

Дерево —

ISSN 0011-9008

обрабатывающая
промышленность

5/2001



Вниманию авторов статей!

При подготовке научно-технических статей для журнала "Де-ревообрабатывающая промышленность" рекомендуем авторам учитывать следующее.

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

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

Все единицы физических величин необходимо привести в соответствии с Международной системой единиц (СИ), например давление обозначать в Паскалях (Па), а не кгс/см², силу – в ньютонах (Н), а не в кгс и т.д.

Желательно составить аннотацию статьи и индекс УДК (Уни-

версальной десятичной классификации). Название статьи и аннотацию просим давать на двух языках: русском и английском.

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

Приводимая в списке литературы должна быть оформлена следующим образом:

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

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

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

Статьи желательно иллюстрировать рисунками (фотографиями и чертежами), однако число их должно быть минимальным. Все фотографии и чертежи следует присылать в двух экземпля-

рах размером не более машинописного листа. Чертежи (первый экземпляр) должны быть выполнены тушью по стандарту. Фото- снимки должны быть контрастными, на глянцевой бумаге.

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

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

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

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

Отредактированную и направленную на подпись статью автор должен подписать, не перепечатывая ее на машинке. Поправки следует внести ручкой непосредственно в текст.

Просим особое внимание обращать на необходимость высылать статьи в адрес редакции заказными, а НЕ ЦЕННЫМИ письмами или бандеролями.

Дерево-

обрабатывающая

промышленность

5/2001

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", 2001
Свидетельство о регистрации
СМИ в Роскомпечати № 014990

Сдано в набор 23.08.2001.

Подписано в печать 07.09.2001.

Формат бумаги 60x88/8

Усл. печ. л. 4.0. Уч.-изд. л. 6,5

Тираж 1000 экз. Заказ 1707

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)

СОДЕРЖАНИЕ

Производство деревянных домов в России: современное состояние и перспективы развития2

РЫНОК, КОММЕРЦИЯ, БИЗНЕС

Гарантийная программа Правительства России и Всемирного банка для лесного комплекса и угольной промышленности8

ЭКОНОМИЯ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Ветшева В.Ф. Критерии рациональности поставок при комплексной переработке круглых лесоматериалов9

Экономичный тепловоздушный модуль для сушки пиломатериалов11

НАУКА И ТЕХНИКА

Яковец Ю.А., Дук Л.П., Крот А.Р., Мишагин Г.К. Определение тепловых потерь через ограждения в вакуумно-конвективной лесосушильной камере13

Никишин Ю.М. Совершенствование технологии изготовления клеёных деревянных конструкций15

Стахийев Ю.М. О маркировке круглых пил17

В ИНСТИТУТАХ И КБ

Разиньков Е.М. Эффективность кремнефтористого аммония как элемента технологии древесностружечных плит19

Лихачёва Л.Б., Косиченко Н.Е., Шамаев В.А., Щетинкин С.В. Изменение микроструктуры древесины при торцовом прессовании21

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Шиян В.П. Малогабаритная СВЧ-камера для сушки пиломатериалов24

ИНФОРМАЦИЯ

"Технолес-2001". Ассоциация "АСИМАЛЛ" представляет последние итальянские новшества в области технологий для деревообработки27

Международная выставка "Лестехпродукция-2001" в Москве29

Выставочный комплекс ЗАО "Экспоцентр"30

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

По страницам технических журналов18, 20, 32

ПРОИЗВОДСТВО ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ В РОССИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

5–6 марта 2001 г. в Санкт-Петербурге проходила международная конференция “Развитие деревянного домостроения в России”. Её организаторы – финско-российская торговая палата, финская компания “Wood Focus Oy” и Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия (СПбГЛТА). В конференции участвовали: с российской стороны – 84 представителя из 48 организаций и учреждений, в том числе из Архангельской, Вологодской, Кировской, Московской, Новгородской, Ленинградской, Самарской, Псковской и Томской областей, Республики Коми; с финской стороны – более 10 компаний, в том числе Wärsilä Oy, Finnforest Corporation, Helsinki University of Technology; специалисты из Эстонии.

На конференции были рассмотрены вопросы современного состояния производства деревянных домов в России и выявлены перспективы его развития. Заслушаны доклады финских фирм об опыте проектирования и изготовления деревянных домов и даны предложения по его использованию в России. Доклады звучали на русском и английском языках – при обеспечении синхронного перевода.

Открыли конференцию и обратились с приветственным словом к собравшимся Л.Палоярви, вице-президент фирмы “Finnforest Corporation”, и В.И.Онегин, ректор С.-Петербургской государственной лесотехнической академии.

Проф. А.Н.Чубинский (СПбГЛТА) в выступлении отметил – за последнее десятилетие существенно снизились объёмы лесозаготовок, лесопиления, производства основных видов лесных продуктов, производства деревянных домов, в том числе и в Северо-Западном регионе России. Он охарактеризовал обстановку на рынке строительных материалов и жилья в новых социально-экономических условиях и подчеркнул необходимость развития деревянного заводского домостроения. Перспек-

тивность малоэтажных домов из древесины и древесных материалов обусловлена доступностью основного ресурса, его конкурентоспособностью, возможностью индивидуального строительства, занятостью населения многолесных районов заготовкой и переработкой древесного сырья. В настоящее время надо определить – какими должны быть архитектурно-строительные решения малоэтажных деревянных домов, материалы, технологии и оборудование для механической обработки древесины, технологии и система организации строительства названных домов.

Огромные лесные ресурсы России (их объём составляет более 80 млрд. м³), климатические условия, национальные традиции в отношении выбора строительных элементов жилища, улучшение экономической ситуации в стране – всё это будет способствовать развитию производства деревянных домов и соответствующего домостроения.

Проф. П.Ямппанен (Wärsilä Oy) в своём сообщении отметил важность для скандинавских стран обсуждения проблемы развития деревянного домостроения в России. Интерес к этой проблеме обусловлен следующими обстоятельствами. Во-первых, в мире и Европе изменилось отношение к окружающей среде, появился новый подход к разработке и использованию лесных ресурсов – с учётом их энергетической значимости, их воздействия на здоровье людей, состояния атмосферы, рынок строительных материалов. Во-вторых, продолжающееся обсуждение путей расширения сотрудничества между Россией и Европейским Союзом всё ещё не привело к конкретным практическим шагам по его реализации. В-третьих, скандинавские страны заинтересованы в решении проблемы разработки лесных ресурсов в Северо-Западном регионе России. Кроме того, у российских и финских специалистов накоплен большой опыт совместной работы

над многочисленными проблемами планирования и реализации крупномасштабных строительных проектов, который надо использовать при обсуждении проблем развития деревянного домостроения, а также при определении общих возможностей по их решению.

