–80.
3. Прокофьев Г.Ф. Интенсификация пиления древесины рамными и ленточными пилами. – М.: Лесная пром-сть, 1990. – 240 с.

ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

Ультрасовременная Ultra // Bauelemente-Bau International. Verlag für Fachpublizistik GmbH: Mörikes-straße 15, D-70178 Stuttgart. – S. 117. Германская фирма “Грекон Димтер” предлагает модернизированную

установку Ultra, предназначенную для сращивания деревянных брусков на зубчатый шип. Универсальная оснастка позволяет успешно использовать её при изготовлении дверных полотен и панелей обшивки.

На установке можно сращивать короткомерные отходы в рейки длиной до 6 м. Набор прочных клиновидных фрез на шипорезном участке рассчитан на ширину обработки 600 мм и высоту до 205 мм.

УДК 674.053:621.9.02:658.563

СОЗДАНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

Ю. М. Стахийев, член-корр. РАЕН – ЦНИИМОД

В основе возрождения отечественного лесопромышленного комплекса (ЛПК) при переходе к рыночным условиям лежит преодоление структурно-технологического кризиса. Оно должно осуществляться путём эффективной реструктуризации ЛПК и сферы его обслуживания. При этом надо использовать новые, высокопроизводительные и ресурсосберегающие технологии. Особое значение для успешного решения соответствующих проблем имеют разработка и применение высокоэффективного дереворежущего инструмента – пил. Удельный вес пильного оборудования на лесопильных заводах составляет 40–60%, и оно определяет технико-экономические показатели их работы.

В зарубежной рыночной практике затраты на производство пиломатериалов имеют примерно следующую структуру: сырьё – 70%, зарплата – 15, обслуживание оборудования – 10, приобретение пил – 0,1, подготовка и эксплуатация пил – 0,9, прочие расходы – 4%. Затраты на инструмент минимальны, а вот потери при применении инструмента с недостаточно высокими рабочими параметрами и при его некачественной подготовке могут быть существенными: снижение полезного выхода пилопродукции на 4–6%, технический брак и снижение выхода экспортных пиломатериалов с 40 до 25%, возрастание энергозатрат на резание на 30–40%, повышение припусков на строгание и, как следствие, неэффективная загрузка сушильных камер и внутризаводского транспорта. Поэтому прежде считалось – даже при дефиците денежных средств необходимо вкладывать деньги в режущий инструмент. Был даже такой девиз: “Нельзя “экономить” на квалификации пилопра и качестве режущего инструмента”.

Известно много путей повышения эффективности инструментального дела в лесопилении в различных странах мира. Основной и наиболее часто обсуждаемый вопрос – надо ли иметь на лесозаводе своё инструментальное хозяйство или следует создавать региональные инструментальные центры (РИЦ)? Зарубежные специалисты иногда придерживаются такого ответа: “Если годовой объём производства пиломатериалов на лесозаводе превышает 30 тыс.м³, то уже необходимо иметь собственное инструментальное хозяйство”. Одно из преимуществ находящихся вне лесозаводов РИЦ: они обеспечивают более высокую квалификацию инструментальщиков и более высокое качество подготовки инструмента.

В Японии, которая в 1997 г. превзошла Россию по объёму производства пиломатериалов, имеется 600 центров по подготовке круглых пил и 2000 – по подготовке ленточных пил. Каждый такой центр специализирован, хорошо оснащён оборудованием и имеет 4–5 работающих, включая руководителя центра. Более крупные РИЦ по

переподготовке инструмента имеются в Швеции. Их основная особенность: они совмещены с небольшими производствами инструмента (фирмы «Westlings», «Iggesund» и др.). Специалисты Финляндии, подчёркивая значение РИЦ, приводят такой пример. В Финляндии налажена подготовка пил Ø1100 мм в инструментальных центрах для станков “Кара”, “Лаймет-120” – поэтому там используют пилы толщиной 3,6 мм. При продаже этих же станков в Европу, где отсутствуют центры по переподготовке пил Ø1000–1100 мм, станки комплектуют пилами толщиной 4,0 мм. Среди немецких специалистов относительно круглых пил Ø200–500 мм с пластинками твёрдого сплава распространено мнение: если диск пилы вышел из строя, то её следует “выбросить”, а не заниматься её реставрацией. Может быть, поэтому на многих европейских лесопромышленных предприятиях нет хорошо оборудованных рабочих мест пилоправов.

Специфика России – её огромные территории, проблемы транспорта, неустановившиеся процессы реструктуризации ЛПК и сферы его обслуживания, наличие крупных отечественных инструментальных предприятий-монополистов, продукция которых требует существенной доводки у потребителя, высокие цены на импортный инструмент. Как в этих условиях решать проблемы совершенствования инструментальных хозяйств в основных лесопромышленных регионах страны? Как помочь крупным инструментальным предприятиям-монополистам эффективно решить проблемы собственной реструктуризации?

Ниже приводятся некоторые соображения сотрудников ЦНИИМОДа и АГТУ, сформулированные с учётом результатов анализа положения дел с инструментом в отрасли и регионах.

Во-первых, полезно обозначить структуру и функции возможного РИЦ. У каждого региона – своя специфика. Приведённая схема составлена применительно к особенностям Архангельского региона.

Координацию работ, техническую политику, информационное обеспечение, консультации осуществляет ЦНИИМОД. Подготовку рабочих, инженерных и научных кадров ведут АГТУ, Севмашвуз, ЦНИИМОД – по скоординированному плану. Поставку стандартизированного инструмента осуществляет торговая сеть “Лес и Дом”. В настоящее время магазин “Лес и Дом” реализует: дисковые пилы АО “ГМЗ”, ЗАО “Инструмент”, фирм “Nook”, “Partitet”; ленточные пилы фирм “Uddeholm”, “Lenox”, “Morse”; рамные пилы ЗАО “Инструмент”, фрезы АО “Томский инструментальный завод”; шлифовальные круги АО “Лужский абразивный завод” и др. (см. рисунок).

Сервисные пункты торговой сети “Лес и Дом” и отдельные предприятия оказывают основные услуги по

подготовке пил, пильных цепей и ножей. В периоды падения качества рамных пил – из-за дефицита хромованадиевой (9ХФМ, 9ХФ) и никельсодержащей (8Н1А) сталей – предприятия региона могут закупать импортную ленту и изготавливать пилы по разработанным

ЦНИИМОДом технологиям в базовых точках с использованием стандартного оборудования (АО "ЛДК № 3", "ЦЛДК") или лазерной техники (АО "Севдормаш"). Лазерная техника также используется при изготовлении круглых пил с нестандартными рабочими параметрами.

Отдельные образцы специальных фрез изготавливают ПО "Севмаш" и ООО "Гамма".

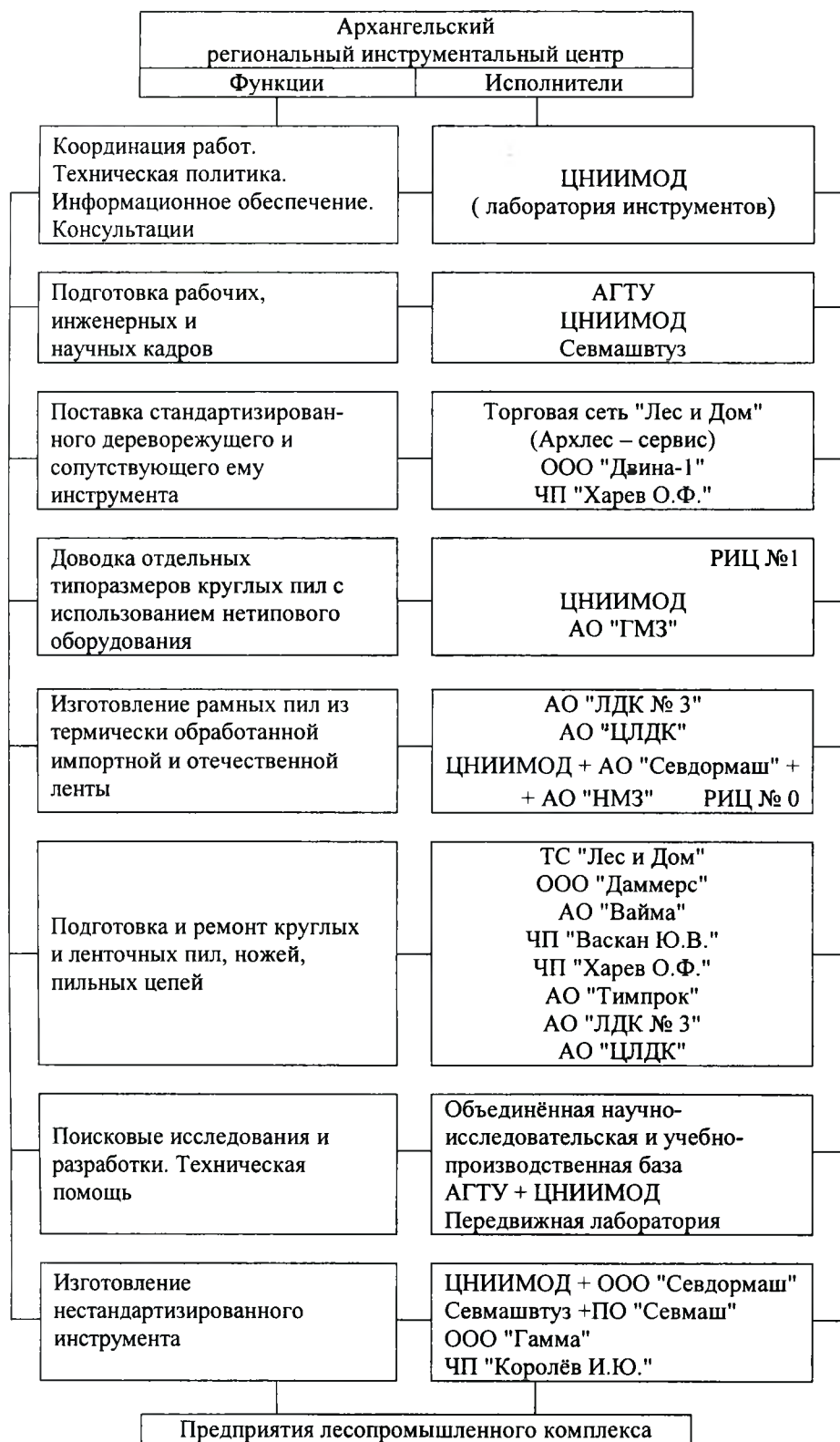
Во-вторых, существует следующая реальная проблема: как будут развиваться такие наши предприятия-монополисты, как АО "ГМЗ", ЗАО "Инструмент", АО "НМЗ" и др.? Специалисты ЦНИИМОДа видят два перспективных направления:

– приближение крупных заводов-изготовителей к потребителям путём создания ими в регионах своих филиалов (РИЦ № 1 на схеме);

– более правильное и глубокое раскрытие АО "ГМЗ" и "НМЗ" своих возможностей по поставке в регионы заготовок пил различной степени готовности: сегодня многие лесопромышленные регионы (Архангельская, Кировская, Свердловская обл., Красноярский край и др.) имеют лазерную технику и другое уникальное оборудование, которое позволяет решать проблему повышения эксплуатационных параметров инструмента на местах.

АО "ГМЗ" и ЦНИИМОД пытаются создать в Архангельске РИЦ № 1, который бы, в частности, специализировался на доводке круглых пил больших диаметров. Для этого по патентам ЦНИИМОДа разработаны: комплект нетипового оборудования; положение о РИЦ как филиале АО "ГМЗ" в части обеспечения стандартным инструментом, заготовками и филиале ЦНИИМОДа в части распространения нетипового оборудования и проведения технической политики в регионе. Опыт РИЦ № 1 – в случае получения последних положительных результатов – может быть использован в других регионах страны.

В-третьих, постоянно присутствует проблема создания исследовательских баз, выполнения исследований и новых разработок, воспроизводства и формирования работающих на регион экспертов.





Реализация стандартных пил, шлифовальных кругов, фрез в архангельском магазине инструмента "Лес и Дом"

Это наиболее сложный вопрос. В последние 10–15 лет отраслевые НИИ, не имея финансирования и решая проблемы выживания, выполняли несвойственные им функции и лишились материальных баз, кадров. Кроме того, имевшиеся средства измерений, установки просто устарели и требуют обновления. Аспирантуры закрыты, научные школы исчезли, много аналогичных проблем и в вузах. Отличие науки от разработок в том, что наука требует непрерывного финансирования: экспериментальные установки должны постоянно работать. Не зря говорят, что наука не может пребывать в промежуточных состояниях: она или есть, или её нет. Леспромхоз можно закрыть и открыть, а на восстановление науки потребуются десятилетия.

Специалисты ЦНИИМОДа видят два пути решения названной проблемы:

– спланировать эту работу на государственном (отраслевом) уровне. Спасение науки – функция государства. Государство обязано спасти науку, так как только наука может спасти государство. Ввиду ограниченности имеющихся у государства финансовых возможностей рассматриваемую проблему необходимо решать с выделением "приоритета в приоритете" – обеспечивая первоочередное финансирование тех работ, которые способствуют переходу науки на частичное самофинансирование;

– рассмотреть вопросы интеграции отраслевой и вузовской науки путём создания объединённых научно-исследовательских и учебно-производственных баз по совершенствованию дереворежущего инструмента. В основных лесопромышленных регионах страны для этого имеются достаточные условия: НИИ и лесотехнические институты расположены в одном городе. Полезно также иметь передвижные лаборатории технической "скорой помощи" для оперативного оказания услуг предприятиям региона.

Таким образом, решая проблемы созидания, необходимо двигаться шаг за шагом, но в правильных направлениях. В этой статье сделана попытка обозначить эти направления применительно к дереворежущему инструменту с учётом сегодняшней динамики происходящих перестроечных процессов. Завтра жизнь и опыт могут уточнить их содержание. Архангельский регион – в начале этого пути. Специалисты ЦНИИМОДа считают, что сегодня важнее обозначить эффективные структуры и разбивать их, чем собрать их физически под одну с трудом управляющую ими "крышу".



(095) 239-15-15, 239-15-51

E-mail: vit@opex.ru

<http://www.opex.ru>

г. Москва, Дмитровское ш., дом 159-Г

Запчасти
для грузовых автомобилей,
строительной и спецтехники.
Гаражное оборудование.

А также! Компьютерная программа - "Техническая библиотека ОРЕХ". С демонстрационной версией программы Вы можете познакомиться на нашем сайте: <http://www.opex.ru>

УДК 674.06

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ДЕРЕВЯННЫХ СТЕН ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОСТРОЕК

С. А. Кобелева – Орловский государственный аграрный университет

В нашей стране запроектированы, построены и строятся многочисленные сельские производственные здания: коровники, телятники, свинарники и др. При их возведении широко используют кирпич, стеновые панели из шлакобетона, керамзитобетона, объёмные блоки. Применяемый в строительстве животноводческих зданий силикатный кирпич недостаточно устойчив к воздействию температурных перепадов и высокой влажности, быстро разрушается. Ограждающие конструкции из лёгких бетонов наиболее целесообразны в теплотехническом отношении. Рационально применение перечисленных материалов для сооружения вспомогательных объектов животноводческих комплексов: навесов кормоцехов, картофелесортировальных пунктов и др. Древесина также продолжает оставаться ходовым, конкурентоспособным материалом.

Из сельскохозяйственных производственных зданий по объёму применения древесины на первом месте стоят животноводческие, выполненные из цельной древесины. Сравнение широко распространённых в животноводческих зданиях стеновых ограждающих конструкций из кирпича или лёгких бетонов с деревянными (из бруса, брёвен, пластин, промышленных элементов) показывает, что последние более эффективны. Это объясняется прежде всего строением и свойствами древесины – самого экологичного строительного материала.

На долговечность сельских производственных зданий из деревянных конструкций значительно влияют параметры микроклимата: температура, влажность, скорость движения воздуха и др. При колебаниях влажности и температуры воздуха помещений эксплуатационные свойства древесины ухудшаются.

Результаты натурных обследований эксплуатирующихся животноводческих зданий со стеновыми ограждающими конструкциями из брёвен, бруса показали, что в них нарушен температурно-влажностный баланс. Замер относительной влажности воздуха в коровниках и свинарниках показал, что в декабре она составляет 84,1–86,0%, а в марте – 89,0%. В зимний период температура воздуха внутри помещений находилась в пределах от 4,5 до 10,3°C, а на внутренней поверхности наружных стен – от 3 до 4,5°C. Ежегодные затраты на текущий ремонт этих зданий составляют 3–5% их первоначальной стоимости.

Фактическая величина срока службы существующих животноводческих зданий примерно в 2 раза меньше расчётной и составляет примерно 20–25 лет. Отсюда сравнительно малый масштаб применения древесины в животноводческих постройках. Из-за серьёзных конструктивных недостатков и нарушений технологии возведения и эксплуатации деревянных коровников и свинарников их полы требуют крупного ремонта через 3–4 года, а элементы несущего каркаса и перекрытий – через 5–6 лет. Анализ результатов исследований микроклимата показал: для поддержания нужных положительных температур достаточно тепла, выделяемого животными, однако трудно снизить влажность воздуха без переохлаждения помещения.

Зарубежный опыт показывает, что в Германии, Франции, Швеции древесину часто применяют в сельском строительстве. Значителен объём её использования для возведения животноводческих помещений в США и Канаде. Сельскохозяйственные здания в этих странах отличаются высокой долговечностью. По данным шведских специалистов, деревянные животноводческие постройки

ки экономически выгоднее железобетонных и их срок эксплуатации составляет до 70 лет.

Повысить срок службы деревянных стен из бруса и брёвен возможно только путём их дополнительной защиты от увлажнения. Рассматривая результаты замеров влажности и характер разрушения деревянных стен в существующих животноводческих постройках, можно сделать вывод: увлажняемая часть стен находится в тёплой зоне, она же и подвергается первоочередному разрушению. Эта зона является зоной влагопроводности при увлажнении и высыхании древесины. Переменное увлажнение и положительные температуры создают на этих участках наиболее благоприятные условия для гниения древесины.

Ежегодно период активного увлажнения древесины в животноводческих постройках Орловской и Брянской обл. составляет 90–100 дней, а активной сушки – 100–115 дней. Период увлажнения древесины разделяется на стадии. Стадия гигроскопического увлажнения внутренней поверхности стены длится около 40 дней (ноябрь и часть декабря). В это время влага от наружных поверхностей медленно проникает в глубь бревна. Стадия гигроскопического и капиллярного увлажнения составляет около 3 мес. (часть декабря, январь, февраль и часть марта). Для неё характерно выпадение конденсата. Последний опасен тем, что влага относительно быстро проникает в глубь бревна. Как показали расчёты, при влажности внутреннего воздуха от 75 до 98% конденсация водяных паров внутри бревна неизбежна. Зона конденсации охватывает около 2/3 толщины стены.

Используя существующий метод теплотехнического расчёта ограждений, можно определить основные теплотехнические показатели дере-

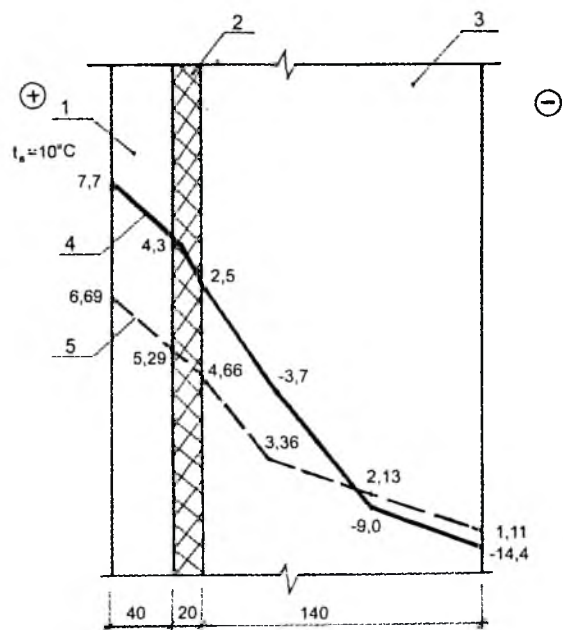


Рис. 1. Стена с капилляропрерывателем и антисептированной прокладкой:

1 – защитный слой; 2 – антисептированная прокладка; 3 – основной теплотехнический слой; 4 – кривая зависимости температуры от координаты в направлении толщины стены, °C; 5 – кривая зависимости упругости водяного пара от координаты в направлении толщины стены, мм рт.ст.

вить только местные разрушения древесины и появление первоначальных очагов гниения. Разрушение же древесины от основной причины происходит по всему фронту её соприкосновения с воздухом животноводческих помещений.

Изменение строительных свойств древесины и известные способы улучшения влажностного режима стен животноводческих построек сводятся в основном к конструктивным мерам и противогнильной обработке древесины. Однако возможны и другие пути повышения долговечности рассматриваемых помещений.

Известно, что надёжно работают в толще ограждения различные прослойки. При вентиляции прослойки холодным наружным воз-

духом несколько снижается суммарное термическое сопротивление ограждений и повышается их коэффициент теплопередачи. Улучшение же влажностного режима seriously скажется и на долговечности деревянных конструкций. Поэтому некоторое снижение теплотехнического сопротивления и усложнение конструкций деревянных стен экономически оправданы.

В условиях повышенной влажности воздуха помещений сельских производственных зданий эффективна капилляропрерывающая прослойка в толще деревянной стены, препятствующая проникновению капельной влаги в толщу ограждения. Она может быть трёх видов: простая, заполненная антисептиком и армированная крупнопористыми материалами. Для предо-

твращения скапливания влаги прослойка должна иметь малую толщину и в ней не должно быть движения воздуха. В этом случае по ходу теплового потока имеем: защитный слой; капилляропрерывающую прослойку, приостанавливающую капиллярное движение влаги в глубь стены; основной теплотехнический слой древесины. При этом только незначительная часть древесины, расположенная до капилляропрерывателя, остаётся незащищённой, но в силу своей малой толщины она будет быстро просушиваться.

Простой капилляропрерыватель будет перекрывать пути движения влаги в глубь стены. В этом случае влажность древесины за капилляропрерывателем (теплотехническим слоем) будет стабильной – она будет составлять 16–18%. Однако этот слой не может предохранить стену от конденсации паров, а может только предотвратить движение капельной влаги в толщу стены. Более эффективно оптимально (по расчёту) армированные капилляропрерыватели с пароизоляционной и антисепти-

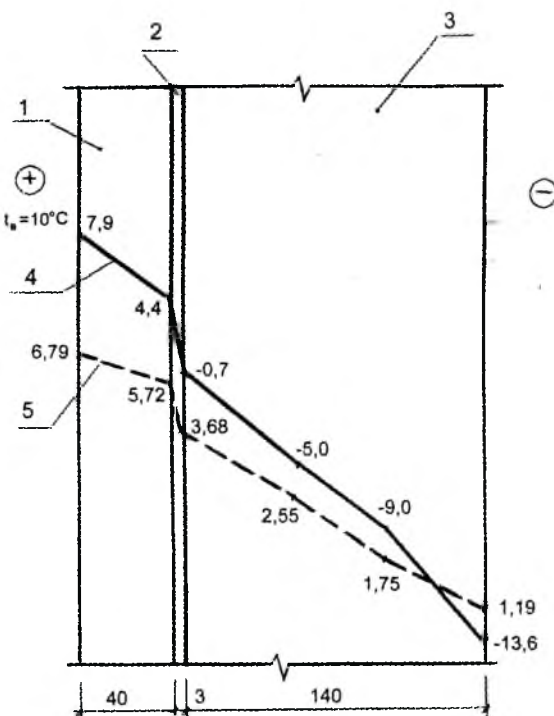


Рис. 2. Стена с капилляропрерывателем и гидроизоляционной прокладкой:

1 – защитный слой; 2 – гидроизоляционная прокладка; 3 – основной теплотехнический слой; 4 – кривая зависимости температуры от координаты в направлении толщины стены, °C; 5 – кривая зависимости упругости водяного пара от координаты в направлении толщины стены, мм рт.ст.

рованной прослойкой (рис.1, 2). Такие конструкции стен позволят в широких пределах (в зависимости от принятых условий) назначать степень паропроницаемости прослойки и надёжно защищать основную часть древесины от увлажнения – при этом возможно применять закрытый метод антисептирования древесины, безопасный для жизнедеятельности животных.

Расчёты показывают, что для условий Орловской, Брянской обл. просушка деревянных стен толщиной 14–16 см проходит благополучно: в зоне соприкосновения капилляропрерывателя с гидроизоляцией влага не скапливается. В этом случае стену формируют из двух участков. В период сушки здесь конструктивно заданы пути движения влаги при испарении. Если толщина внутреннего защитного слоя составляет 4 см, то, как показывают расчёты, летом он

просушивается быстро. При этом гниль может развиваться только на внутренних поверхностях до капилляропрерывателя, а продолжительность опасного периода должна значительно сократиться. Развитие гнили возможно только при появлении капиллярной влаги, но в основном теплотехническом слое таких условий не будет. Антисептирование капилляропрерывателя обеспечивает локализацию местных условий, которые могут возникать в период эксплуатации. Ремонт в этом случае будет состоять только в замене части древесины защитного слоя стены.

Выводы

Малый срок службы деревянных стен животноводческих зданий (построенных с использованием устаревших конструктивных и объёмно-планировочных решений) и значительные ежегодные затраты на их

ремонт привели некоторых практических работников к неправильному выводу о необходимости максимального сокращения объёма применения древесины в строительстве животноводческих зданий. Необходимо иметь в виду, что особенности эксплуатации животноводческих построек действительно требуют принятия мер для повышения физической долговечности не только древесины, но и многих других материалов.

Основная цель предлагаемого исследования – обобщить информацию о закономерностях протекания тепломассообменных процессов в животноводческих постройках, проанализировать следствия этих процессов – для обеспечения возможности необходимого повышения биологической стойкости древесины и, следовательно, срока службы деревянных животноводческих зданий.

2-я международная специализированная выставка профессиональной одежды, спецобуви и средств защиты



Россия, Москва, парк "Сокольники", 27 февраля – 2 марта 2001 г.

Тематика выставки:

- одежда (профессиональная и специальная для работников различных отраслей промышленности, строительства, транспорта, торговли, общественного питания, сферы услуг, медицины и фармации, силовых и охранных структур и др.);
- спецобувь (для работников различных специальностей);
- средства индивидуальной защиты (рук, головы, лица, органов слуха, глаз, органов дыхания; предохранительные приспособления);
- сопутствующие товары (инструменты, хозяйственный и мягкий инвентарь, швейное и торговое оборудование, манекены и др.);
- ткани, фурнитура, материалы.

В рамках выставки пройдут семинары, "круглые столы", встречи специалистов. Объявлен конкурс на лучшую модель телогрейки.

Организаторы выставки:



Гильдия предприятий профессиональной одежды, спецобуви и средств защиты МТПП
Тел.: (095) 269-31-21



КУЛЬТУРНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
СОКОЛЬНИКИ

Тел.: (095) 269-58-66
факс: 268-08-91
E-mail: info@exposokol.ru

При поддержке Министерства труда РФ, Министерства по антимонопольной политике и поддержке предпринимательства РФ, Департамента науки и промышленной политики, Департамента поддержки и развития малого предпринимательства Правительства г. Москвы, Московской Торгово-Промышленной Палаты.



УДК 647.815-41.02

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ УВЕЛИЧЕННОЙ ТОЛЩИНЫ

В. В. Тулейко – Белорусский государственный технологический университет

Древесностружечные плиты (ДСП) увеличенной толщины (25 мм и более) – ценный конструкционный материал, успешно применяемый в производстве мебели и строительстве. В последнее время в Белоруссии спрос на такие плиты значительно возрос и удовлетворяется главным образом путём импорта. Всё более очевидной становится необходимость организации собственного производства на базе существующих линий по изготовлению ДСП. Главное препятствие при этом – отсутствие

отработанных режимов горячего прессования плит, обеспечивающих получение качественной продукции с минимальными затратами сырья и энергии.

На кафедре технологии клеёных материалов и плит Белорусского государственного технологического университета исследован процесс горячего прессования ДСП увеличенной толщины трёхслойной конструкции. Задачей исследований было определить оптимальные величины основных параметров технологического процесса

изготовления таких ДСП. В экспериментах использовали стружку, полученную на заводе АО «Мостовдрев». Породный состав стружки характеризовался преобладанием лиственных пород (60–70%) над хвойными (30–40%). Средняя толщина стружки для внутреннего и наружных слоёв составляла соответственно 0,8 и 0,1 мм. Первоначально были приняты следующие значения параметров технологического процесса изготовления трёхслойных ДСП толщиной 28 мм, средней плотностью 620 кг/м³: влажность стружки перед осмолением – 2–3%; массовая доля связующего по сухому остатку для наружных слоёв – 13, для внутреннего слоя – 10%; массовая доля стружки для наружных слоёв – 35, для внутреннего слоя – 65%. В качестве основы связующего использовали карбамидоформальдегидную смолу КФ-НП.

На первом этапе исследований методом планирования эксперимента было изучено влияние параметров режима прессования на свойства ДСП увеличенной толщины [1]. В качестве входных (управляющих) технологических факторов были выбраны температура плит пресса t , °С; давление прессования P , МПа; продолжительность прессования τ , мин. Их варьировали следующим образом: t – 190, 175, 160°С; P – 2,8; 2,3; 1,8 МПа; τ – 14, 12, 10 мин. За выходные (целевые) показатели процесса прессования приняли: предел прочности плит при изгибе $\sigma_{из}$, МПа; предел прочности плит при растяжении перпендикулярно пласти $\sigma_{р}$, МПа; показатель разбухания плит по толщине Δh , %. Для варьируемых факторов составили и реализовали матрицу плана (B_3) – и определили физико-механические показатели опытных ДСП в каждой его точке.