Выступающий отметил благоприятную экономическую ситуацию за последний год в России и проанализировал данные о древесине и лесных продуктах Северо-Западного региона России. Анализ сведений об используемых строительных материалах показал: чаще всего применяют железобетон, а для отделки фасадов в многоэтажных блочных домах – керамическую плитку. Возникают следующие вопросы. Почему бы в богатой лесами России не использовать для строительства древесины? Какие необходимы предпосылки, чтобы увеличились инвестиции в строительство, когда древесины будет востребована сама по себе или в сочетании с другими материалами? Какие практические шаги (совершенствование законодательной базы, увеличение финансирования, нормализация института собственности на землю, установление справедливого налогообложения) потребуются сделать для обеспечения расширения рубок, транспортирования брёвен, их распиловки и дальнейшей обработки? Как убедить архитекторов и конструкторов использовать древесину для строительства жилых домов, зданий общественного назначения, спортивных и развлекательных комплексов, для реконструкции и текущего ремонта жилого фонда?

Известно, что организаторы этой конференции поддерживают создание Программы развития деревянного домостроения в Северо-Западном регионе России. (Так как Финляндия в этой сфере сотрудничает с другими странами Северной и Западной Европы, было предложено включить сотрудничество с Россией в данной области в так называемую Програм-

му Северного измерения, осуществляемую под руководством Европейского Союза. И хотя проекты с руководящим участием ЕС пока реализуются не очень активно, надо поддерживать эту идею.)

Основное содержание Программы:

- определение и организационное оформление перечня российских и зарубежных участников, заинтересованных в развитии производства деревянных домов в России;

- исчерпывающее изучение рынков сбыта деревянных домов в России;

- разработка стратегии развития российского производства деревянных домов и план её реализации;

- оценка уровня развития российских технологий для производства деревянных домов;

- оценка потребностей в современной технологии для производства деревянных домов (которой располагают североευропейские страны) и рассмотрение вопросов предоставления средств для приобретения этой технологии;

- разработка концепции системы финансирования проектов по развитию производства деревянных домов, включающей систему государственной поддержки и систему кредитования.

Представители отечественной науки и производства в своих выступлениях охарактеризовали современное состояние российского деревянного домостроения. Краткое содержание их докладов опубликовано ниже.

В.В.Данилов (ГУП НИПИ “Научстандартдом-Гипролеспром”) остановился на следующих основных проблемах развития производства малоэтажных деревянных домов в России.

Одна из важнейших проблем – обеспечение экономической доступности деревянных домов. Её показателем является коэффициент доступности – отношение средней рыночной стоимости стандартной квартиры к среднему годовому доходу семьи.

Строительство индивидуального доступного жилья целесообразно ориентировать на размер жилой площади 50–80 м², общей – 90–120 м². На данный момент доля такого жилья в фонде меньше объёма спроса.

Деревянные дома необходимо производить с использованием откры-

тых архитектурно-строительных систем, состоящих из отдельных аналогичных систем, характеризующихся общностью конструктивных решений и максимальной степенью унификации отдельных элементов. Освоение этого способа в производстве домов позволит предприятиям быстро реагировать на изменение потребительского спроса, а заказчикам – получать любую выбранную ими архитектурно-строительную систему на одном предприятии.

Сделать более доступными деревянные дома позволит применение в их конструкциях древесных плитных материалов: ДСП, ДВП, фанеры – взамен массивной древесины. Это обеспечит снижение удельной себестоимости дома (за 1 м² общей площади) на величину не менее 75 (дома из бруса или оцилиндрованных брёвен) и 130 руб./м² (панельные дома). Эти материалы должны быть экологически чистыми. Таких плит строительного назначения отечественная промышленность не выпускает.

В связи с введением в СНиП новых требований по повышению показателя эффективности теплозащиты ограждающих конструкций жилых зданий возросло влияние таких материалов на потребительские свойства жилых домов: эффективность теплозащиты, экологическую и пожарную безопасность, стоимость и долговечность.

Важный момент – создание рыночной системы покупки российскими гражданами доступного по стоимости жилья за счёт собственных средств и долгосрочных кредитов. В этом направлении уже созданы предпосылки для организации системы ипотечного жилищного кредитования (ИЖК): возросло количество людей с устойчивыми доходами, заложена определённая законодательная база, утверждена концепция российской системы ИЖК. Теперь регионы должны принять свои ипотечные программы.

Ряд научно-исследовательских и проектных институтов России создали эффективные строительные материалы (на основе древесины и древесных отходов), новые конструкции и архитектурно-строительные решения для производства деревянных домов. Материалы экологически чистые, огне- и биостойкие, долговечные, имеют привлекательный внешний вид.

В.В.Кислый (фирма МП “Дом”) развил тему, предложенную предыдущим докладчиком. Он отметил, что доля малоэтажного жилища в новом жилом фонде уже достигла 50% и в ближайшие годы может составить 75%. Стоимость жилища на 50–80% определяют входящие в строительный комплект деревянные конструкции, изделия, детали.

Анализ показывает, что отечественное малоэтажное домостроение динамично развивается. В основных регионах страны темпы этого развития устойчивы. Однако пока средняя величина индекса доступности жилища (отношения платёжеспособного спроса к потенциальному) не больше 0,15 (в развитых странах этот показатель составляет около 1).

Можно отметить широкий социально-типологический диапазон потребностей в малоэтажном жилище, что требует системного маркетинга и новых принципов проектирования. По структуре (соотношению социального, доступного и элитарного жилища) первичный рынок малоэтажного жилища близок к среднеевропейскому (2,7:1).

Основные строительные материалы – кирпич и древесина.

Наблюдаются дефицит структур, работающих по принципу “один заказчик – один подрядчик”, а также несовершенство инвестиционных форм, неразвитость системы оказания консультационных услуг.

Действующая федеральная нормативная база жилищного строительства и проектная практика не учитывают специфики малоэтажного жилища как жилищно-хозяйственного комплекса.

Существующее нормативно-правовое обеспечение малоэтажного жилища не соответствует требованиям, диктуемым его статусом недвижимости и собственности: жилые здания не являются объектом обязательной сертификации, а покупатель не получает на них паспортов, гарантий качества.

Во втором своём сообщении докладчик затронул вопрос нормативно-методического обеспечения качества малоэтажного жилища. Придание ему свойств товара вызвало необходимость его полной и достоверной оценки, соблюдения требований законодательства по защите прав потребителей на получение объективной информации о качестве товара.

Фирма МП “Дом” выполнила исследование по установлению критериев комплексной оценки качества малоэтажного жилища. Основные из них: безопасность, комфортность, архитектурно-художественная выразительность – можно охарактеризовать совокупностью примерно 25 показателей. Разработаны методики оценки некоторых показателей.

Нормативы качества дифференцированы по видам жилища (т.е. установлены с учётом того, является ли жилище социальным, доступным или элитарным). На этой основе выполнены методики комплексной, сравнительной и стоимостной оценки и сертификации малоэтажного жилища. Показатели, методики и нормативы качества малоэтажного жилища не противоречат действующим федеральным нормативным документам и могут быть использованы для оценки жилого здания, дома и жилища как хозяйственно-жилого комплекса.