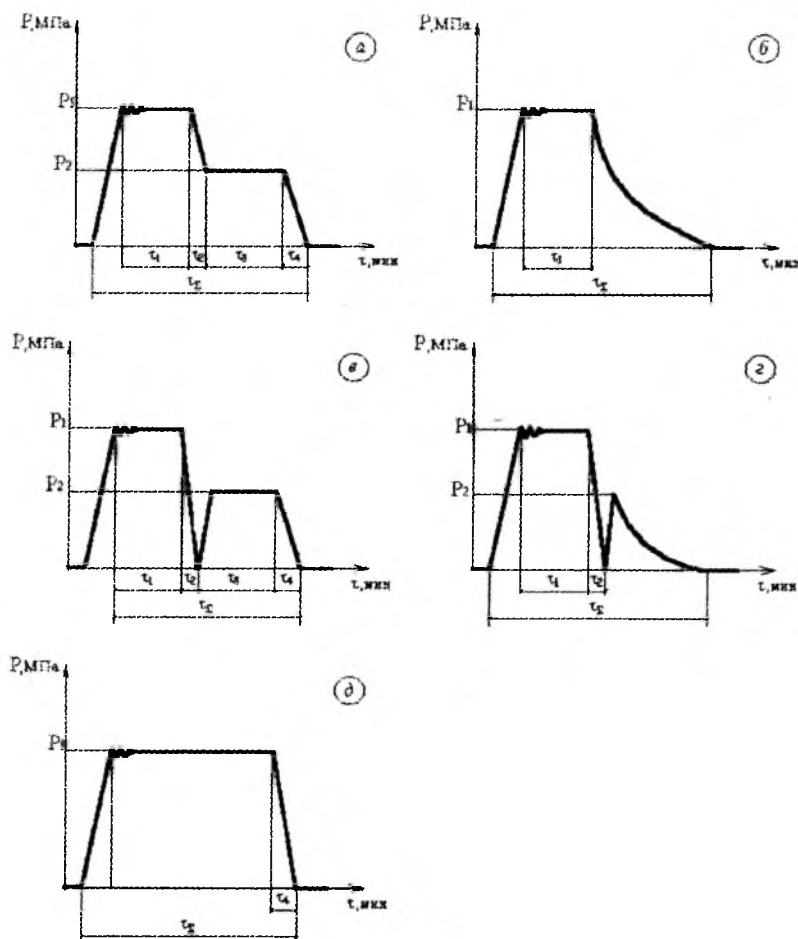


Рис. 1. Диаграммы прессования ДСП:

P – давление, МПа ($P_1 = 2,8$; $P_2 = 0,8$); τ – продолжительность, мин ($\tau_1 = 6$, $\tau_2 = 1$, $\tau_3 = 4$, $\tau_4 = 1$, $\tau_c = 12$)

Путём обработки экспериментальных данных на ЭВМ получили адекватные математические формулы зависимостей физико-механических показателей от параметров режима прессования:

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{н}} &= 15,273 - 0,642t + 6,881\tau + 3,714P + 0,002t^2 - \\ &\quad - 0,281\tau^2 - 0,596P^2; \\ \sigma_{\text{р}} &= 1,063 - 0,027t + 0,194\tau + 0,165P + 0,00008t^2 - \\ &\quad - 0,008\tau^2 - 0,029P^2; \\ \Delta h &= 304,605 - 2,166t - 20,783\tau + 35,362P + 0,006t^2 + \\ &\quad + 0,869\tau^2 - 8,505P^2.\end{aligned}$$

Анализ полученных экспериментальных данных показывает: при повышении температуры плит пресса и давления прессования показатели прочности ДСП возрастают. Наилучшая совокупность величин $\sigma_{\text{н}}$, $\sigma_{\text{р}}$, Δh (11,3 МПа; 0,3 МПа; 18,1%) достигается при $t = 190^\circ\text{C}$, $P = 2,8$ МПа. Для обеспечения наибольшей водостойкости ДСП давление прессования должно быть максимальным, а температура плит пресса должна находиться в пределах $180\text{--}182^\circ\text{C}$. Наибольшей величины достигают показатели прочности и водостойкости при прессовании ДСП в течение 12 мин, что составляет 0,43 мин/мм их толщины в готовом виде. Отклонение от этой величины – как в большую, так и в меньшую сторону – приводит к заметному снижению качества получаемых ДСП.

На втором этапе исследований автор осуществлял выбор оптимальной диаграммы прессования из пяти известных её вариантов (рис. 1). Общий момент для всех диаграмм – быстрый (за 30 с и менее [2]) подъём P в начальный период прессования, что должно обеспечивать максимальную упрессовку стружечного брикета до заданной толщины, устанавливаемой дистанционными планками. По мере снижения упругого сопротивления стружечного брикета давление прессования уменьшают (диаграммы *a*, *б* рис. 1): это предохраняет дистанционные прокладки от деформирования, а также создаёт благоприятные условия для выхода из брикета избыточной влаги. Именно эти две диаграммы прессования наиболее широко применяются в настоящее время в производстве ДСП. Характерная особенность диаграмм *в*, *г* (см. рис. 1) – наличие промежуточного снижения P до нуля в середине цикла прессования. Диаграмма *д* приведена в качестве контрольной.

В лабораторных условиях ДСП повышенной толщины

прессовали по каждой из приведённых выше диаграмм. Во всех опытах суммарная продолжительность прессования τ_{Σ} составляла 12 мин, максимальное давление прессования $P_1 = 2,8$ МПа, температура плит пресса $t = 190^\circ\text{C}$. Образцы плит испытывали – и определили величины показателей их физико-механических свойств. Для образцов, прессованных по контрольной диаграмме, они таковы: $\sigma_{\text{н}} = 11$ МПа, $\sigma_{\text{р}} = 0,27$ МПа, $\Delta h = 20\%$.

Анализ результатов испытаний ДСП, полученных при прессовании по разным диаграммам, показывает их достаточное совпадение. Различие между величинами $\sigma_{\text{р}}$ и разницы между величинами Δh находятся в пределах ошибки эксперимента. Различие между величинами $\sigma_{\text{н}}$ более существенно. При прессовании ДСП по диаграммам *a*, *б* этот показатель возрастает (по сравнению с контрольной) на 3,5–5,5%, а при прессовании по диаграммам *в*, *г* – на 11,0–15,5%. Это можно объяснить тем, что при соблюдении диаграмм *a*, *б* и особенно *в*, *г* создаются более благоприятные (по сравнению с контрольной) условия для выхода парогазовой смеси из стружечного брикета во время прессования.

На третьем этапе исследований, учитывая полученные раньше результаты, приняли диаграмму прессования ДСП повышенной толщины по типу изображённой на рис. 2 и поставили задачу определить оптимальные значения технологических факторов – при которых промежуточное снижение давления прессования обеспечивает достижение наилучших величин физико-механических показателей плит.

При проведении эксперимента варьировали следующие управляющие технологические факторы: X_1 – продолжительность выдержки (в мин) стружечного брикета под максимальным давлением прессования P_1 , равным 2,8 МПа; X_2 – промежуточное давление (в МПа) в середине цикла прессования P_2 ; X_3 – продолжительность выдержки (в с) стружечного брикета под давлением P_2 . Были опробованы такие уровни варьируемых факторов: $X_1 = 9; 7; 5$; $X_2 = 0; 0,3; 0,6$; $X_3 = 0; 30; 60$. Для варьируемых факторов составили и реализовали матрицу плана (B_3) – и определили величины физико-механических показателей ДСП в каждой его точке.

В результате математической обработки опытных данных получили регрессионные полиномы (многочлены) второго порядка, адекватно описывающие зависимости $\sigma_{\text{н}}$, $\sigma_{\text{р}}$, Δh от указанных выше технологических факторов:

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{н}} &= 11,008 - 0,665X_1 + 4,904X_2 + 0,083X_3 - \\ &\quad - 0,458X_1X_2 - 0,003X_1X_3 - 0,033X_2X_3 + 0,088X_1^2 - \\ &\quad - 3,743X_2^2 - 0,0009X_3^2; \\ \sigma_{\text{р}} &= 0,118 + 0,009X_1 + 0,277X_2 + 0,003X_3 - \\ &\quad - 0,006X_1X_2 - 0,0005X_1X_3 - 0,002X_2X_3 + \\ &\quad + 0,0008X_1^2 - 0,241X_2^2; \\ \Delta h &= 9,400 + 1,379X_1 - 4,417X_2 - 0,044X_3 - 0,081X_1^2 + \\ &\quad + 5,393X_2^2 - 0,001X_3^2.\end{aligned}$$

Анализ полученных экспериментальных данных показывает следующее.

Для прочности ДСП наиболее значимым из рассматриваемых факторов является X_1 , т.е. продолжительность периода от начала процесса прессования до начала фазы промежуточного сброса давления. Максимальные вели-

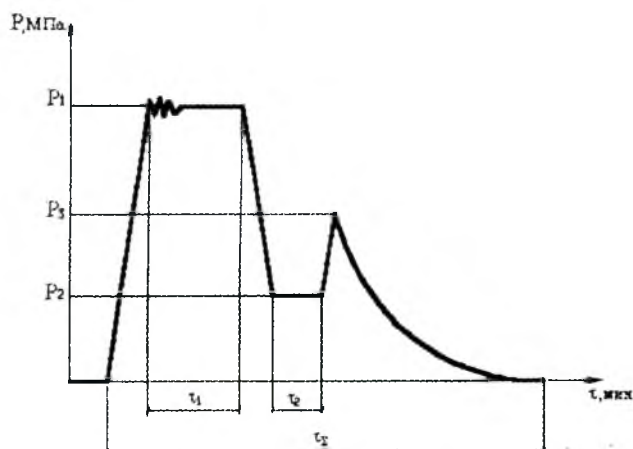


Рис. 2. Диаграмма прессования ДСП толщиной 28 мм: $P_1 = 2,8$ МПа; $P_2 = X_2$; $P_3 = 0,8$ МПа; $t_1 = X_1$; $t_2 = X_3$; $t_{\Sigma} = 12$ мин

чины σ_n и σ_p достигаются при $X_1 = 9$ мин. При уменьшении X_1 σ_n снижается на 12–14%, а σ_p – на 20–22%.

При этом максимум σ_n достигается при снижении давления прессования до нуля и последующей выдержке брикета в течение около 30 с, а максимум σ_p – при снижении давления до 0,4–0,5 МПа, причём оптимальная величина продолжительности выдержки брикета под этим давлением равна нулю. Такое расхождение можно объяснить следующим. Снижение давления в середине цикла прессования приводит к одновременному выбросу пара из брикета. Можно предположить, что это сопровождается нарушением структуры его внутреннего слоя: во время прессования именно там находится основное количество пара. Чем меньше P_2 , тем интенсивнее выход пара и ниже σ_p . На наружные слои брикета, определяющие прочность плит при изгибе, фактор выхода пара не оказывает существенного влияния – напротив, снижение влажности брикета создаёт более благоприятные условия для протекания процесса склеивания.

Во всём диапазоне варьирования факторов X_1 , X_2 , X_3 величина показателя разбухания плит по толщине изменяется незначительно (от 13,1 до 15,4%) и при этом остаётся намного ниже уровня, допускаемого ГОСТ 10632–89 (22–33%). Отметим, что наиболее высокая водостойкость плит (минимальная величина Δh) достигается при $X_1 = 5$ мин, $X_2 = 0,4$ МПа, $X_3 = 20$ с.

Задача по оптимизации на этом этапе работ была сформулирована следующим образом. Необходимо найти такие значения управляющих технологических факторов X_1 , X_2 , X_3 , при которых $\sigma_p \geq 0,28$ МПа, а величина σ_n максимальна. В результате решения этой задачи определили, что нужные значения факторов таковы: $X_1 = 9$ мин (при $P_1 = 2,8$ МПа); $X_2 = 0,2$ МПа; $X_3 = 20$ с.

При указанных значениях технологических факторов расчётные величины σ_n (в МПа), σ_p (в МПа) и Δh (в %) составили 12,8; 0,28; 14,2 соответственно, а экспериментальные (полученные при проведении испытаний опытных образцов ДСП) – 12,9; 0,27; 14,0 соответственно. Хорошее схождение расчётных и опытных данных подтверждает достоверность выполненного эксперимента.

На последнем этапе работы определяли оптимальные величины следующих параметров технологического процесса изготовления ДСП увеличенной толщины: влажности стружки перед осмолением $W_{нмч}$; массовой доли стружки для наружных слоёв η_n ; массовой доли связующего по сухому остатку $P_{св}$ и средней плотности готовых плит $\rho_{ср}$. Значения параметров режима прессования приняли на основании результатов предыдущих исследований: $t = 190^\circ\text{C}$, $P_1 = 2,8$ МПа, $\tau_{св} = 12$ мин. Было реализовано четыре однофакторных трёхуровневых плана эксперимента. Технологические факторы варьировали в следующих диапазонах: $W_{нмч}$ – 2–12%; η_n – 20–50%; $P_{св}$ – 9–13%; $\rho_{ср}$ – 600–800 кг/м³. Полученные ДСП испытывали с целью определения величин их σ_n , σ_p , Δh . Регрессионные полиномы, с достаточной степенью адекватности описывающие влияние вышеперечисленных технологических факторов на физико-механические свойства ДСП увеличенной толщины, приведены дальше.

На основании результатов проведённой исследовательской работы автором сформулированы рекомендации и установлен регламент технологического процесса изготовления ДСП толщиной 28 мм, плотностью

$$\begin{aligned}\sigma_n &= 0,0005\eta_n^2 - 0,008\eta_n + 12,541; \\ \sigma_n &= -0,0001\rho_{ср}^2 + 0,222\rho_{ср} - 76,588; \\ \sigma_n &= 0,246P_{св}^2 - 4,707P_{св} + 32,624; \\ \sigma_n &= 0,050W_{нмч}^2 - 0,278W_{нмч} + 10,075. \\ \sigma_p &= 0,00006\eta_n^2 - 0,0004\eta_n + 0,211; \\ \sigma_p &= 0,000002\rho_{ср}^2 - 0,002\rho_{ср} + 0,655; \\ \sigma_p &= 0,012P_{св}^2 - 0,215P_{св} + 1,161; \\ \sigma_p &= -0,001W_{нмч}^2 + 0,007W_{нмч} + 0,271. \\ \Delta h &= 0,007\eta_n^2 - 0,704\eta_n + 34,361; \\ \Delta h &= -0,0002\rho_{ср}^2 + 0,343\rho_{ср} - 115,190; \\ \Delta h &= 0,018P_{св}^2 - 2,448P_{св} + 42,797; \\ \Delta h &= -0,155W_{нмч}^2 + 2,110W_{нмч} + 12,068.\end{aligned}$$

630–660 кг/м³. Они могут быть использованы производителями ДСП увеличенной толщины. Оптимальные величины параметров технологического процесса таковы:

Влажность стружки перед осмолением, %:

наружные слои 10–12
внутренний слой 2–4

Массовая доля связующего по сухому остатку, %:

наружные слои 12–13
внутренний слой 9–10

Массовая доля стружки, %:

наружные слои 25–35
внутренний слой 65–75

Параметры режима горячего прессования плит:

температура плит пресса, $^\circ\text{C}$ 180–190
максимальное давление прессования, МПа 2,6–2,8
продолжительность прессования, мин/мм 0,43–0,45

Выводы

1. Наилучшие значения показателей прочности и водостойкости ДСП увеличенной толщины достигаются в условиях прессования при $t = 180...190^\circ\text{C}$, $P_1 = 2,8$ МПа, $\tau = 0,43$ мин/мм.

2. Для улучшения качества готовых ДСП целесообразно прессовать их по диаграмме со снижением внешнего давления в середине цикла до величины, близкой к нулю.

3. Максимальное давление прессования P_1 величиной 2,8 МПа должно действовать в течение 9 мин, снижать P следует до 0,2 МПа. Продолжительность выдержки брикета при пониженном давлении прессования ($P = 0,2$ МПа) – 20 с.

4. Что касается величин остальных параметров технологического процесса производства ДСП увеличенной толщины – их целесообразно брать из установленного нами режима.

Список литературы

1. Тулейко В.В., Снопков В.Б. Исследование процесса прессования древесностружечных плит увеличенной толщины. // Труды БГТУ. Сер. II: Лесная и деревообрабатывающая промышленность. – Минск: БГТУ, 1999. – Вып. VII. – С. 115–122.
2. Отлев И.А. Технологические расчёты в производстве древесностружечных плит. – М.: Лесная пром-сть, 1979. – 240 с.

УДК 674.047.002.56

ПСИХРОМЕТР С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ АСПИРАЦИЕЙ ДЛЯ СУШИЛЬНЫХ КАМЕР

В. М. Журомский – ДОК-1, **М. В. Журомский** – МИФИ

Известно [1, 2], что точность работы психрометра зависит от метрологических возможностей измерения температуры сухого и смоченного термометров и степени обеспечения таких условий, при которых психрометрическая разность соответствует реализации конструктивной постоянной психрометра A , зависящей в основном от скорости обтекания смоченного термометра агентом сушки.

Величина A асимптотически стремится к значению $6,6 \cdot 10^{-4} \text{K}^{-1}$ (K – единица термодинамической температуры по шкале Кельвина), достигаемому при бесконечно большой величине скорости v агента сушки, обтекающего смоченный термометр [1, 2]. При отсутствии циркуляции агента сушки $A \approx 8 \cdot 10^{-4} \text{K}^{-1}$. Для получения высокоточных психромет-

ров должно выполняться условие $v \geq 4 \text{ м/с}$ – в этом случае наблюдается требуемое [1, 2] явление испарения воды с поверхности увлажнённого термометра в ненасыщенную среду агента сушки и величина A близка к указанному асимптотическому значению с достаточной для практики точностью. При выполнении названного условия (и соблюдении известных [1, 2, 5, 8] правил конструирования психрометров) не требуется первоначальной или периодической градуировки психрометров, что является их весьма привлекательным достоинством.

В психрометрии промышленной сушки древесины достаточно $v \geq 2 \text{ м/с}$ [3, 4]. При $v = 1 \text{ м/с}$ в [5] предлагается, например, умножать величину относительной влажности (полученную по стандартным формулам и диаграммам) на коэффициент 1,25.

Среди работающих в настоящее время отечественных камер (число которых, по данным [6], более 1600 шт.) скорость циркуляции агента сушки $v \geq 2 \text{ м/с}$ гарантирована в камерах типа УЛ, СВП. Камеры непрерывного действия, разработанные ЦНИИМОДом, а также нестандартные или модернизированные (введением, в частности, эжекционной [3] циркуляции) имеют меньшую скорость циркуляции агента сушки, величина которой обычно не известна.

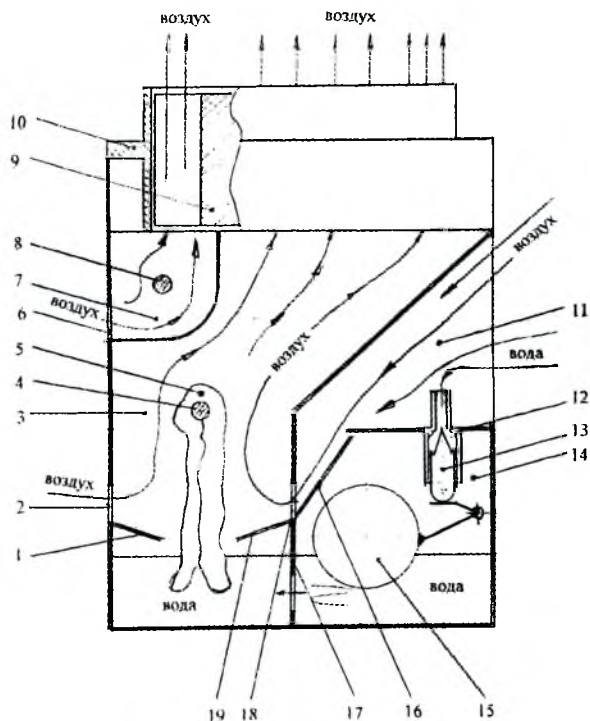
Поэтому целесообразно во многих случаях применять психрометры с принудительной аспирацией,

обеспечивающей обтекание смоченного термометра потоком агента сушки со скоростью не менее 2 м/с (лучше – 4 м/с). Тогда скорость циркуляции агента сушки и даже её отсутствие (например, в режиме охлаждения пиломатериала) не будут влиять на точность измерения влажности агента сушки.

Особую важность приобретает описываемая ситуация при переходе к современным режимам сушки и автоматическому управлению камерами по показаниям смоченного термометра и психрометрической разности [3]; при переходе к оптимизирующему автоматическому управлению в регулярном тепловом режиме [4]; при измерениях параметров агента сушки в паузах вентиляции штабеля – в случае реализации энергосберегающих прерывистых кондиционирующих режимов [3, 7].

В данной работе предлагается конструкция психрометра с независимой принудительной аспирацией агента сушки со скоростью более 4 м/с . Психрометр сконструирован с учётом требований, изложенных в [1, 2, 5, 8]. Конструкция психрометра показана на рисунке.

Принудительная аспирация осуществляется отдельно (смоченного термометра 4 – по каналам 3, 11; сухого термометра 8 – по каналу 7) электрическим вентилятором (ротор вентилятора – 9, статор – 10) размерами $\varnothing 80 \times 40 \text{ мм}$ и производительностью около $0,75 \text{ м}^3/\text{мин}$. Расчётная скорость обтекания датчиков температуры смоченного термометра – более 5 м/с . Раздельная прокачка агента сушки в психрометре – по каналам 3, 11, 7 – исключает влияние влажного воздуха с парами воды из фитиля 5 смоченного термометра на показания сухого термометра, а принудительное обтекание сухого термометра агентом сушки снижает его тепловую инерционность. Забор прокачиваемого через сухой термометр агента сушки осуществляется



Конструкция психрометра с принудительной аспирацией (передняя стенка не показана)

через специальные отверстия 6 в корпусе психрометра.

Расстояние между осью смоченного термометра 4 и уровнем поверхности воды в психрометре – 40 мм. Заслонки 1, 19, 16 уменьшают скорость испарения питающей воды агентом сушки и исключают погрешности психрометра, обусловленные паразитным насыщением измеряемой среды внутри него парами питающей воды. Забор измеряемой среды для обдува фитиля смоченного термометра осуществляется с трёх сторон – через ряд отверстий 2, 18 в корпусе психрометра (на рисунке фронтальные отверстия не показаны). Перегородка 17 выделяет отсек 14 системы автоматической стабилизации уровня питающей воды и формирует воздухозаборный канал 11.

Система автоматической стабилизации уровня состоит из поплавка 15, а также запорной иглы 13 и запорного узла 12, применяемых в автомобильных карбюраторах. Обеспечиваемая ею точность стабилизации уровня – лучше ± 1 мм. Конструктивная простота, малые размеры, надёжность работы стабилизатора уровня в интервале температур 90–100°C – всё это позволяет реализовать в помещаемой внутри камеры конструкции размерами 80x110x135 мм практически все функции психрометра, а снаружи оставить только напорную (прозрачную) ёмкость объёмом 3–5 л. Фильтр (например, из числа автомобильных бензофильтров), встроенный в разрез питающей трубки (соединяющей внутреннюю и внешнюю части психрометра) гарантирует безотказную длительную работу системы запорная игла – запорное отверстие. В передней стенке психрометра (на рисунке не показана) вырезано отверстие с центром по оси смоченного термо-

метра для смены фитиля. При работе психрометра оно закрывается сдвижной крышкой.

Уровень дна наружной напорной ёмкости должен располагаться выше уровня воды в психрометрическом блоке внутри камеры не менее чем на 20 см и не более чем на 300 см. Запас воды в 3–5 л достаточен для работы психрометра в течение недели.

Интервал рабочих температур психрометра определяется работоспособностью вентилятора – обычно он не менее 80–85°C. В подавляющем большинстве случаев это больше максимального значения температуры сухого термометра в технологических режимах сушки пиломатериалов [3].

В предлагаемой разработке в качестве датчиков температуры сухого и смоченного термометров применены малогабаритные медные термосопротивления ТСМ-02 (производства ЗАО “ТЕРМИКО”, Москва) размерами $\varnothing 5 \times 30$ мм. Допустимо применение в рассмотренной конструкции датчиков с длиной погружной части не более 60 мм. При большей длине датчиков потребуется увеличить ширину психрометра сверх 80 мм.

Для регистрации психрометрической разности можно использовать стрелочные или цифровые индикаторы; самописцы; измерительные цепи и индикаторы промышленных регуляторов; компьютеры, информационно совместимые с применёнными датчиками температуры. По ГОСТ 19773–74 погрешность измерения и поддержания психрометрической разности должна быть в пределах $\pm 1^\circ\text{C}$, однако для уверенного измерения 90–100%-ной относительной влажности при проведении процессов сушки необходима повышенная точность измерения темпе-

ратур сухого и смоченного термометров – до $\pm(0,1-0,2)^\circ\text{C}$.

Предлагаемый психрометр также можно применять как высокоточный измеритель температуры и влажности воздуха при сушке кирпича-сырца, сушке и хранении сельхозпродукции, в промышленных и фермерских теплицах, в производственных помещениях, выставочных комплексах, книгохранилищах и др.

В случае необходимости психрометр можно изготовить без принудительной аспирации – путём обрезания показанной на рисунке конструкции по линии воздухозаборных отверстий 2, 18, заслонки 16 и плоскости, держащей запорный узел 12, при сохранении креплений смоченного и сухого термометров; или по рекомендациям работы [8].

Список литературы

1. Воронец Д., Козич Д. Влажный воздух (термодинамические свойства и применение). – М.: Энергоатомиздат, 1984.
2. Туричин А.М. Электрические измерения неэлектрических величин. – Л.: ГЭИ, 1951.
3. Кречетов И.В. Сушка древесины. – М.: Бриз, 1997.
4. Кравалис Ю., Пагастс И. Сушильные камеры и режимы сушки пиломатериалов. – Рига: ЛатНИИТИ, 1979.
5. Pool W. Elektronische psychrometer. Digitale luchtvochtigheidsmeter // Radio Bulletin. – 1983. – № 2, V. 52. – P. 47.
6. Соколов П.В., Харитонов Г.Н., Добрынин С.В. Лесосушильные камеры. – М.: Лесная пром-сть, 1987.
7. Журомский М.В. Автоматическое управление параметрами агента сушки при его импульсной циркуляции // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1998. – № 2.
8. Журомский В.М., Журомский М.В. Психрометр для промышленных сушильных камер // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1998. – № 5.

ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

Современные деревянные окна для исторических объектов и зданий элитной застройки: III Международный семинар, С.-Петербург, 22–23 июня 2000 г. // Информ. бюлл. “Окна и двери”. – 2000. – № 6 (39). – С. 43–44.

В работе семинара участвовали представители более 70 фирм-про-

изводителей деревянных окон, оборудования, инструмента, комплектующих, лакокрасочных материалов; научно-исследовательских и учебных организаций, а также специализированных изданий по “оконной” тематике из разных регионов России. Состоялись коммерческие презентации фирм, благодаря которым

участники семинара узнали о становлении и развитии компаний, об основных направлениях их деятельности, о разработках и новых видах продукции, поставляемой ими на российский рынок. Выступили специалисты из Германии в области управления, технологии производства и монтажа деревянных окон.

УДК 674.05.061.4

ПО ПАВИЛЬОНАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКИ “ЛЕСДРЕВМАШ–2000”

С 4 по 8 сентября 2000 г. в Москве, в выставочном комплексе ЗАО “Экспоцентр” на Красной Пресне, прошла 8-я международная выставка “Машины, оборудование и приборы для лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности” – “Лесдревмаш–2000”. Её организаторы: ЗАО “Экспоцентр”, Департамент лесопромышленного комплекса Министерства промышленности, науки и технологий Российской Федерации, Государственный научный центр лесопромышленного комплекса. Некоммерческую поддержку оказали Европейская федерация изготовителей деревообрабатывающего оборудования (ЮМАБУА) и Российский союз промышленников и предпринимателей, информационную – журналы “Деревообрабатывающая промышленность” и “Лесная промышленность”, а также Лесная газета.

В 8-й раз продемонстрировали в Москве новейшие достижения в области производства машин и оборудования для лесопромышленного комплекса фирмы из ведущих стран с развитым ЛПК: Австрии, Белоруссии, Бельгии, Болгарии, Великобритании, Германии, Дании, Израиля,

Испании, Италии, Китая, Латвии, Литвы, Малайзии, Нидерландов, Норвегии, Польши, Португалии, России, Словакии, Словении, США, Тайваня, Турции, Украины, Финляндии, Франции, Чехии, Швейцарии, Швеции. Общее число экспонентов составило более 600, из них российских – около 300.

ЛПК – это один из наиболее динамичных экспортно ориентированных секторов промышленности России. В структуре экономики страны ЛПК занимает пятое место по объёму валового внутреннего продукта (4,5%) и четвёртое – по объёму экспорта (4,1%). Общая сумма товарооборота в сфере лесной торговли в 1999 г. составила 6,4 млрд. долл. США. ЛПК России обеспечивает своей продукцией все отрасли промышленности и народного хозяйства: строительство, машиностроение, горнодобывающую, сельское хозяйство, торговлю (тара, упаковка), сферу быта (мебель, изделия деревообработки, деревянные дома, бумажно-беловые и другие товары народного потребления). В то же время ЛПК – крупнейший потребитель продукции машиностроения. Парк основного технологического оборудования во всех отраслях ЛПК в значительной степени изношен и требует активной замены, обновления.

За период 1999–2000 гг. в ЛПК России произошли положительные изменения. Объём производства лесобумажной продукции вырос в 1999 г. на 17,2% (к уровню 1998 г.). Увеличены объёмы выработки: деловой древесины – на 10%, древесностружечных плит – на 25,7%, древесноволокнистых плит – на 25,1%, фанеры – на 20,4%, товарной целлюлозы – на 26,9%, бумаги – на 20,2%, картона – на 35,7%. Уровень рентабельности всех отраслей ЛПК вырос в сравнении с 1998 г. в 2–5 раз.

В деревообрабатывающей промышленности продолжалось масштабное техническое

перевооружение: поэтапный переход на производство пилопродукции повышенной заводской готовности, выпуск дефицитных видов фанеры, ДВП средней плотности (МДФ), освоение технологий, обеспечивающих возможность быстрого изменения ассортимента мебельных изделий.

В первом полугодии 2000 г. тенденция к росту всех показателей работы ЛПК сохранялась. Предприятия, да и целые отрасли ЛПК получили возможность направить часть экспортной выручки на обновление оборудования и организацию новых производств.

В этих условиях значительно ожил рынок лесопромышленного оборудования и услуг в сфере ЛПК. Международная выставка “Лесдревмаш–2000” несомненно положительно повлияет на процессы формирования и развития этого рынка.

Около 300 российских предприятий, фирм и организаций были представлены на выставке “Лесдревмаш–2000”. В павильонах выставки в широком ассортименте были показаны машины, оборудование, техника и технологии, приборы и приспособления, используемые в различных отраслях ЛПК, продукция предприятий, научные разработки институтов.

В числе ведущих отечественных производителей деревообрабатывающего оборудования в выставке участвовали Савёловское машиностроительное ОАО “Савма”, ОАО “Ивановский завод тяжёлого станкостроения”, ООО “КАМИ-Станкоагрегат”, ОАО “Северный коммунар”, “Вологодский станкостроительный завод”, Волгоградский, Липецкий, Новозыбковский станкозаводы, Боровичский завод деревообрабатывающих станков, Краснофлотский механический завод (г. Архангельск), фирма “Консар” и др. В экспозиции были широко представлены производственно-торговые объединения: ЗАО “Чурак Лтд”, фирма “Дакт-инвест”, ООО “Кожин и Ко”, ЗАО “ЛогоТек”, торговый дом “Негоциант”, фирма “Бриз” и др.

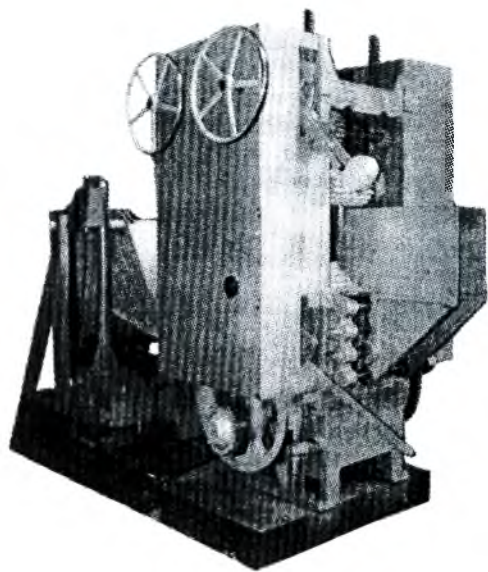


Рис. 1. Одноэтажная лесопильная рама Р40-1

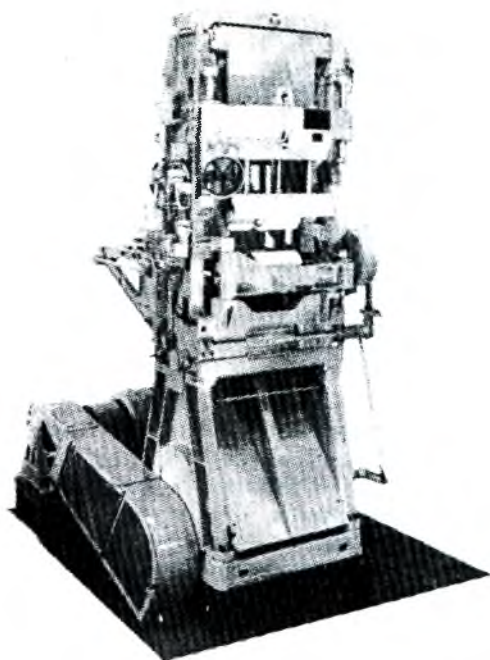


Рис. 2. Двухэтажная лесопильная рама 2Р75-1А/2А

ОАО “Северный коммунар” (г. Вологда) – один из основных поставщиков отечественного оборудования для лесопиления. Значительно расширен ассортимент выпускаемой им продукции: лесопильные рамы – одноэтажная Р40-1 (рис. 1) и двухэтажная 2Р75-1А/2А (рис. 2); околорамное оборудование и механизмы; горизонтальные ленточнопильные станки – ЛГС-50Б и ЛГС-100 (рис. 3), пыльная установка УП-2Э с двумя круглыми пилами; торцовочный станок СТ-250 для пиломатериалов; фрезерно-горбыльный станок ЦДФ-150; универсальный деревообрабатывающий станок УД-20-1 и сверлильно-пазовальный станок СВПП-2М; запасные части к лесопильному оборудованию.