Результаты системной оценки качества малоэтажного жилища – это нормативно-методическая основа для его паспортизации на более высоком (в сравнении с современным) уровне. Паспорт как нормативно-правовой и инструментальный документ должен содержать основные проектные решения малоэтажного жилого здания, его потребительские параметры, указания по монтажу и эксплуатации, сведения о всех элементах жилища, права, обязанности и ответственность сторон.

Разработанная система оценки качества малоэтажного жилища, содержание его паспорта вошли в соответствующий отраслевой стандарт – СТО БДП-8–97 “Жилища малоэтажные. Оценка качества”.

Финские специалисты М.Вильякайнен и А.Метса (Wood Focus Oy) представили исчерпывающие доклады по теме “Новая финская система деревянного домостроения” и “Пути коммерческого применения финской системы деревянного домостроения” соответственно. “Финансирование строительных проектов на Северо-Западе России: перспективы Европейского Союза” – это тема доклада специалиста по маркетингу Т.Лаусала (Finpro).

В.В.Дубовик (Петербургское отделение Международного Московского банка) осветил вопросы финансирования проектов развития и строительства в лесном секторе Рос-

сии. ММБ – первый в России совместный банк с участием иностранного капитала. Он обладает Генеральной лицензией на проведение всех видов валютных операций и финансирует внешнеторговые операции и проектные разработки. Основу иностранной клиентуры ММБ составляют скандинавские компании.

Финансирование предприятий лесопромышленного комплекса традиционно занимает важное место в деятельности банка, так как продукция ЛПК в значительной степени экспортируется. Клиентами банка являются леспромхозы, предприятия целлюлозно-бумажной промышленности, компании, вырабатывающие строительные материалы на основе древесины, мебельные производства. В последнее время в их деятельности налицо тенденция к осуществлению более глубокой переработки сырья, расширению ассортимента, а также повышению качества и экологической чистоты продукции. Положительная экономическая конъюнктура на мировых рынках и необходимость обеспечения возможности масштабного импортозамещения внутри страны обуславливают их дальнейшее успешное развитие.

ММБ осуществляет не только платёжно-расчётное обслуживание, но и финансирование для пополнения оборотных средств, закупки нового эффективного технологического оборудования. Он в состоянии финансировать среднесрочные проекты (со сроком выполнения до 5 лет). Акционеры ММБ из числа крупных иностранных банков не только определяют его достаточно высокую надёжность, но и позволяют добиться более выгодного фондирования, снижения расходов в документарных операциях. Гарантию или аккредитив ММБ подтверждают и зарубежные кредитные институты. Банк обеспечивает предэкспортное и проектное финансирование, организует синдицированные (объединённые) кредиты. Обеспечиваемое банком квалифицированное обслуживание позволяет соблюдать требования сложного валютного законодательства, минимизировать правовые риски, снижать общие расходы и экономить время клиентов.

ММБ предоставляет ипотечные кредиты в размере до 300 тыс. долл. США, активизирует работу с физическими лицами. Препятствия в работе банка с предприятиями ЛПК

России: проблемы в области валютного законодательства, неразвитости правовой системы, отсутствие необходимого обеспечения и кредитной истории, некачественная подготовка кредитных заявок.

В сообщении А.Н.Овсянникова, В.Э.Дизендорфа, А.В.Голикова (Томский государственный архитектурно-строительный университет – ТГАСУ) рассмотрена тема “Деревянный жилой дом в Сибири”. С давних пор древесина в Сибири была и остаётся самым дешёвым и доступным материалом для строительства жилья. О деревянном зодчестве томских умельцев сказано немало. До настоящего времени в городах и сельской местности возводят рубленые дома из брёвен и бруса.

Однако кроме рубленых существуют ещё деревянные панельные и каркасные жилые дома. При этом наиболее гибкое планировочное и самое простое конструктивное решения имеют деревянные каркасные здания.

Авторы отмечают, что в деревянном домостроении всегда приходилось решать проблемы долговечности, огне- и биостойкости отдельных деревянных элементов и в целом жилого дома. После ужесточения строительных норм теплотехнических показателей домов возникла проблема оптимального решения их ограждающих конструкций. Существующие решения стен и покрытий в рубленых домах не отвечают современным теплотехническим требованиям.

Гораздо проще эту проблему решать в каркасных деревянных домах, где функцию несущих элементов выполняет каркас, а его заполнение осуществляет только теплозащитную функцию.

Современные технологии обработки древесины и строительства зданий, прогрессивные планировочные и конструктивные решения деревянных жилых домов позволяют снять все вышеназванные проблемы (по сравнению со зданиями из других строительных материалов), обеспечивают снижение себестоимости и сроков строительства домов и дают возможность россиянам строить дешёвое и экологически чистое жильё.

Решение некоторых проблем панельного домостроения было предложено В.Д.Ли, Л.И.Офицеровой (ТГАСУ). В связи с повышением теплотехнических требований к ог-

раждающим конструкциям домов сильно увеличилась их толщина, что препятствует применению для изготовления каркаса пиломатериалов обычного сортамента.

На кафедре металлических и деревянных конструкций ТГАСУ разработаны панели на основе многослойного ребристого каркаса. Он состоит из нескольких слоёв досок, поставленных на ребро и расположенных взаимно перпендикулярно – т.е. так, что образуется ортогональная сетка. Рёбра соединяют путём осуществления взаимной подрезки в местах их пересечения или соединительными элементами из листовой стали. При этом длину рёбер выбирают с учётом выпусков в виде консолей по всему периметру панелей. Число слоёв ребристого каркаса устанавливаются по результатам конструктивного и теплотехнического расчётов.

Обшить панели можно плитно-листовыми материалами или пиломатериалом. В первом случае сопряжение обшивок с каркасом выполняют путём их запрессовки в специальные продольные пазы, предусмотренные в рёбрах наружных слоёв каркаса. Для обеспечения воздухо- и влагопроницаемости пазы промазывают клеем. Пространство между обшивками заполняют эффективным утеплителем.

Сопряжение панелей между собой осуществляют нагелями – с использованием консольных выпусков рёбер по периметру. Разработаны угловые соединения для сопряжения смежных панелей.

Предлагаемые панели можно использовать в малоэтажном деревянном строительстве.

О положении дел в секторе жилья и решении этой проблемы в Республике Коми путём создания строительной базы малоэтажного деревянного домостроения доложил А.Т.Матреницкий (ГУ “Дирекция строящихся предприятий”, Администрация Программы развития экономики Республики Коми). Он отметил, что наиболее целесообразно использование деревянных панельных домов заводского изготовления: такое решение позволяет в короткий срок улучшить в республике обеспеченность населения жильём. Остро необходимо создание соответствующего производства, его продукция будет конкурентоспособна и социально востребована.