ОАО “Вологодский станкостроительный завод” также специализируется на выпуске лесопильного и

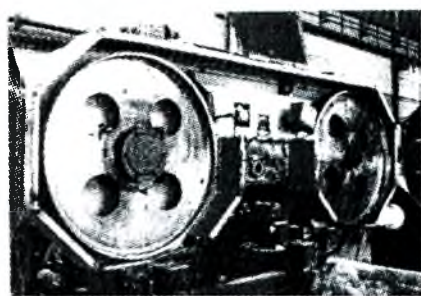


Рис. 3. Горизонтальный ленточнопильный станок ЛГС-100

деревообрабатывающего оборудования. Им освоено производство стационарных двухвальцовых (УСК-1) и одновальцовых (УСК-1-1) круглопильных установок для распиловки бревен на доски и брусы (производительность последней – до 10 м³/смену). Завод выпускает все виды деревообрабатывающих станков, потребных для дальнейшей обработки необрезных пиломатериалов. Это двухпильные обрезные станки Ц2ДУ и Ц2Д7А; фрезерно-обрезной станок Ц2Д1Ф для получения обрезных пиломатериалов и технологической щепы; многопильный станок Ц5Д8 для продольного раскря пиломатериалов толщиной до 80 мм; многопильный станок Ц8Д8-03 для раскря полубруса толщиной до 180 мм на доски и бруски; торцовочный станок для досок ЦКБ-40; участок продольного фрезерования горбыля

УФГ-1 для получения необрезной доски и технологической щепы. В его ассортименте – также круглопильные станки: форматнораскряечный для плитных материалов ЦТ4Ф, с программным управлением для чернового раскря плит ЦТМФ, для чистового раскря Ц6-4 и другое оборудование и запасные части к нему.

На выставке “Лесдревмаш-2000” был широко представлен известный Боровичский завод деревообрабатывающих станков. В его ассортименте – четырёхсторонние продольно-фрезерные станки С25-5А, С25-6А, С25-5АБ, С25-4А, С16-42, С16-51, С16-51.07, которые различаются по числу шпинделей, размерам обрабатываемого материала, частоте вращения шпинделя; фрезерный (для обработки пазов под замковое соединение строительного бруса) СФБ-1; универсальный бытовоей станок БДС-5; комплект паркетного оборудования (С16-51.07. + ДПК + П) и др.

Фирма “Консар” (из г. Сарова, отличившегося своими успехами в конверсии), ставшая широко известной деревообработчикам в последние годы, демонстрировала мощные компактные мобильные вентиляционные пылеулавливающие установки. Они предназначены для удаления стружки, опилок и

пыли (стружкоотсосы) от деревообрабатывающего оборудования. В зависимости от производительности (1200, 1500, 2500, 5000, 7000 м³/ч) они подразделяются на марки УВП-1200, 1500, 2500, 5000, 7000 (рис. 4). Передвижная фильтровальная установка (ФВУ) производительностью 1200 м³/ч предназначена для очистки воздуха от вредных выбросов, образующихся при проведении сварочных и ремонтных работ, связанных с выделением вредных аэрозолей. Фирма “Консар” предлагает и стационарные пылеулавливающие установки УВП-СЦ, способные за 1 ч очистить 10–40 тыс.м³ загрязнённого воздуха от отходов деревообработки. Они снабжены бункером-накопителем вместимостью 9 м³. Использование этих стружкоотсосов вместо традиционной вытяжной вентиляции обеспечивает снижение потерь тепловой энергии (из-за сокращения затрат на приточную вентиляцию и подключения электродвигателя стружкоотсоса к пусковой кнопке обслуживаемого станка); позволяет очищать воздух от стружки и пыли с размером частиц до 5 мкм; обеспечивает уменьшение показателя шума от транспортирования отходов по воздуховодам, а также мобильность установки (возможность быстро отсоединять её от одного станка и присоединять к другому в процессе эксплуатации оборудования).

Перед предприятиями деревообрабатывающей промышленности сегодня стоит задача перехода на безотходную технологию производства синтетических смол. В основе этой технологии – использование формалинового концентрата (формконцентрата). ЗАО “Безопасные тех-



Рис. 4. Мобильная вентиляционная пылеулавливающая установка УВП-7000

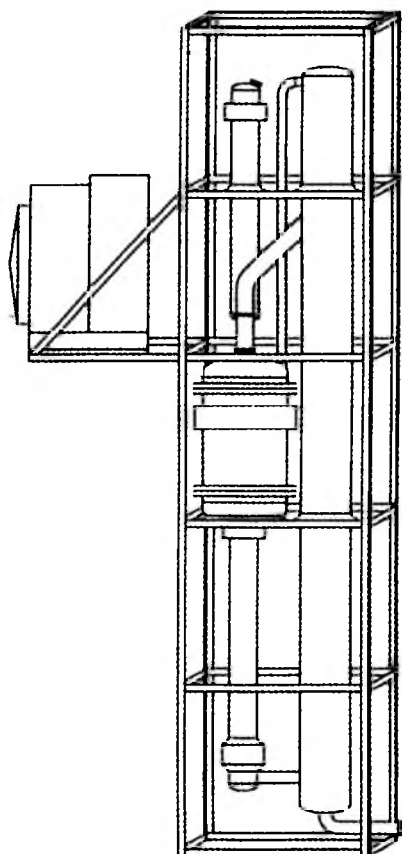


Рис. 5. Модульная установка ФК-6 (ФК-9) для синтеза форконцентрата

нологии" (г. С.-Петербург) располагает самыми современными технологиями синтеза и применения форконцентрата. Основные достоинства технологии производства смолы из форконцентрата: полное отсутствие сточных вод и других отходов производства; вдвое увеличивается производительность оборудования; в 5–6 раз уменьшается потребление пара и электроэнергии; на 30% сокращаются расходы на транспортировку сырья. Форконцентрат можно хранить бесконечно долго, при этом его свойства не ухудшаются.

ЗАО "Безопасные технологии" выпускает стандартные модульные установки ФК-6 и ФК-9 (рис. 5), предназначенные для синтеза форконцентрата UF-85, производительность которых составляет до 9000 т (в пересчёте на формалин 37%-ной концентрации). Процесс основан на высокоэкономичной полной конверсии метанола на железомолибденовом оксидном катализаторе в реакторах трубчатого типа. После выхода формальдегидно-воздушной смеси из реактора она подаётся в абсорбцион-

ную колонну, где формальдегид поглощается раствором карбамида с образованием форконцентрата. Выходящий из колонны воздух со следами формальдегида и побочных продуктов реакции подаётся в каталитический конвертер (дожигатель) – для полного уничтожения вредных веществ. Тепло реакции окисления снимается в котле-утилизаторе с выработкой пара давлением 1 МПа, который можно использовать в производстве смол для обогрева помещений. Получаемый форконцентрат UF-85 не имеет аналогов в России. Он позволяет синтезировать быстротверждаемые смолы классов (по токсичности) Е1 и Е0.

Установка имеет небольшие размеры (2440х2440х12200 мм). Её размещают рядом с цехом смол. После подключения установки к источникам воды и электроэнергии она готова к работе. Процесс полностью автоматизирован и управляется одним оператором, который может заниматься и варкой смолы.

Проектно-производственная фирма "Георгий" (г. Ковров, Владимирской обл.) известна на российском рынке как поставщик мобильных тепловых станций (МТС) "Мобитес" – источников дешёвой тепловой энергии для сушки пиломатериалов или отопления интенсивно вентилируемых помещений с плохой теплоизоляцией. Топливом для неё служат отходы деревообработки (кора деревьев, опилки, срезки древесины), сосновые шишки, сухостой, валежник, вышедшая из употребления тара, дрова, торф, уголь. Предварительная подготовка топлива не требуется. МТС – это тепловые установки с воздушным или водяным теплоносителем.

ППФ "Георгий" кроме того изготавливает сушильный комплекс "Мобитес"-СК, состоящий из камеры для сушки пиломатериала и МТС. В зависимости от объёма (10, 20, 30, 40 м³) сушильной камеры они имеют марки "Мобитес"-СК-10, 20, 30, 40. В конструкции используют современные технологии и материалы.

НПП "Аэротерм" (активный участник выставок "Лесдревмаш") постоянно совершенствует серийно производимые им установки ПАП-СПМ, предназначенные для сушки пиломатериалов. Последние их модели – 03К, 07К, 14К. В них использован принцип аэродинамического нагрева. Сушка древесины осущес-

твляется конвективным методом в паровоздушной среде – по мягким, нормальным и форсированным режимам. Для обеспечения высокого качества пиломатериалов предусмотрен режим влаготермообработки.

Аналогичные (термодинамические) сушильные камеры: с конвективно-лучистым теплообменом, электрические, управляемые автоматикой – показала производственная фирма "Инвестпроект". Сушка в них происходит конвективным методом в паровоздушной среде – по мягким и нормальным режимам. Камеры объёмом 5, 8, 12 м³ оснащены современными техническими средствами для контроля и управления процессом сушки. Система автоматики является саморегулирующейся.

Фирма "Экодрев" (г. Екатеринбург) кроме известных лесосушильных камер ИУ-15, 30, 60 предлагала и другое оборудование, например: гидравлический пресс ИУ-10 для склеивания пиломатериалов по толщине, пресс для их сращивания по длине на мини-шип, веерную пневматическую вайму ИУ-16 для склеивания щитов, координатную вайму ИУ-11 для сборки дверных и оконных блоков.

С вакуумно-индукционными камерами для сушки пиломатериалов знакомила посетителей выставки "Лесдревмаш-2000" научно-производственная внедренческая фирма "Уралдрев-ИНТО" (г. Екатеринбург). На сегодняшний день вакуумная сушка древесины всё более привлекает внимание деревообрабочников. Она не только позволяет значительно сократить продолжительность процесса сушки, но и обеспечивает высокое качество высушиваемого материала, а также сохранение свойств ценных пород древесины.

Продолжительность сушки пиломатериалов твёрдых лиственных пород древесины в вакуумно-индукционной камере в 2,5–3 раза меньше, чем в конвективной. Вследствие этого при замене конвективной камеры вакуумной снижается себестоимость сушки. Кроме того, высокая производительность вакуумной камеры позволяет уменьшить её габаритные размеры.

На выставке "Лесдревмаш-2000" со своими разработками знакомили посетителей отечественные научные центры: ФГУП "ГНЦ ЛПК", ВНИ-

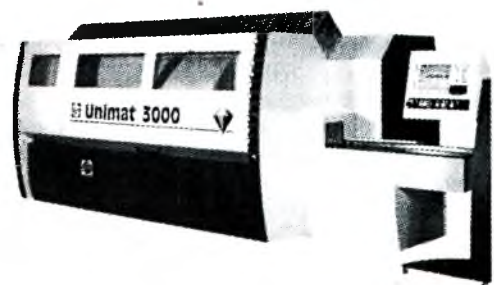


Рис. 7. Продольно-фрезерный станок Unimat 3000 фирмы “Вайниг”

ИДМаш, ЦНИИФ, ЗАО “Плитспичпром”, ЦНИИМОД и др.

ВНИИДМаш – один из старейших институтов, создающих новое и совершенствующий существующее оборудование для всех подотраслей деревообрабатывающей промышленности (в том числе и мебельной). Он разработал более 200 его новых видов. ВНИИДМаш сотрудничает со станкостроительными заводами России, стран СНГ и дальнего зарубежья.

В целях экономии деловой древесины (в размере 15–20%) при изготовлении окон, дверей и мебели ВНИИДМаш создал комплекты оборудования для склеивания заготовок по длине, а также для склеивания досок на гладкую фугу по толщине (чтобы получать заготовки крупных сечений – брусья) или по ширине – чтобы получать массивный щит (рис. 6, см. 2-ю с. обл.). В числе последних разработок ВНИИДМаши – линии по производству окон, дверей, клеёного бруса, мебельных щитов; специализированное оборудование для арочных окон (прессующее устройство, фанерный агрегат, заусовочный пресс); станки для чистовой обработки древесины (строгальный – для плоских поверхностей; шлифовальный – для погонажа; широколенточный) и др.

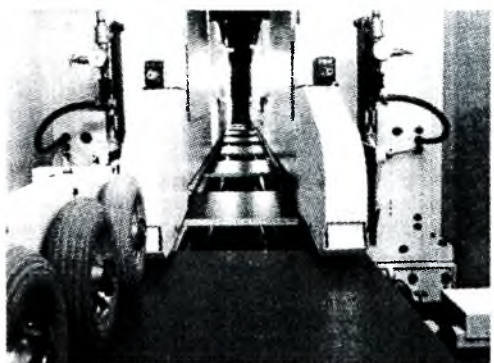


Рис. 8. Двухсторонний кромкооблицовочный станок фирмы “Хомаг”

ЗАО “Плитспичпром” представляло посетителям выставки разработанную им продукцию: ДВП средней плотности (МДФ), клеёные МДФ, ДВП двухсторонней гладкости, трудногорючие, сухого непрерывного способа прессования. ДВП сухого способа производства широко используют в производстве мебели; в строительстве – при изготовлении стеновых панелей, погонажа, паркета. Их вырабатывают толщиной от 2,5 до 7 мм. МДФ – перспективный современный материал для изготовления высококачественной мебели и столлярно-строительных изделий, он способен заменить массивную древесину. МДФ выпускают облицованными – с одной или двух сторон – бумажно-смоляными плёнками. Подоконные доски, столешницы, фасадные элементы мебели изготавливают из ДСП или ДВП, облицованных постформингующимся декоративным бумажно-слоистым пластиком. В ассортименте продукции предприятия значительная доля разнообразных спичек.

Зарубежную часть выставки “Лесдревмаш–2000” традиционно представляли фирмы Германии, Финляндии, Швеции (с этими фирмами ЛПК России длительное время поддерживает партнёрские отношения), Италии, Австрии и других европейских стран. Среди них сильно выделялись станкостроительные фирмы Германии, Италии, Финляндии. Ассоциацию производителей деревообрабатывающего оборудования Союза немецких машиностроителей (VDMA) представляли фирмы “Альтендорф”, “Греккон”, “ИМА”, “Штиль”, промышленные группы “Вайниг”, “Хомаг”, “Купер” и др. Италию, как и на предыдущих выставках, представляла АЧИМАЛЛ (Ассоциация итальянских производителей оборудования и принадлежностей для деревообработки). Её экспонаты были подготовлены при содействии ИЧЕ – Института внешней торговли Италии. ИЧЕ способствует развитию торговых отношений, промышленному и технологическому сотрудничеству Италии с другими странами, а также распространению экономической информации о стране.

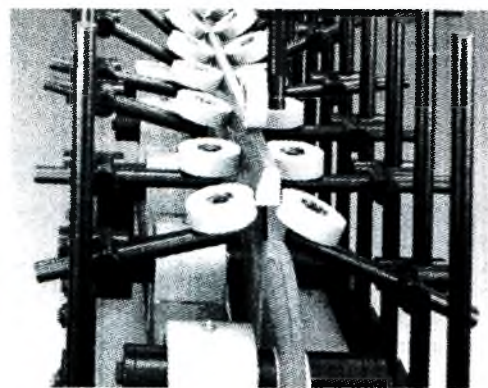


Рис. 9. Станок для облицовывания профилей фирмы “Фриц”

Промышленная группа “Вайниг” – несомненный лидер в области производства продольно-фрезерных станков – предлагала очередную новинку – мощный калёвочный автомат Unimat 3000 Brilliant (рис. 7). Благодаря обеспечиваемой им автоматической переоснастке на нём можно работать беспрерывно.

Оборудование, выпускаемое немецкой фирмой “Хомаг”, давно известно российским мебельщикам. Это комбинированные станки для форматной обработки плит и облицовывания кромок, одно- и двухсторонние кромкооблицовочные станки, станки для облицовывания по методу “постформинг” (рис. 8); высокопроизводительные технологии для каширования поверхностей плит, профилей, фасонных заготовок из древесины и других синтетическим шпоном, бумагой, слоистыми материалами (рис. 9); проходные и короткотактные прессы, мембранные формовочные прессы, установки для вальцового каширования.

Более 25 лет немецкая фирма “Купер” поставляет в Россию ребросклеивающие станки для мебельной подотрасли. Их можно использовать и в производстве фанеры для ребросклеивания шпона (рис. 10). В зависимости от используемого метода склеивания станки подразделяют на ребросклеивающие (для склеивания шпона с помощью клеевой нити), для склеивания встык, для поперечного склеивания шпона, для сращивания концов шпона клеевой лентой, для шипового соединения шпона и склеивания на ребро, различного рода ножницы и клеенаносящие станки. Вместе с тем фирма “Купер” обеспечивает освоение в производстве разработанных ею технологий склеивания шпона.

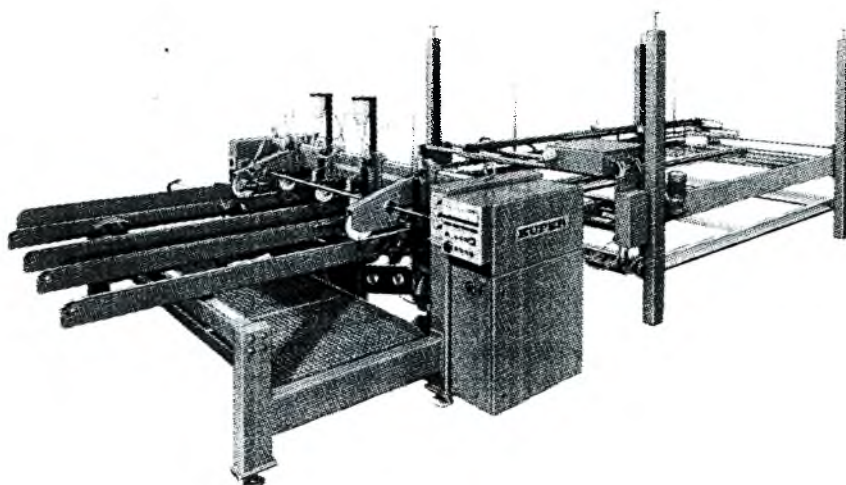


Рис. 10. Станок для ребросклеивания шпона фирмы "Купер"

Финская экспозиция на выставках "Лесдревмаш" в последние годы уменьшилась. Сейчас такие известные в области производства установок для сушки пиломатериалов фирмы, как "Валмет" и "Текма" ("TekmaWood"), ограничиваются организацией стендов. Широко применяются следующие сушильные камеры фирмы "Валмет": непрерывного действия производительностью 12–28 тыс.м³/год (для лесозаводов средней и большой мощности); типа "ОТС" двухзонные производительностью 18–35 тыс.м³/год; периодического действия (для столярных нужд) производительностью 500, 4250, 8000 м³/год. Все камеры снабжены автоматикой для управления процессом сушки.

Фирма "TekmaWood" предлагает небольшие камеры (объем загрузки – 10 и 20 м³); тупиковые, проходные, двухэтапные (50–150 м³); двухэтапные туннели и двухэтапные туннели с предварительным прогревом (производительность – 20–35 тыс.м³/год).

Разнообразные клеящие материалы на выставке "Лесдревмаш–2000" представили немецкие производители. Так, фирма "Клебхеми М.Г.Беккер ГмбХ КО КГ" уже более 30 лет успешно работает на российском рынке. Известные клеи-расплавы для изготовления мебели поставлялись ею во все регионы. Сейчас клеи с маркой "Клейберит" применяются в деревообработке при проведении всех операций с использованием клея: облицовывания пластей щитовых деталей, профильных деталей мебели в мембранных прессах; облицовывания кромок (клеями-расплавами) и профильных погонажных деталей; склеивания массивной древесины ПВА- и ПУ-дисперсиями; сборки деталей в узлы монтажными клеями; склеивания деталей и элементов мягкой мебели.

Фирма "Х.Б.Фуллер ГмбХ" также давно работает на российском рынке. Её клеи "Ракол" применяют для склеивания в разных подотраслях деревообрабатывающей промышленности. Это всевозможные клеи

на основе ПВА-дисперсии, клеи-расплавы, полиуретановые клеи. Все они отличаются технологичностью, обеспечиваемым ими высоким качеством склеивания, экологической безопасностью.

В дни выставки "Лесдревмаш–2000" была реализована общепромышленная научная программа, организованная Департаментом лесопромышленного комплекса Министерства промышленности, науки и технологий РФ. Она включала проведение международных научно-технических конференций "Стратегия и программа развития машино- и станкостроения на основе перспективных технологий подотраслей лесного комплекса" и "Малоотходные технологии переработки древесины"; симпозиумов "Современное состояние и развитие производства отечественного оборудования и инструмента для деревообрабатывающей (в том числе мебельной) промышленности" и "Проблемы обеспечения российских предприятий плитного и фанерного производства современным отечественным и зарубежным оборудованием". На стенде VDMA (Германия) был проведен симпозиум "Состояние и перспективы развития малого предпринимательства в области деревообработки и производства столярно-строительных изделий в России". Все мероприятия проходили при активном участии специалистов Департамента.

Международная выставка "Лесдревмаш–2000" послужила широкой платформой для презентации технологий и техники для всех отраслей ЛПК. Вместе с тем она явилась центром делового общения, поддержания существующих и налаживания новых взаимовыгодных отношений во всех сферах ЛПК России.

УДК 72.01:624.011.14

ДЕРЕВЯННЫЕ КЛЕЁНЫЕ КОНСТРУКЦИИ В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКОВ

А. Ф. Попов, канд. архитектуры – Архангельский государственный технический университет

При переходе от XX к XXI веку повышается интерес к предыдущему крупному хронологическому рубежу – границе XIX и XX веков. Чем был

ознаменован этот период в области строительных конструкций из древесины? Несомненно, наиболее ярким событием того времени в дан-

ной сфере стало появление деревянных клеёных конструкций (ДКК). К сожалению, сведения о начале их истории отрывочны и зачастую проти-

зоречивы. Чтобы восполнить существующий пробел, автор обратился к поиску антикварных первоисточников, анализ которых и составил основу настоящей работы.

По-видимому, впервые ДКК были применены в 1860 г. при выполнении покрытия зала собраний Коллеж короля Эдуарда в Саутгемптон, Великобритания. Однако долгое время это пробное использование ДКК оставалось неизвестным и поэтому не оказало заметного влияния на развитие нового вида конструкций. Вероятно, то, что ДКК поначалу остались незамеченными, вполне закономерно. Увидеть в пакете склеенных досок новый конструкционный материал было не так просто. Сделать это помогло появление клеёной фанеры, изобретённой в начале 1880-х годов российским инженером, сербом по национальности, О.С.Костовичем (1851–1916).

Расположив волокна склеиваемых древесных шпонов взаимно перпендикулярно, О.С.Костович получил материал, свойства которого были отличны от характеристик естественной древесины с присущей ей резко выраженной анизотропией показателей прочности. Клеёная фанера, промышленное производство которой было начато в России в 1887 г., наглядно продемонстрировала преимущества клеевого соединения древесины, став одним из первых созданных на его основе новых, композиционных, древесных материалов. Её появление послужило стимулом для дальнейших поисков в направлении улучшения свойств древесины с помощью склеивания. Впоследствии опыт заводского производства фанеры использовали при изготовлении ДКК.

Оценку возможностей клеёной древесины как нового конструкционного материала и приоритет промышленного производства ДКК следует считать заслугой плотника из Веймара Отто Хетцера (1846–1911). Первоначально клеёные балки использовали О.Хетцером для изготовления системы, названной им “немецким полом”. В 1890 г. такие балки пролётом около 15 м были применены при возведении здания берлинского рейхстага [1, с. 687].

О.Хетцер пришёл к созданию первых клеёных балок, пытаясь найти рациональное применение маломерным пиломатериалам, образующимся при выпиливании досок для “не-

мецкого пола” и идущим в отходы [2, с. 147]. Эти части он укладывал друг на друга и склеивал под высоким давлением. В дальнейшем операция склеивания была применена им для своеобразного “армирования” балок из слабой древесины криволинейными слоями из древесины более прочных пород.

Активно экспериментируя, О.Хетцер убеждается в широких возможностях материала. В начале XX века наряду с балками он изготавливает и первые клеёные арки, а затем и рамы. В 1901 г. и 1906 г. О.Хетцер получает два патента Германии на изготовление клеёных конструкций: № 125895 и № 163144. После доклада, сделанного 4 марта 1907 г. на заседании Берлинского союза архитекторов Адамсом, сведения о хетцеровских конструкциях впервые появляются в печати и вскоре привлекают к себе внимание специалистов.

Производство ДКК по патентам О.Хетцера начинают фирмы Германии, Швейцарии, а затем и Швеции. Наиболее крупными из них являлись: в Германии – “Карл Кюблер”, “Отто Штайнбайс и К”, “Г.Кениг” и сама фирма – держатель патентов “Отто Хетцер, Акциенгезельшафт”; в Швейцарии – “Швайцер Акциенгезельшафт”; в Швеции – “Акциоблагет Трэконструкция”. Наиболее активно использовала новые конструкции фирма “Отто Хетцер, А.-Г.”, которая к 1910 г. имела на своём счету уже около 65 выполненных клеёдеревянных покрытий частных и муниципальных зданий [3, с. 561]. Фирмы, производящие ДКК, использовали различные разновидности казеинового клея, причём технология их приготовления каждым производителем держалась в секрете. О.Хетцер, к примеру, проведение процесса изготовления клея доверял только одному старику-мастеру. Всех тонкостей технологии не знал даже главный инженер фирмы.

При изготовлении ДКК их поперечное сечение принималось прямоугольным, тавровым или двутавровым и имело высоту от 30 до 130 см. Прямоугольное сечение использовали редко; причём оно было более характерно для Швейцарии, германские же фирмы применяли почти исключительно двутавровый профиль, который обычно составляли из стенки толщиной около 6 см и двух полок толщиной от 8 до 12 см и шириной от 16 до 20 см. Толщина склеи-

ваемых досок находилась в пределах 2,5...4 см. В зависимости от высоты поперечного сечения стенку выполняли из досок, уложенных друг на друга плашмя или установленных наискось на ребро, или из одной цельной доски, проходящей вдоль всей балки по длине. Первый вариант применяли чаще.

Кроме хетцеровского, впоследствии стали известны и другие методы изготовления ДКК. Так, свой метод в 1926 г. предложил плотник из Готы Вильгельм Калленбах. Конструкции системы В.Калленбаха, получившей название “ляйхтхолц”, отличались тем, что на склеиваемых поверхностях циркульной пилой выполняли ряд тонких надрезов глубиной до 3–4 мм и после склеивания до полного отверждения клея доски дополнительно скрепляли крупными гвоздями, установленными наклонно [4].

Впервые официальные испытания хетцеровских конструкций были проведены в июне 1904 г. Германским управлением испытания материалов в Шарлоттенбурге. При этом были получены великолепные результаты: прочность испытанных клеёных деревянных балок значительно превышала прочность обычных деревянных балок, а их разрушение произошло не по клеевому шву, а по цельной древесине – несмотря на то, что до испытания балки 6 мес. находились под открытым небом.

В начале века специалисты возлагали большие надежды на клеёную древесину, считая, что она способна серьёзно конкурировать с металлом и железобетоном, уже успевшим к тому времени вытеснить обычную древесину как материал для строительных конструкций на задний план. Это мнение подкреплялось не только положительными результатами первых испытаний, но и хорошими экономическими показателями нового материала. Так, при реконструкции почтамта в Трире в 1909 г. был проведён конкурс на лучший проект покрытия телефонного зала, на который были представлены три варианта покрытия, предусматривавшие применение металлических, железобетонных и клеёдеревянных конструкций. Стоимость покрытия из клеёной древесины составила 56,9% стоимости металлического и 44,6% стоимости железобетонного аналога, а его вес при этом оказался соответственно в 1,67 и 4,76 раза

меньше. Конструкции О.Хетцера обеспечили также более быстрое исполнение заказа [3, 4].

Результаты сравнения клеёных деревянных конструкций с традиционными деревянными также свидетельствовали об экономичности нового способа, позволявшего сократить затраты древесины на изготовление конструкции примерно в 2 раза [5, с. 105].

В процессе анализа конструктивных и архитектурных форм зданий и сооружений с ДКК автором были изучены по обнаруженным антикварным первоисточникам сведения о 88 постройках, возведённых в период 1860–1929 гг. на территории Великобритании, Германии, Швейцарии, Швеции, Норвегии, Дании, Бельгии и Нидерландов. Большинство из них относятся к строительной практике Германии 1910–1914 гг.

Из рассмотренных конструкций 40,9% применены при возведении зданий и сооружений для транспорта, 36,4% – в гражданском строительстве, 20,4% – в промышленном строительстве, 2,3% – при сооружении сельскохозяйственных построек. В сфере транспортного строительства ДКК применяли преимущественно в сооружениях для железнодорожного транспорта (локомотивных депо, покрытиях над платформами, пакгаузах и др.) – это было обусловлено высокой стойкостью древесины к агрессивному воздействию паровозных дымовых газов, содержащих сернистые соединения, вредные для металла и железобетона. ДКК также успешно применяли в строительстве ангаров для самолётов, где использовалась их хорошая собираемость, позволявшая быстро возводить, а при необходимости реконструкции – и разбирать постройки для бурно развивавшейся авиации. В сфере гражданского строительства наиболее распространённым типом зданий с ДКК были выставочные павильоны – последние не только позволяли демонстрировать технические достоинства ДКК, но и способствовали усилению их влияния на развитие архитектуры. В промышленном строительстве ДКК применяли в основном для покрытий производственных цехов и складов сырья.

Анализ конструктивных решений изученных построек показывает: наиболее распространёнными были

арочные конструкции (50,0%), широко использовали также рамы (33,0%), значительно реже – ребристые купола (5,7%) и шатры (1,1%). Балки в качестве основных несущих конструкций применяли сравнительно редко (10,2%). Пролёты балок достигали 15 м, арок – 35,5, рам – 43, куполов – 31, шатров – 27 м.

Освоение операции склеивания древесины обеспечило существенное расширение формообразующих возможностей деревянной арочной конструкции. Стали выполнимыми деревянные арки с консолями, более разнообразными сделались их очертания. Конструкция, как правило, перестала скрываться от зрителя. Наибольшее распространение получили двух- и трёхшарнирные арки кругового очертания (47,7% общего числа рассматриваемых арок). Применяли также арки стрельчатого (29,6%), параболического (9,1%), треугольного (6,8%), полигонального (4,5%) и трёхцентрового (2,3%) очертания. Большая часть арок имела затяжку, чаще всего деревянную.

Применение клеёной древесины существенно облегчило изготовление из дерева рамных конструкций, обеспечив жёсткое соединение ригеля со стойкой, что вызвало возникновение ряда новых архитектурно-конструктивных форм. Карнизный узел рам обычно выполняли гнутоклеёным, так что наибольшее распространение получили гнутоклеёные рамы: с криволинейным (51,7% общего количества рам), прямолинейным двускатным (24,1%) и горизонтальным (10,4%) ригелем. Иногда ригель придавали полигональное очертание (6,9%). Рамы с двухконсольным ригелем, исполняемым раздельно со стойками, применяли редко (6,9%). Гнутоклеёные рамы примерно в половине случаев снабжали повышенными затяжками, обычно деревянными. Иногда рамы выполняли двух- или многопролётными.