Финская фирма “Яакко Пеури” разработала бизнес-план строительства предприятия по выпуску современных полных комплектов элементов деревянных жилых домов в г. Сыктывкаре. ГУП НИПИ “Науч-стандартдом-Гипролеспром” обобщил инвестиции, провёл маркетинговые исследования, подготовил ТЭО проекта. Совместно с названными фирмами было выбрано технологическое оборудование и подготовлены проекты контрактов на его поставку финской стороной.

Для удовлетворения в кратчайший срок потребности в быстровозводимом малоэтажном индивидуальном жилье с высокими потребительскими показателями и умеренной стоимостью предприятие будет ориентировано на выпуск домов со стенами из деревянных панелей в объёме 50 тыс.м² общей площади в год с последующим возведением домов “под ключ” на индивидуальной основе (на подготовленной территории с привлечением специализированных строительных организаций). Оно также будет вырабатывать деревянные панели в количестве 25 тыс.шт. в год – для индивидуальных застройщиков.

Предприятие создаётся по линии экономического сотрудничества между Республикой Коми и Финляндией в рамках российско-финляндского соглашения – в соответствии с поддержанной финской стороной концепцией развития малоэтажного деревянного домостроения в Республике Коми.

В ТЭО предусмотрена кооперация создаваемого предприятия с другими производствами республики: по антисептированию заготовок и деталей домов; по выпуску лестниц, подоконных досок, окон, дверей; по доставке сырья, основных, вспомогательных и комплектующих материалов и т.д. В проекте определены мероприятия, обеспечивающие охрану труда, окружающей среды, а также взрыво- и пожаробезопасность производства.

Эффективность инвестиций рассчитана с использованием общепризнанной программы комплексной оценки инвестиционных проектов и финансового состояния предприятия – в соответствии с требованиями международных стандартов “UNIDO” и Мирового банка и с учётом российской специфики.

Анализ технико-экономических показателей запроецированного

производства панельных домов показывает, что проектная прибыль от реализации его продукции обеспечивает погашение кредита в течение 5 лет. Проект жизнеспособен, решение об его осуществлении обоснованно.

В.Е.Ивашкевич (ОАО “ВНИИД-Маш”) ознакомил участников конференции с новыми технологиями и деревообрабатывающим оборудованием для изготовления окон, дверей, клеёных конструкций и погонажа, созданными ВНИИДМашем для производства деревянных домов. Производители столярно-строительных изделий применяют всё более совершенные технологические процессы, позволяющие вырабатывать продукцию, соответствующую мировому уровню, легко реализуемую на рынке. Это обязывает производителя приобретать и новые виды оборудования и инструмента.

ВНИИДМаш создаёт и осваивает отечественное деревообрабатывающее оборудование третьего поколения. При этом он особое внимание уделяет повышению точности обработки деталей, увеличению производительности, сокращению числа переналадок, уменьшению числа обслуживающего персонала, снижению металлоёмкости, повышению безопасности.

Производство осваивает многоцелевые обрабатывающие центры МДЦ 10, МДЦ 15, МДЦ 20 для изготовления окон и дверей. Необходимость их создания обусловлена большим разнообразием окон (при строительстве домов улучшенной планировки, индивидуальных домов) и резким сокращением объёма выработки однотипных партий. Обрабатывающие центры по сравнению с универсальным оборудованием имеют более высокую (в 2 раза) производительность, занимают меньшую (в 4–5 раз) площадь, обеспечивают снижение в 5 раз продолжительности переналадок, позволяют достичь более высокой точности обработки поверхностей деталей, обеспечивают снижение в 1,3–1,5 раза себестоимости изделий. Изготовлено более 180 обрабатывающих центров для выпуска окон и дверей.

Используя новые технологические и конструктивные решения, ВНИИДМаш создал четырёхсторонний строгальный станок нового поколения С16М-4У, предназначенный для плоскостного и профильного строга-

ния досок и брусьев с пятым калёвочным универсальным суппортом. Станок позволяет достичь значительно более высокой точности обработки изделий. Вертикальные шпиндели вращаются от одного двигателя с помощью системы отклоняющих роликов и плоскоремённой передачи, натяжение которой осуществляет специальное устройство, обеспечивающее постоянное усилие в условиях изменяющегося при регулировании межцентрового расстояния.

Освоен выпуск и другого оборудования: фрезерного станка ФФД-3 для обработки филёнчатых дверей и мебельных фасадов; комплектов (ШС-2 и ПС-2, ШС-6 и ПС-6, ШС-300 и ПС-300) различной производительности для склеивания заготовок пиломатериалов по длине на зубчатое клеевое соединение при изготовлении столярно-строительных изделий и мебели; вертикальных прессов (ПВС-3, ПВС-6 и КВ2-3) для склеивания бруса и щитов.

ВНИИДМаш разработал новую конструкцию теплосберегающих окон серии ОРУ, которая позволяет осуществлять различные комбинации остекления в зависимости от требований к теплопередаче и шумоизоляции и перекрывает всю номенклатуру стандартных окон. Новые окна при наличии двух стеклопакетов по теплофизическим показателям в 1,3 раза лучше «евроокна». Производство этих окон в России освоили более 50 предприятий.

В.Н.Ермолин, Д.Н.Деревянных, В.Л.Соколов (СибГТУ) предложили новые технологии изготовления деревянных элементов для малоэтажного домостроения. В малоэтажном домостроении преимущественно используют круглые деревянные элементы. Для увеличения срока службы этих элементов их подвергают защитной обработке (с применением антисептиков и антипиренов). Однако из-за анизотропии усушки круглых сортиментов при их эксплуатации образуются трещины, которые вскрывают незащищённые (необработанные) слои древесины и обуславливают их порчу.

Докладчики нашли способ, позволяющий исключить это явление и тем самым увеличить срок службы круглых элементов деревянных строений. Он сводится к соответствующей предзащитной обработке древесины, предотвращающей появ-

ление трещин усушки в круглых сортиментах.

Другое направление – повышение защитных и декоративных свойств круглых лесоматериалов. Докладчиками разработан способ их пропитки под переменным жидкостным давлением (ПЖД). Он позволяет значительно повысить основные показатели качества пропитки: глубину бокового проникновения пропиточного состава и показатель его поглощения. В сочетании с предварительной обработкой данный способ обеспечивает значительное возрастание срока службы объектов деревянного домостроения.

Перспективная область использования способа с применением ПЖД – технологии для глубокого крашения декоративных элементов из древесины хвойных пород. Подобраны реагенты, образующие с компонентами древесины окраску широкой цветовой гаммы. При этом красители являются составными частями древесины, они устойчивы к вымыванию, обладают высокой светопрочностью, а некоторые из них образуют окрашенные соединения с достаточно высокими антисептическими свойствами.