Следует отметить – криволинейное очертание ригеля, характерное для клеедревянных рам, применяли также и в рамах из металла, но, по видимому, корытообразная форма рамы обусловлена использованием именно клеёной древесины: гнутоклеёное исполнение карнизного узла предопределяло и гнутоклеёное выполнение ригеля, что придавало ему криволинейную конфигурацию. В случае же использования металла криволинейное исполнение ригеля

требовало неоправданного усложнения процесса изготовления рамы.

В рамных конструкциях, как и в арочных, также появились консольные формы, вследствие чего изменилось традиционное соотношение между формой внутреннего пространства и внешнего объёма: теперь формирование последнего уже не обязательно определялось только замкнутыми поверхностями ограждения, очертания плана перестали жёстко задаваться расположением опор несущих конструкций.

Заслуживает внимания то, что ни в одной из проанализированных построек не применены клеедревянные фермы; более того, в литературных источниках не найдено ни одного упоминания о них. Вероятно, фермы из клеёной древесины имеют более позднее происхождение. Это можно объяснить тем, что уже на ранних стадиях клеёная древесина рассматривалась как новый материал [6, с. 394], конструкции из которого противопоставлялись не только металлическим и железобетонным, но и традиционным деревянным. Новым конструкциям были свойственны криволинейность очертаний, плавность и элегантность форм, сплошные сечения. Фермы с их “решётчатостью” не соответствовали этим требованиям и считались атрибутом (исходными конструкциями) традиционного деревянного строительства.

Вместе с тем начальный период развития ДКК не был лишён “остатков прошлого”. Так, первые клеёные арки О.Хетцера имели небольшой шаг – менее 1 м, характерный ещё для арочных стропил Ф.Делорма. Деревянные затяжки не гармонировали с обликом гнутоклеёных рам, загромождала внутреннее пространство подобно традиционным фермам. По мере совершенствования ДКК наряду с увеличением шага и пролёта наблюдалась тенденция к освобождению пространства от этих помех – вначале зрительному, а затем фактическому.

В этом отношении интересен павильон Германских государственных железных дорог на Всемирной выставке 1910 г. в Брюсселе (построенный фирмой “Отто Штайнбайс и К^о”), отмеченный двумя главными призами выставки (рис. 1, 2). Он перекрыт с использованием клеедревянной рамной конструкции, имевшей крупнейший для рассматриваемых



Рис. 1. Павильон Германских государственных железных дорог на Всемирной выставке в Брюсселе (Бельгия)

мого периода пролёт – 43 м. Вместо привычных деревянных затяжек здесь были применены металлические, которые благодаря соответствующему камуфляжу (окраске под цвет дерева) были почти неразличимы на фоне деревянной обшивки. Широкие верхние световые проёмы и открытый торцовый фасад создавали эффект связи внутреннего пространства с внешним. Однако в тектоническом отношении фасад павильона был “накладным”, искажающим сущность его конструкции: если внутреннее пространство перекрывалось без промежуточных опор, то вдоль торцового фасада были расставлены массивные железобетонные колонны, на которых покоился не менее массивный стальной архитрав, атектонично несущий “нагрузку” только от сплошного остекления фронтона.

Конструкции павильона были запроектированы инженером Германом Кюглером, фасады – архитектором Эммануэлем фон Зайдлем, а интерьер – архитектором Петером Беренсом (1868–1940). Примечательно, что П.Беренс известен как крупнейший мастер своего времени, внёсший весомый вклад в становление рационалистических принципов архитектуры. В период, к которому относится постройка выставочного павильона в Брюсселе, в мастерской П.Беренса работали В.Гропиус (1907–1910 гг.), Л.Мис ван дер Роэ (1908–1912 гг.), Ле Корбюзье (1910–1911 гг.), ставшие впослед-

ствии лидерами “современной архитектуры”. Такое сооружение, как павильон для Всемирной выставки, удостоенный двух её главных призов, не могло не привлечь их внимание и, по-видимому, повлияло на формирование их профессиональных взглядов.

Принцип освобождения внутреннего пространства получил дальнейшее развитие при проектировании здания спортзала для международной строительной выставки 1913 г. в Лейпциге, заинтересовавшего специалистов и получившего высокую оценку (золотую медаль выставки). Зал был перекрыт с использованием трёхшарнирных стрельчатых арок пролётом 25 м, выполненных фирмой “Отто Хетцер, А.–Г.”. Примечательно, что арочная конструкция была установлена непосредственно на фундаментные опоры: это позволило расположить затяжки ниже уровня пола, улучшив тем самым функциональные и эстетические качества помещения. Наряду с традиционным боковым был применён верхний естественный свет. Более глубокое осмысление получили пластические свойства клеёной древесины (например, арочные элементы световых фонарей были изогнуты “в двух плоскостях”). Древесина широко использована в интерьере: внутренняя поверхность покрытия, стены, клинья-вставки между арками и стенами сплошь обшиты досками. Но снаружи здание было покрыто штукатуркой, а при построении его экс-

терьера были использованы традиционные приёмы (отметим членение на вертикальные стены и крышу, чуждое принятому конструктивному решению). Применение ДКК коренным образом изменило характер интерьеров, но их ещё не всегда использовали при формировании внешнего облика зданий.

ДКК раннего периода представляли собой преимущественно плоскостные системы. Вместе с тем, рассматривая их развитие, можно заметить зачатки пространственных конструкций, а также переходные формы (промежуточные между плоскостными и пространственно работающими системами). Пример: конструкция авиационного ангара в Веймаре, где в плоскости стены поперёк ряда рам с криволинейными ригелями установлена подобная им рама, к которой подвешены три средние рамные конструкции, имеющие по одной стойке. Поперечная рама, использованная для устройства ворот, эффектно подчёркивала вход в здание.

Из пространственных конструкций были известны ребристые купола и шатры из Г-образных полурам, расставленных по окружности. Примечательно, что вначале купола использовали в качестве венчающих композиционных элементов (для башен и др.), носивших соподчинённый характер; затем, по мере того, как увеличивались пролёты, нарастала тенденция к превращению их в основной элемент композиции, что свидетельствовало об определённом признании ДКК в качестве значимого средства архитектуры.

Изучение первоисточников показывает: рассматриваемый период можно охарактеризовать как первый опыт промышленного производства ДКК – в заводских условиях строительных фирм (в специальных “клеевых камерах” с применением прессы и винтовых зажимов). О.Хетцеру, например, удавалось одновременно формировать до 12 арочных элементов [2, с. 148]. В готовом виде ДКК доставляли на строительную площадку, где их монтировали – обычно в сжатые сроки: арки спортзала в Лейпциге, к примеру, были установлены за 4 дня [7, с. 55].

Если первые железобетонные конструкции были монолитными (их выполняли в условиях сооружения построек), то ДКК с самого начала



Рис. 2. Интерьер павильона Германских государственных железных дорог на Всемирной выставке в Брюсселе

были сборными. Это уже на ранних стадиях служило предпосылкой для их стандартизации. Так, ещё до 1911 г. фирма “Отто Хетцер, А.–Г.” выпустила специальный сборник образцов клеёных конструкций [6, с. 397]. Следует отметить, что значение стандартизации не ограничивается только техническими рамками – она неизбежно оказывается сопряжённой с типизацией зданий в соответствии с их социальной функцией. Примером проявления этой закономерности в начальный период развития ДКК может служить разработка

названной фирмой проекта веймарского авиационного ангара – с учётом результатов всестороннего изучения функциональных требований – как своеобразного типового проекта, по которому в одном только 1913 г. были сооружены подобные ангары в Альтенбурге, Кобурге и Гере [8, с. 92].

Таким образом, развитие ДКК в начале XX века способствовало становлению рационалистических тенденций в архитектуре и появлению функционализма.

Основной причиной, сдерживающей широкое распространение ДКК,

являлась недостаточная водостойкость казеиновых клеев. Однако она заставила активизировать исследования клеев и процесса склеивания. В 1925 г. Германский союз испытания технических материалов создал специальную комиссию для экспериментального изучения свойств клеев, а в начале 30-х годов в СССР и США были начаты всесторонние систематические исследования клеевых деревянных конструкций. Это время можно считать началом нового этапа развития ДКК.

Список литературы

1. **Neuere Holzbauweisen:** System Hetzer // Deutsche Bau-Zeitung. – 1907. – N 98; 99. – S. 686–690; 696–698.
2. **Adams.** Neuere Holzbauweisen // Zentralblatt der Bauverwaltung. – 1907. – N 21. – S. 147–148.
3. **Friebe.** Neue Holzbauweisen // Zentralblatt der Bauverwaltung. – 1910. – N 86. – S. 561–563.
4. **Kersten C.** Freitragende Holzbauten. – Berlin: J.Springer, 1926. – 339 S.
5. **Лактин Н.** Применение дерева в больших инженерных конструкциях // Строительная пром-сть. – 1924. – № 2. – С. 100 – 106.
6. **Böhm T.** Handbuch der Holzkonstruktionen des Zimmermanns mit besonderer Berücksichtigung des Hochbaues. – Berlin: J.Springer, 1911. – 699 S.
7. **Janssen T.** Neue Holzbauweisen // Deutsche Bau-Zeitung. – 1914. – N 4. – S. 51–55.
8. **Marx E.** Flugzeughalle: Bauart Hetzer // Industriebau. – 1914. – N 4. – S. 88–92.

ЮБИЛЕЙ ПРОФЕССОРА Г.С.ШУБИНА

28 декабря 2000 г. исполняется 75 лет крупному учёному в областях сушильно-тепловых процессов древесины и общих проблем тепло- и массообмена, д-ру техн. наук, профессору, засл. деятелю науки и техники РФ, почётному академику РАЕН, академику Международной академии энергoinформационных наук, академику Нью-Йоркской академии наук Григорию Соломоновичу Шубину. Профессор Г.С.Шубин – автор более 260 научных работ. Ряд его работ опубликованы в США, Австрии, Франции, Канаде, Индии,

Чехословакии и др., многие статьи – в журнале “Деревообрабатывающая промышленность”. Г.С.Шубин – член рабочей группы по сушке древесины Международного союза лесных исследовательских организаций (ИЮФРО), член Комитета по сушке стран СНГ. Награждён медалью РАЕН имени академика Л.П.Капицы. Признанием достижения профессора Г.С.Шубина является включение его биографии в известные международные издания “Кто есть кто в мире” (США, 1999 г.) и “Выдающиеся люди XX века”

(Кембриджский университет, Англия). Григорий Соломонович – участник Великой Отечественной войны, командир стрелкового взвода и миномётной роты, награждён многими боевыми орденами и медалями.

Коллектив Московского государственного университета леса, редакция и редакция журнала “Деревообрабатывающая промышленность” сердечно поздравляют юбиляра и желают ему здоровья, благополучия, долгих лет жизни и дальнейших творческих успехов.

ЛВУ ПАВЛОВИЧУ МЯСНИКОВУ – 90 ЛЕТ

Талантливому инженеру и видному организатору деревообрабатывающей промышленности СССР, основателю журнала “Деревообрабатывающая промышленность” Льву Павловичу Мясникову 30 ноября 2000 г. исполнилось 90 лет.

За плечами ветерана деревообработки и журналистики – основательная теоретическая подготовка в Ленинградской лесотехнической академии имени С.М.Кирова, долгие годы руководства такими крупными предприятиями, как Парфинский фанерный завод, Старорусский и Тавдинский фанерные комбинаты. В суровые годы Великой Отечественной войны коллектив Тавдинского комбината в кратчайшие сроки освоил производство специальных сортов фанеры и шпона, за успешное выполнение оборонных заданий ему было вручено на вечное хранение Красное знамя Государственного Комитета Обороны.

После окончания войны опытный директор возглавил Техническое бюро Минлеспрома СССР. Приобретенный в практической работе опыт способствовал становлению Льва Павловича как крупного специалиста и организатора деревообрабатывающих производств, выдвижению его в 1951 г. на должность заместителя министра бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР.

В 1952 г. Л.П.Мясникову поручили организовать издание нового научно-технического и производственного журнала “Деревообрабатывающая промышленность”. Это поручение было им оперативно и основательно выполнено. С 1952 г. Лев Павлович в течение 35 лет являлся бессменным главным редактором нашего журнала, а в настоящее время он его почётный главный редактор, консультант и член редколлегии. Журнал содействовал решению важных задач, стоявших перед отраслью в годы послевоенных пятилеток. Предстояло значительно увеличить выпуск остро необходимых для народного хозяйства и населе-

ния страны пиломатериалов, мебели, древесных плит, фанеры, товаров народного потребления. В течение нескольких лет журнал завоевал признание и популярность широких кругов инженерно-технических работников, конструкторов, учёных, новаторов производства в деревообрабатывающей промышленности и смежных с ней отраслях.



Наши авторы признательны Льву Павловичу за ценные замечания, способствующие повышению научно-информационного уровня и эффективности их публикаций. Принципиальность и доброжелательность, стремление напечатать в первую очередь наиболее актуальные для отрасли материалы – вот что всегда отличало Л.П.Мясникова как главного редактора и что характерно для него сейчас как для почётного главного редактора, консультанта и члена редколлегии журнала. Многолетний производственный опыт помогает Льву Павловичу обоснованно отклонять статьи по незавершённым научным исследованиям и бездоказательные материалы, не представляющие интереса ни для науки, ни для производства.

В 1958 г., после упразднения министерства в связи с созданием совнархозов, Л.П.Мясников переходит на работу в Госплан РСФСР, а затем – в Госплан СССР, на должность

зам. начальника отраслевого отдела. Здесь его талант специалиста и организатора проявился с полной силой.

Нельзя не отметить деятельное участие Льва Павловича в создании новой, эффективной подотрасли деревообработки – производства древесных плит, в успешном развитии мебельной подотрасли и заводского производства деревянных стандартных домов для сельских жителей. Он внёс немалый вклад в обеспечение развития техники и технологии отрасли, разработку основ планирования её производств и капитального строительства. Решения Л.П.Мясникова по важным вопросам жизни отрасли всегда были принципиальными, глубоко обоснованными и поэтому авторитетными. Это снискало юбиляру уважение всех, кому приходилось встречаться с ним или совместно работать: сотрудников министерства, руководителей промышленных и производственных объединений, научных работников, авторов статей, поступивших в редакцию журнала “Деревообрабатывающая промышленность”.

Многолетний труд Л.П.Мясникова по достоинству оценён. Он награждён орденами Трудового Красного Знамени, “Знак Почета”, многими трудовыми и боевыми медалями.

И подчинённые, и коллеги Льва Павловича всегда единодушно отмечали присущие ему простоту в общении, прямодушие, сердечное отношение к людям, готовность помочь им в трудную минуту.

Редколлегия и редакция нашего журнала присоединяются к поздравлениям, полученным Львом Павловичем в связи с юбилеем, рукоплещут вершинам его честного трудового пути в XX в. и от всего сердца желают ему крепкого здоровья, благополучия и основательного приобщения к XXI в. Пребывая при этом в надежде на то, что львиная доля трудового стажа юбиляра в новом веке будет посвящена содействию редакции журнала, основанного им в середине века уходящего.

Указатель статей, опубликованных в журнале “Деревообрабатывающая промышленность” в 2000 г.