П.П.Анисов (СибГТУ) доложил результаты теоретических и экспериментальных исследований по совершенствованию технологии хвойной (лиственничной и сосновой) строительной фанеры применительно к условиям фанерных заводов Восточной Сибири. Исследованы размерно-качественные характеристики круглых лесоматериалов (зимней и летней поставок) для лущения. Определены их физико-механические показатели. Изучен процесс гидротермической обработки древесины при применении мягких и жёстких режимов.

Получены размерно-качественные характеристики шпона и коэффициенты для расчёта расхода сырья при лущении. Изучены процессы, протекающие в пакете шпона при его склеивании: изменения упругих и остаточных деформаций древесины, полей температуры, влажности и парогазового давления. Выявленные закономерности позволяют определять оптимальные режимы проведения технологического процесса прессования пакетов шпона и рациональные направления работы по научно-техническому обеспечению возможности его интенсификации.

Найдены данные по показателям прочности и упругости лиственничной и сосновой фанеры, необходимые для её применения в строительных конструкциях (эти данные целесообразно ввести в справочную литературу).

Ю. Б. Левинский (УГЛТА) ознакомил участников конференции с направлениями использования в производстве строительных изделий низкокачественного сырья. В настоящее время возникла необходимость создания нового вида производства конструкционного материала для малоэтажного домостроения. Его главная задача – выпуск высококачественных изделий из бруса, отвечающих повышенным требованиям к их прочности и долговечности. При этом необходимо вовлекать в переработку тонкомерное и фаутное сырьё, осваивать гибкие и ресурсосберегающие технологии для получения из него новых, современных и экономичных материалов.

Анализ известных разработок и производственного опыта по использованию низкокачественного сырья показывает, что наиболее перспективно получение цельносборных конструкций изделий в виде бруса и подобных ему строительных элементов. Для производственной реализации этой идеи необходимо разработать оптимальные конструкции строительных деталей, определить рациональные схемы раскроя круглой древесины на заготовки и спроектировать технологический процесс изготовления базовых видов продукции.

В УГЛТА разработана технология комбинированных (составных) строительных брусьев (КСБ). Она позволяет получать брусья различного профиля (квадратного, прямоугольного сечения, сборно-клеёные из фрезерованных деталей и двухкантного полубруса) на типовом оборудовании для распиловки и обработки древесины. Соединять секторные детали бруса можно с помощью клея – по фрезерованным кромкам заготовок. Полость бруса при необходимости заполняют теплоизоляционным материалом (строительной пеной или смесью опилок с клеем). Из отдельных комбинированных брусьев длиной 1–2 м набирают панели, путём соединения которых сооружают стены и перегородки малоэтажных домов.

Конкурентоспособность КСБ обеспечивается их низкой ценой.

высокими потребительскими свойствами, легкостью монтажа и оригинальностью конструкции. Основные показатели качества КСБ: удельный расход сырья на изготовление брусев – $1,3 \text{ м}^3/\text{м}^3$, предел прочности бруса при статическом изгибе – 15–25 МПа, коэффициент теплопроводности бруса – $0,17 \text{ Вт}/\text{м} \cdot \text{°С}$.

Результаты исследований по совершенствованию операции раскряга брёвен толщиной до 22 см на заготовки КСБ подтвердили необходимость предварительного распределения сырья по группам диаметров (с градацией 4–6 см), а также включения в технологический процесс изготовления КСБ операции сращивания секторных деталей бруса на торцовые зубчатые шипы и операции фрезерования кромок названных деталей – для соединения заготовок КСБ между собой по линии сбега ствола.

Выполнены расчёты удельного расхода сырья, количества образующихся отходов, выхода продукции для трёх вариантов распиловки пиловочника: 1 – распиловка брёвен длиной 6 м со сбегом 1 см/м с получением заготовок одного сечения; 2 – получение укороченных заготовок (длиной 3 м) и их распиловка на секторные заготовки двух сечений (получают два бруса); 3 – распиловка брёвен длиной 6 м с формированием кромок для клевого соединения строго по сбегу. Эти приёмы прямо или косвенно обеспечивают достижение величины коэффициента использования древесины, равной 62–87%.

В.В.Мальцев (ГУП НИПИ “Научстандартдом-Гипролеспром”) рассмотрел проблемы разработки и производства материалов для малоэтажного деревянного домостроения (МДД). Он отметил, что разрушение единой системы экологического контроля применяемых в строительстве материалов привело к массовому проникновению в МДД токсичных и пожароопасных материалов. В институте заканчивается разработка новой системы экологического контроля применяемых материалов – на всех стадиях их становления (начиная со стадии проектирования и разработки). Специалисты института разработали и внедрили в производство высокоэффективные нетоксичные огнезащитные составы для древесных материалов и пластмасс. Для биозащиты древесных строитель-

ных материалов институт разработал ряд антисептических и бактерицидных добавок.

Остаются проблемами и долговечность строительных конструкций, их эстетические качества. Сейчас разработан широкий ассортимент материалов (красивых, дешёвых, долговечных, огнезащищённых и антисептированных), предназначенных для строительства и реконструкции малоэтажных деревянных домов для людей среднего достатка.

Доказана возможность снижения на 30–50% себестоимости и отпускной цены большинства строительных материалов для МДД – путём вовлечения в их производство отходов промышленного производства (и прежде всего отходов лесопиления и деревообработки), а также отработанных автомобильных шин, стеклобоя и др.

Сообщение **В.И.Запруднова** (МГУЛ) было посвящено деревянным трёхслойным панелям с теплоизоляционными материалами на основе древесных отходов. Сейчас в деревянном домостроении применяют многослойные лёгкие панельные конструкции заводского изготовления. Основное конструктивное решение панели – деревянный каркас, с обеих сторон обшитый фанерой, ДСП, ДВП или другими плитами толщиной 8–16 мм; иногда наружную сторону каркаса обшивают вагонкой. Внутреннее пространство панели заполняют минераловатными плитами, стекловатой.

При разработке предлагаемых трёхслойных несущих стеновых панелей и панелей цокольного и междуэтажных перекрытий с утеплителем на основе древесных отходов принимали во внимание наиболее простые решения, позволяющие осуществлять укладку сырой древесно-цементной массы (утеплителя) в заготовке панелей. Массу получают по технологии фибролитовых плит, её средняя плотность составляет от 200 до 250 $\text{кг}/\text{м}^3$ при влажности 15%. В качестве утеплителя также используют новый теплоизоляционный материал “Терос” (разработка ГУП НИПИ “Научстандартдом-Гипролеспром”) на основе древесных опилок и связующих. Утеплители экологически чистые, не поддерживают горение.

В.П.Кондратьев, В.И.Кондращенко, Н.Д.Александрова, С.Р.Алексеев (ЦНИИФ), **Л.Н.Нови-**

кова, Л.В.Бородкина (Центр Госсанэпиднадзора Минздрава РФ) разработали и внедрили в производство безотходную технологию водостойкой смолы марки СДЖ-Н, не содержащей фенола, на основе нетрадиционных и нетоксичных веществ для выработки атмосферостойкой фанеры, применяемой в деревянном домостроении. Из технологического процесса удалось исключить высокотоксичный компонент – фенол, сточные воды и другие отходы обычного производства фенолоформальдегидных смол. Это позволило ликвидировать участки по приёмке и хранению подогретого фенола, снизить на 25–40% потребление пара и электроэнергии.

По водо- и атмосферостойкости смола СДЖ-Н лучше аналогов, а по уровню токсичности соответствует требованиям класса Е1; по санитарно-химической оценке она рекомендована к применению в деревянном домостроении.

В докладе **Е.М.Разинькова** (ВГЛТА) рассмотрен вопрос использования малотоксичных биозащищённых ДСП в деревянном домостроении. Автор предлагает при производстве плит использовать в качестве связующего вместо карбамидоформальдегидных фенолоформальдегидные смолы, а также применять акцепторы формальдегида.

Для обеспечения биостойкости плит докладчиком рекомендован ряд эффективных антисептиков и предложены способы их введения в стружечно-клеевую смесь. Однако одновременная добавка двух веществ: акцепторов формальдегида и антисептика – не всегда эффективна из-за возможного химического взаимодействия между ними, снижающего технологическую эффективность каждого из них. В результате проведения исследований найдены препараты комплексного действия, отработаны технология их введения в стружечно-клеевую смесь и технологический процесс производства биостойких ДСП.

С.И.Акишенков, А.М.Артеменков (СПБГЛТА) ознакомили со способами сушки круглых лесоматериалов после их пропитки: атмосферной, камерной (низко- и высокотемпературной), жидкостной, вакуумно-конвективной (паровакуумной по методу циклов “пропарка-вакуум”), вакуумно-диэлектрической, СВЧ-сушкой. Интерес представляют вы-

сокотемпературная камера для сушки лесоматериалов перегретым паром (его температура составляет 120°C), а также установка для паровакуумной сушки методом смены циклов “пропарка–вакуум”. Преимущество последней по сравнению с высокотемпературной камерой – сокращённая продолжительность сушки и высокое качество сухих лесоматериалов.

Международная конференция “Развитие деревянного домостроения в России” позволила специалистам обменяться результатами исследований, разработок и производственным опытом. Выступления и доклады показали, что отечественные научно-исследовательские и проектные организации разрабатывают для производства деревянных домов широкий ассортимент эффективных

технологий и материалов (в том числе материалов на основе древесных отходов), создают новые архитектурно-строительные решения деревянных домов и др.

Имеющийся отечественный опыт будет служить хорошей базой для расширения российско-финского сотрудничества в деле развития российского производства малоэтажных деревянных домов.

ГАРАНТИЙНАЯ ПРОГРАММА ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИИ И ВСЕМИРНОГО БАНКА ДЛЯ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА И УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

12 июля 2001 г. заместитель Председателя Правительства России Виктор Христенко и президент Всемирного банка г-н Вульфенсон подписали соглашение о программе предоставления гарантий от некоммерческих рисков инвестиционным проектам в лесной и угольной отраслях. Работа над созданием Программы велась более двух лет и нашла поддержку как в России, так и за рубежом. Говоря о Всемирном банке, мы обычно имеем в виду кредиты, предоставляемые им тому или иному национальному правительству на определённые проекты или реформы – эти кредиты должны быть возвращены независимо от того, как были потрачены деньги и насколько удачно реализуются проекты. В случае же гарантийной программы ситуация принципиально иная. Цель Программы – улучшение инвестиционного климата и привлечение частных иностранных финансовых ресурсов в лесную и угольную отрасли. Государственный внешний долг при этом не увеличивается.

Схема гарантийной операции выглядит следующим образом. Правительство, действуя через своего уполномоченного представителя, заключает с участниками инвестиционных проектов гарантийный контракт, в котором обязуется отслеживать и предотвращать некоммерческие риски проекта, а в случае понесённых иностранным кредитором убытков полностью ему их компенсировать. Гарантия правительства подкреплена обязательствами Все-

мирного банка выплатить кредитору причитающуюся компенсацию, если Россия по каким-либо причинам этого не сделала. Для повышения надёжности схемы в глазах иностранных инвесторов оговорено также, что конечной инстанцией разрешения любых споров по контракту будет международный арбитраж.

Самая важная особенность совместной гарантии Правительства России и Всемирного банка: она даёт инвесторам возможность не только получать компенсацию потерь, вызванных некоммерческими рисками, но и эффективно предотвращать такие потери. Система мониторинга проектов, раннее предупреждение рисков, активный диалог инвесторов с правительством – всё это позволяет устранять риски до возникновения убытков.

В рамках гарантийной программы будут охватываться такие некоммерческие риски, как экспроприация, дискриминационные ограничения на перевод валюты, повышение налогов, неправомерный отказ в лицензии, военные действия и гражданские беспорядки. Программа предполагает покрытие рисков как на федеральном, так и на региональном уровне, что поможет инвесторам оградить свои проекты от произвола местных властей и от проблем, связанных с несовершенством правового регулирования.

Анализ результатов исследования рынка показывает: иностранные страховщики политических рисков либо не предлагают подобного по-

крытия, либо цена такой страховки ставит под сомнение коммерческую целесообразность самого проекта. Не имея возможности контролировать политические риски в России, страховые компании вынуждены создавать большие резервы на случай вероятных выплат. Система мониторинга и предотвращения рисков, предусмотренная в гарантийной программе, обеспечивает значительное уменьшение вероятности наступления гарантийных событий, так что цена гарантии снижается в несколько раз.

Общий объём гарантий составляет 200 млн.долл. США, причём при наличии спроса проектам лесной отрасли может быть предоставлено гарантий на сумму до 150 млн.долл. США. Объём самих проектов может быть значительно больше: положительный эффект гарантий достигается даже при частичном покрытии привлечённого кредита. При этом понятие “кредит” в случае гарантийной программы включает в себя не только банковский кредит, но и лизинг, и покупку оборудования в рассрочку. Понятие “лесная отрасль” также трактуется широко: оно охватывает всё от лесозаготовки до производства картона и мебели, а также восстановление леса и любые другие проекты, направленные на повышение экологичности лесного комплекса.

Привлечение иностранных инвестиций в такой стратегически важный сектор экономики, как лесозаготовка и деревообработка, поможет модер-

лизировать предприятия, оснастить их современным оборудованием, повысить степень переработки древесины. Всё это обеспечит повышение экспортного потенциала лесного комплекса. Государство заинтересовано в том, чтобы развивать производство внутри страны, поощрять переход от экспорта сырья к его переработке, производству и экспорту более высокотехнологичной продукции, – поэтому при заключении га-

рантийных контрактов предпочтение будет оказываться проектам с более высокой добавленной стоимостью. Однако главными критериями остаются рентабельность, коммерческая целесообразность проектов и заинтересованность частного иностранного инвестора: гарантии правительства покрывают только некоммерческие риски – заботы обо всех остальных рисках лежат на участниках проекта.