	№ журн.		№ журн.
Алексеев Л.А. – Курс – на возрождение и подъём лесопромышленного комплекса России	4	Фельдман Н.Я. – Принципы построения эффективных волноводных установок для микроволновой сушки древесины	1
Аксёнов Д.А. – Российское деревообрабатывающее машиностроение: современное состояние и актуальные направления развития	1	Фергин В.Р. – Теория и расчёт совмещённых поставок ...	2
Большаков Б.М. – Итоги работы лесного комплекса России за 1999 г. и задачи на 2000 г.	3		
Обливин А.Н. – Перспективы развития технологии древесных плит	3	Охрана окружающей среды	
Онегин В.И., Чубинский А.Н. – Стратегические направления развития деревообрабатывающей промышленности России.	5	Гамова И.А., Каменков С.Д. – Теплоизоляционные материалы на основе древесных опилок и высокосольного сапропеля	5
Шнабель А.Д. – Подотрасль древесных плит – основа мебельного производства России	6		
Щеглов В.Ф. – Лесопиление и деревообработка накануне XXI века	2	Охрана труда	
		Черемных Н.Н., Кучумов Е.Г., Тимофеева Л.Г., Смирнов В.Г. – Основные направления работы по улучшению акустического режима в производстве ДСП	5
Выполнение федеральной научно-технической программы			
Санаев Г.И. – Выполнение подпрограммы “Комплексное использование древесного сырья”	3	Экономия сырья, материалов, энергоресурсов	
Наука и техника		Бахирева Г.М. – Мобильная тепловая станция “Мобитес”: реальная экономия	4
Виноградский В.Ф. – Деревообрабатывающее оборудование от ЗАО “Можайское экспериментально-механическое предприятие”	1	Бахирева Г.М. – Получение тепловой энергии путём сжигания биотоплива с применением МТС “Емеля”	1
Дук Л.П., Иванов В.А., Крот А.Р., Соколов В.В., Яковец Ю.А. – Оптимизация скорости сушки древесины в вакуумно-конвективных лесосушильных камерах	5	Бызов В.И., Домрачев П.П. – Способ выбора оптимальной системы аспирации	5
Клубков А.А. – Комбинированный фрезерный нож для обработки кромок плитных материалов	1	Ветшева В.Ф. – Экологическая и экономическая эффективность применения ленточнопильных станков в лесопилении	4
Коробов В.В. – Преимущества и недостатки лазерной технологии резания паркета	5	Данилов Ю.П. – Совершенствование технологии производства заготовок оконных блоков европейской конструкции	2
Ладейщиков Н.В. – Вакуумно-индукционная сушильная камера	3	Кобелева С.А. – Пути повышения срока службы деревянных стен животноводческих построек	6
Любелский В.И., Петров И.В. – Повышение эффективности работы деревообрабатывающих машин и оборудования с помощью диагностики технического состояния их гидропривода	3	Лобжанидзе Э.И. – Повышение эффективности производства строганого шпона	5
Онегин В.И., Миронова С.И., Машляковский Л.Н., Евтюков Н.З. – Повышение прочности адгезионной связи между покрытием на основе порошковой эпоксидной краски и древесной подложкой	1	Памфилов Е.А., Грядун С.С., Сиваков В.В. – Электрофизический способ упрочняющей обработки дереворежущего инструмента	1
Памфилов Е.А., Пыриков П.Г., Рухлядко А.С., Нестеров О.Я. – Ленточнопильный станок с магнитостатическими опорами и направляющими пильного полотна ...	5	Янушкевич А.А. – Оптоэлектронные измерительные комплексы для круглых лесоматериалов: устройство, принцип действия, область применения	5
Прокофьев Г.Ф., Дундин Н.И. – Направления повышения эффективности переработки древесины на лесопильном оборудовании	6		
Стахив Ю.М. – Тонкие круглые пилы и стеллит для них: зарубежный и отечественный опыт	4	Организация производства, управление, НОТ	
Стомпель С.И., Щедро Д.А. – Модульные установки синтеза формалинового концентрата для деревообрабатывающих производств	4	Барташевич А.А., Романовский А.М., Фурдуй В.А. – Необходимость использования мебельной фурнитуры высокого качества	3
Усов А.М. – Оптимизация технологического режима склеивания по кромке древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ)	2	Ладейщиков Н.В., Сергеев В.В. – Сушка пиломатериалов твёрдых лиственных пород: преимущества вакуумных сушильных камер	4
		Пучков Б.В., Шалашов А.П. – Современное состояние и возможности совершенствования технологии подготовки и измельчения древесного сырья в производстве плит ..	2
		Стахив Ю.М. – Создание региональных инструментальных центров	6
		Техническая библиотека “Орех”	3

Рынок, коммерция, бизнес

- Зварыгина С.Б., Емец И.П.** – Эффективность маркетинговой деятельности ОАО “Костромамебель” 1
- Лаба Н.Ю.** – Реструктуризация промышленных предприятий – не панацея, но “лекарство” 2
- Лежнев М.Ю.** – Системы автоматического учёта лесопroduкции, замаркированной с использованием штрих-кодов 1
- Соломонов Д.Ю.** – О некоторых актуальных мерах по повышению эффективности экспорта российских пиломатериалов 3
- Якунин Н.К.** – Аналитический обзор информационных материалов зарубежных фирм по круглым пилам 1

В институтах и КБ

- Барташевич А.А.** – Применение плит МДФ в производстве мебели 4
- Белозеров И.Л., Кибяков П.П., Пижурин А.А.** – Теоретическая основа для нейроматематической оптимизации производственной программы лесопильного предприятия 4
- Глушенко А.И.** – Низкотоксичная фурановая смола для производства древесностружечных плит 2
- Дубовская Л.Ю., Вихров Ю.В., Бабарыко П.С.** – Теплоизоляционный материал на основе древесных опилок 2
- Игнатович Л.В., Бахар Л.М., Ловкис И.В.** – Исследование возможности повторного использования отходов карбамидоформальдегидных клеев 3
- Ладейщиков Н.В., Сергеев В.В.** – Новый подход к определению режимов сушки древесины в вакуумных сушильных камерах 5
- Мелешко А.В., Логинова Г.А., Кучковская М.А., Сычѳв А.Н.** – Новые лакокрасочные материалы для прозрачной отделки изделий из древесины хвойных пород 4
- Миронов В. Г., Цапаев В.А., Авдеев А.В.** – Влияние влажности древесины на ползучесть соединений деревянных элементов на металлических зубчатых пластинах 1
- Тулейко В. В.** – Оптимизация режима горячего прессования древесностружечных плит увеличенной толщины 6
- Угрюмов С. А.** – Оптимизация основных технологических факторов синтеза фурфуролацетонной смолы 1
- Угрюмов С.А.** – Оптимальный режим прессования в производстве фанеры с использованием фурановой смолы 3
- Цапаев В.А.** – Контроль несущей способности конструкций и изделий из арболита 5

В научно-техническом обществе

- Деревообрабатывающая промышленность на рубеже XXI века 2

Производственный опыт

- Быстров А.Ф.** – Совершенствование вентиляционных и аспирационных установок деревообрабатывающих цехов 4
- Журомский В.М., Журомский М.В.** – Математическая модель сушильной камеры УЛ как объекта автоматического управления 4
- Журомский В.М., Журомский М.В.** – Психрометр с принудительной аспирацией для сушильных камер 6

- Мишуков Е.Н., Барташевич А.А.** – Тонкомерная древесина как высококачественное сырьѳ для экспортной продукции 1

За рубежом

- Ганновер–2000: на пороге нового тысячелетия 2
- Ермошина А.В., Малышева Т.Г.** – Международная выставка технологий деревообработки XXI века 3
- 75-летний юбилей Ассоциации германских производителей деревообрабатывающего оборудования 5

Информация

- Барташевич А.А.** – Международная выставка “Мебель–99” 2
- Бедретдинов Р.Х.** – Будьте предельно внимательны! 3
- Борису Наумовичу Уголеву – 75 лет 4
- Ветерану отрасли и Великой Отечественной войны, профессору, засл. работнику лесной промышленности России, почѳтному академику РАЕН Николаю Константиновичу Якунину 6 августа 2000 г. исполнилось 80 лет 5
- Вниманию авторов статей! 1,5
- Вниманию учѳных, специалистов и производственников-практиков, связанных с разработкой, производством и применением древесных плит 5
- Вниманию читателей! Объявление о подписке на журнал “Деревообрабатывающая промышленность” 1,5
- 2-я международная специализированная выставка профессиональной одежды, спецобуви и средств защиты “Телогрейка–2001” 6
- 12-я международная выставка “Мебель, фурнитура, обивочные материалы” – Мебель–2000 5
- 9-я международная выставка-ярмарка строительных технологий, машин, оборудования, дорожной техники и строительных материалов “Стройтех–2001” 6
- 9-я московская международная специализированная выставка-ярмарка мебели “Евроэкспомебель–2001” 6
- Для потенциальных подписчиков журнала “Рынок ценных бумаг” 2
- Евроэкспомебель–2000. 8-я московская международная специализированная выставка-ярмарка мебели 1,2
- Ижевский экспоцентр совместно с Росбизнесэкспо проводит с 25 по 28 октября 2000 г. специализированную международную выставку “Мебель, интерьер. Деревообработка” 5
- Культурно-выставочный центр “Сокольники” 13–16 декабря 2000 г. Выставка “Интеркомплект” – логическое продолжение хорошо известной выставки “Лестехпродукция” 5,6
- Лесдревмаш–2000. Объявление ГНЦ ЛПК 4
- Льву Павловичу Мясникову – 90 лет 6
- Международная выставка-ярмарка “Коттедж–2000” 4
- Международная научно-практическая конференция по теме “Развитие духовности личности как основа возрождения России” 3
- На выставке-ярмарке Holz-Handwerk 2000 3
- На четвѳртой международной специализированной выставке-ярмарке лесопroduкции, машин, оборудования и материалов для лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности “Лестехпродукция–99” 1
- Новые книги издательства “Вышѳйшая школа” 1,5
- Огнетушители 4

Памяти В.М.Кисина	5	строителей	5
Памяти М.Н.Петровской	5	Стрелков В.П., Леонович А.А. – Современное состояние и перспективы развития производства древесных плит в России	4
Памяти Семёна Борисовича Грейнимана	4	Фирма “Орех”. Запчасти для грузовых автомобилей, строительной и спецтехники	2–6
План выставок КВЦ “Сокольники” на 2000 г. Второе полугодие	3	Форматные пилы “Альтендорф” для абсолютно точного раскроя плитных материалов	2
План выставок КВЦ “Сокольники” на 2000 г. Первое полугодие	2	Экспоцентр. Международные выставки и ярмарки 2000 г. .	1
Получение тепловой энергии путём сжигания биотоплива с применением МТС “Емеля”	2	Юбилей В.И.Бирюкова	4
По павильонам международной выставки “Лесдревмаш–2000”	6	Юбилей профессора Г.С.Шубина	6
Попов А.Ф. – Деревянные клеёные конструкции в конце XIX – начале XX веков	6		
Присоединяйтесь к лучшим – с калёвочными станками Вайниг	2	Критика и библиография	
Реестр экспертов по древесине, лесоматериалам, конструкциям и изделиям из древесины, технологии лесозаготовок и деревообработки	2	Перечень авторов, опубликовавших статьи в журнале “Деревообрабатывающая промышленность” в 2000 г.	6
Специализированные выставки-ярмарки для российских	2	По страницам технических журналов	1–6
		Указатель статей, опубликованных в журнале “Деревообрабатывающая промышленность” в 2000 г.	6

Перечень авторов, опубликовавших статьи в журнале “Деревообрабатывающая промышленность” в 2000 г.

№ журн.	№ журн.	№ журн.
Авдеев А.В.	Каменков С.Д.	Пыриков П.Г.
Аксёнов Д.А.	Кибяков П.П.	Романовский А.М.
Алексеев Л.А.	Клубков А.А.	Рухлядко А.С.
Бабарыко П.С.	Кобелева С.А.	Санаев Г.И.
Барташевич А.А.	Коробов В.В.	Сергеев В.В.
Бахар Л.М.	Крот А.Р.	Сиваков В.В.
Бахирева Г.М.	Кучковская М.А.	Смирнов В.Г.
Бедретдинов Р.Х.	Кучумов Е.Г.	Соколов В.В.
Белозеров И.Л.	Лаба Н.Ю.	Соломонов Д.Ю.
Большаков Б.М.	Ладейщиков Н.В.	Стахив Ю.М.
Бызов В.И.	Лежнев М.Ю.	Стомпель С.И.
Быстров А.Ф.	Леонович А.А.	Стрелков В.П.
Ветшева В.Ф.	Лобжанидзе Э.И.	Сычёв А.Н.
Виноградский В.Ф.	Ловкис И.В.	Тимофеева Л.Г.
Вихров Ю.В.	Логинова Г.А.	Тудейко В.В.
Гамова И.А.	Любельский В.И.	Уголев Б.Н.
Глущенко А.И.	Мальшева Т.Г.	Угрюмов С.А.
Грядун С.С.	Машляковский Л.Н.	Усов А.М.
Данилов Ю.П.	Мелешко А.В.	Фельдман Н.Я.
Домрачев П.П.	Миронов В.Г.	Фергин В.Р.
Дубровская Л.Ю.	Миронова С.И.	Фурдуй В.А.
Дук Л.П.	Мишуков Е.Н.	Цапаев В.А.
Дундин Н.И.	Нестеров О.Я.	Черемных Н.Н.
Евтюков Н.З.	Обливин А.Н.	Чубинский А.Н.
Емец И.П.	Онегин В.И.	Шалашов А.П.
Ермошина А.В.	Памфилов Е.А.	Шнабель А.Д.
Журомский В.М.	Петров И.В.	Щеглов В.Ф.
Журомский М.В.	Пижури А.А.	Щедро Д.А.
Зварыгина С.Б.	Попов А.Ф.	Яковец Ю.А.
Иванов В. А.	Прокофьев Г.Ф.	Якунин П.К.
Игнатович Л.В.	Пучков Б.В.	Янушкевич А.А.

ЕВРОЭКСПОМЕБЕЛЬ 2001

**9-я Московская
международная
специализированная
выставка-ярмарка мебели**



СОЮЗ
ВЫСТАВОК
И ЯРМАРОК



**Россия, Москва,
Культурно-выставочный центр
"Сокольники"
14-19 мая 2001г.**



КУЛЬТУРНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
СОКОЛЬНИКИ

г. Москва
Культурно-выставочный центр
"СОКОЛЬНИКИ"
13-16 декабря 2000 года

Выставка "ИнтерКомплект" является логическим продолжением хорошо известной выставки "Лестехпродукция" (крупнейшая, ведущая отраслевая выставка, общая экспозиционная площадь – 15.000 кв. м, более двухсот фирм-участниц из 20 стран мира. За высокий профессиональный уровень организации и вклад в развитие экономики выставке присвоен Знак качества Союза выставок и ярмарок стран СНГ и Балтии). "Лестехпродукция" проводится с большим успехом в "Сокольниках" с 1990 года и будет чередоваться с выставкой "ИнтерКомплект".

Цель выставки "ИнтерКомплект" – расширить самое узкое место отечественной мебельной промышленности – производство комплектующих и дать возможность производителям данной отрасли найти на выставке все необходимое для их изготовления.

На выставке широко представлены:

- Машины, оборудование, инструмент и приборы для деревообрабатывающих производств и производства мебели.
- Пиломатериалы и брикеты, заготовки пиленные всех назначений, паркет, столярно-строительные изделия, дома деревянные, т.н.п., фанера и изделия из нее, плиты столярные, пластики древесные, плиты древесностружечные и др.
- Сырье и материалы для производства мебели: мебельная фурнитура; комплектующие; облицовочные и другие материалы; мебельные обивочные материалы, текстиль; лакокрасочные материалы (лаки, растворители, эмали, шпатлевки); мебельные фасады; настилочные материалы: ватин, пенополиуретаны и др.; изделия из пенорезины, поролон, синтепон, вата мебельная; пружинные блоки, шнуры и др.; заготовки и детали для мебельной промышленности.



InterKomplekt

Московская

международная

специализированная

выставка машин,

оборудования,

расходных материалов

и полуфабрикатов

для производства

мебели и других

деревянных изделий.

ПРИГЛАШАЕМ ВАС ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКЕ!

ИнтерКомплект

Директор выставки – Вишняковская Валентина Михайловна

Телефон: (095) 268-14-07, 268-63-23, 269-42-62

Факс: (095) 269-42-62, 268108-9

<http://www.exposokolniki.ru>

E-mail: v_vishnikovskaya@yandex.ru

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

Организаторы выставки:



культурно-выставочный центр
СОКОЛЬНИКИ

Ассоциация предприятий мебельной
и деревообрабатывающей
промышленности