В конечном счёте эффективность гарантийной программы будет зависеть от активности российских предприятий в поисках инвесторов и проработке проектов. Гарантии могут им привлечь иностранные деньги на более выгодных условиях.

Представителем Правительства Российской Федерации по реализации гарантийного проекта назначен Федеральный центр проектного финансирования.

УДК 674.093.2.06.004.92

КРИТЕРИИ РАЦИОНАЛЬНОСТИ ПОСТАВОВ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

В. Ф. Ветшева, акад. РАН, д-р техн. наук – Сибирский государственный технологический университет

Эффективность технологий лесопиления в большой мере зависит от применяемых способов раскроя брёвен и самих поставов.

В современных условиях – при наблюдаемом ухудшении качества (сортового состава) пиловочника и высоких требованиях рынка к пилопродукции – роль поставов в производственной деятельности предприятий ещё более возрастает: их оптимизация обеспечивает улучшение использования древесины без каких-либо дополнительных вложений. Недооценка значения поставов приводит к увеличению доли затрат на сырьё в себестоимости пилопродукции и к ещё большему истощению сырьевых ресурсов.

В зависимости от состава сырья и применяемых технических средств диапазон изменения выхода спецификационных пиломатериалов может составлять 30–60% при количестве получаемых отходов и потерь 70–40%.

Величина общего выхода пиломатериалов определяет структуру баланса, что в итоге сильно влияет на себестоимость продукции лесопиления. Поэтому при решении вопроса о критериях, характеризующих степень рациональности поставов и планов раскроя брёвен, следует учитывать и необходимость комплексного использования последних. Поскольку региональные нормативы по балансу древесины не могут отражать специфику каждого предприятия, в них эта необходимость учтена путём введения усреднённых норм расхода сырья – в том числе на щепу, опилки и безвозвратные потери. Сортовой состав пиломатериалов (критерий качества) в них не нормирован.

Для регламентирования расхода древесины в соответствии с техническим уровнем используемых технологий лесопиления предприятия должны создавать собственную нормативную базу на основе результатов опытных распиловок. Но из-за их трудоёмкости и по экономическим причинам в настоящее время эту работу не прово-

дят. В результате при планировании и отчётности используют региональные нормы по балансу, допуская их произвольную корректировку применительно к достигнутому или планируемому уровню выхода пиломатериалов. Сортовой состав пиломатериалов при разработке планов раскроя определяют по предшествующим отчётным данным, что не всегда приемлемо из-за изменений в составе сырья и пиломатериалов. При такой практике искажается оценка не только уровня использования древесины, но и себестоимости вырабатываемой продукции.

Следовательно, нужны научно обоснованные методы расчёта показателей, исключающие необходимость осуществления произвольных действий. В работах [1, 2] выведены математические формулы, позволяющие без проведения опытных распиловок оценивать любой постав по комплексному критерию, основными составляющими которого являются общий выход пиломатериалов, а также выход щепы и опилок. Последние тоже можно рассматривать как самостоятельные критерии: в технологическом процессе щепы и опилки выделены в отдельные потоки; по их количеству определяют выбор ёмкостей и транспортных средств, а также возможности реализации и получения дополнительной прибыли.

Поскольку в настоящее время комплексный критерий характеризует только полноту использования древесины и не учитывает качественных особенностей сырья и вырабатываемых из него пиломатериалов, мы решили усовершенствовать метод его расчёта. В новом варианте расчёт поставов состоит не из двух, как в [2], а из трёх стадий (в соответствии с этим имеем три блока в программе для ЭВМ): на первой традиционно определяем размеры досок и величину их общего выхода (объёмный критерий); на второй – сортовой состав досок (критерий качества); на третьей – величину выхода попутной продукции и объём безвозвратных потерь. Для определения

сортового состава пиломатериалов, получаемых при расчёте любого постава, в качестве исходных данных задействованы региональные нормы посортного выхода пиломатериалов из брёвен разных сорто-размерных групп, а также показатели сортового состава распиливаемого на предприятии сырья.

На второй стадии определяем расчётный нормативный выход пиломатериалов каждого сорта (V_{pi} , %), получаемых при распиловке заданного сырья, и их сумму (т.е. расчётную нормативную величину общего выхода пиломатериалов – V_p , %).

При заданных диаметрах (d) и сортах брёвен

$$V_{pi} = \sum_{j=1}^{i=3} 0,01 \left[(B_{иj} B_j)_{d < 26} + (B_{иj} B_j)_{d > 26} \right] \quad (1)$$

$$V_p = \sum_{i=0}^{i=4} V_{pi} \quad (2)$$

- где i – сорт досок;
 j – сорт брёвен;
 B_j – количество брёвен j -го сорта;
 $d < 26$ и $d > 26$ – размерные группы брёвен диаметром меньше и больше 26 см соответственно;
 $B_{иj}$ – региональная нормативная величина выхода досок i -го сорта из брёвен j -го сорта, %.

Фактический выход пиломатериалов ($V_{фj}$), получаемых при раскросе брёвен по конкретному поставу (или плану), может отличаться от V_p . Вероятный сортовой состав этих пиломатериалов корректируют с учётом величины отношения $V_{фj}/V_p = \varphi$. При этом условии вероятная фактическая величина выхода пиломатериалов i -го сорта из брёвен j -го сорта

$$V_{фj} = \varphi V_{pi} \quad (3)$$

Результаты проведённых по этому методу расчётов согласуются с фактическими данными (см. таблицу, в которой приведены уточнённые фактические величины выхода продукции, отходов и потерь при выработке обрезных пиломатериалов по ГОСТ 8486–86 из хвойного пиловочного сырья по ГОСТ 9463–88). Их анализ показывает: при снижении $V_{фj}$ и B_1 фактический выход пилома-

териалов высших сортов (отборного, первого и второго) – $V_{ф0,1,2}$ – уменьшается. Например, при $V_{фj} = 55,6\%$ (когда $B_1=B_2=40\%$) $V_{ф0,1,2} = 19,76\%$, а при $V_{фj} = 40\%$ ($B_1 = 15\%$, $B_3 = 45\%$) $V_{ф0,1,2} = 12,6\%$, т.е. меньше на 7,07%. Такая разница в $V_{ф0,1,2}$ между вариантами неизбежно приведёт к повышению себестоимости пиломатериалов при переходе от первого из них ко второму.

Выход попутной продукции при распиловке брёвен теоретически обоснован нами в [1]. В процессе выполнения настоящей работы выведены более действенные регрессионные математические выражения для определения выхода компонентов древесины (получаемых при распиловке брёвен) при различных величинах общего выхода пиломатериалов (%):

выход щепы (всех фракций)

$$V_{щ} = 0,00054V^2 - 0,909V + 73,536; \quad (4)$$

отсев щепы (норма из РТЭМ для Сибири)

$$V_{отс} = 0,1063V_{щ}; \quad (5)$$

выход технологической щепы

$$V_{тщ} = V_{щ} - V_{отс}; \quad (6)$$

выход опилок

$$V_{оп} = 0,0006V^2 - 0,256V + 25,894; \quad (7)$$

безвозвратные потери древесины (обусловленные её усушкой и распылом)

$$V_{(y+p)} = 100 - (V + V_{тщ} + V_{отс} + V_{оп} + V_{об}). \quad (8)$$

В этих выражениях обозначено:

- V – выход пиломатериалов по поставу, %;
 $V_{об}$ – выход облопа (2% – норма из РТЭМ).

В таблице представлены два примера, в каждом из которых значение выхода компонентов древесины определено с учётом общего выхода пиломатериалов, получаемых при расчёте соответствующего постава (№ 1 или № 2).

Если в таблице задействованы ходовые поставки предприятия, используемые при выполнении конкретных заданий по получению пилопродукции, то каждый из представленных в ней балансов древесины можно рассматривать как временную нормативную базу для рационализации расхода сырья – при условии, что распиливают сырьё средней толщины и длины.

При изменении сортового состава сырья и сечений пиломатериалов нормативную базу надо пересматривать. Разработанный метод позволяет это делать оперативно.

В отличие от нормативного баланса для Сибири, утверждённого в РТЭМ (см. таблицу), в балансах по поставам № 1 и № 2 отражён сортовой состав напильненных пиломатериалов и выявлено влияние их фактического общего выхода ($V_{фj}$) на остальные компоненты.

При $V_{фj} = 40\%$ (постав № 2) фактическая величина $V_{тщ}$ больше нормы для Сибири на 13,2%; значительно отличаются от соответствующих региональных норм и фактические величины других показателей, в том числе $V_{(y+p)}$. Разница уменьшается с увеличением фактической

Продукция, отходы и потери	Выход, %		
	Постав № 1 ($B_1 = B_2 = 40\%$)	Постав № 2 ($B_1 = 15\%$, $B_3 = 45\%$)	Нормативный – из РТЭМ для Сибири
Пиломатериалы сортов:	55,60	40,00	56,4
отборного (0)	3,13	2,12	–
1-го	6,07	4,08	–
2-го	10,56	6,49	–
3-го	16,94	12,62	–
4-го	17,52	13,97	–
длиной < 1 м	1,38	0,72	–
Облоп	2,00	2,00	2,0
Щепа технологическая	22,05	33,91	20,7
Отсев щепы	2,61	4,03	2,2
Опилки	13,51	16,61	13,0
Безвозвратные потери (обусловленные усушкой и распылом)	4,22	3,45	5,7

величины выхода пиломатериалов и приближением её к нормативному значению.

Приведённые примеры подтверждают целесообразность проведения комплексной оценки рациональности поставок: при этом выявляется влияние на структуру баланса древесины всех основных показателей сырья и пиломатериалов.

Выводы

Многокритериальная оценка рациональности поставок полнее раскрывает их роль и значение при использовании древесины и повышении эффективности технологий лесопиления. Разработанный метод оценки позволяет учитывать специфику каждого предприятия по размерно-качественному составу распиливаемого сырья и вырабатываемых из него пиломатериалов, а также по выходу всей попутной продукции и суммарному объёму безвозвратных потерь исходной древесины.

При комплексном расчёте поставок традиционный метод целесообразно дополнять составлением уточнённого баланса древесины, в котором все его показатели

определены с учётом общего выхода пиломатериалов, а сортовой состав последних – и с учётом качества распиливаемой древесины: это обеспечивает возможность налаживания более точного учёта её расхода и оперативного контроля на всех стадиях производственного процесса.

Составление уточнённого баланса древесины – применительно к плану раскроя брёвен и итогам его выполнения – при выработке пиломатериалов обусловит исключение допускаемых в настоящее время искажений в планировании и отчётности и позволит с достаточной достоверностью определять доли затрат на сырьё в себестоимости вырабатываемой продукции лесопиления.

Список литературы

1. Ветшева В.Ф., Малькевич М.В. Рациональный раскрой пиловочного сырья. – Красноярск, 1993. – 149 с.

2. Ветшева В.Ф., Черепанова С.А. Совершенствование нормирования расхода древесины в производстве пиломатериалов // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1997. – № 1. – С. 12–13.

УДК 674:658.567.1

ЭКОНОМИЧНЫЙ ТЕПЛОВОЗДУШНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ СУШКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Проектно-производственная фирма “Георгий” в течение шести лет работает над проблемами получения дешёвой тепловой энергии для деревообрабатывающей промышленности. За этот период создана серия теплогенераторов – с воздушным и водяным теплоносителем – мощностью от 100 до 1500 кВт. Топливом для них служат отходы деревообработки (в том числе опилки с естественной влажностью до 60%) и дрова. Новая разработка фирмы – тепловоздушный модуль (ТВМ) мощностью 150 кВт, предназначенный для сушки пиломатериалов. В комплект модуля входят тепловая станция, осевые

вентиляторы с системой реверсирования (обеспечивающие движение воздуха внутри сушильной камеры), а также шкаф автоматического управления температурным режимом, системой выпарок и психрометром. Модуль универсален: его легко агрегатировать с любой типовой сушильной камерой или сушилкой, построенной по индивидуальному проекту из местных материалов (рис. 1).

Принцип действия модуля состоит в следующем. Воздух, нагретый станцией до нужной температуры (максимальная величина 95°C), подаётся в сушильную камеру. Автоматический реверс, состоящий из двух

печивают удаление влаги из пиломатериала, вследствие этого возрастает влагосодержание воздуха. Излишек влаги через систему выпарок выбрасывается наружу. Температурный и влажностный режимы регулируются автоматически. Объём прогоняемого за 1 ч воздуха составляет 90 тыс. м³.

На рис. 2 показана планировка двухштабельной сушильной камеры проходного типа с ТВМ, размещённым снаружи. На рис. 3 представлена планировка трёхштабельной сушильной камеры (с фронтальной загрузкой пиломатериалов) с ТВМ с автоматической подачей топлива. Одно из новых решений – размеще-

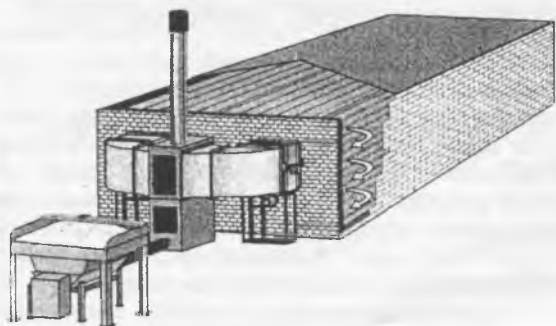


Рис. 1. Общий вид сушильной камеры, построенной по индивидуальному проекту

осевых вентиляторов, со скоростью до 3,5 м/с прогоняет его через штабель пиломатериала. Большая температура сушильного агента и высокие скорости его движения обес-

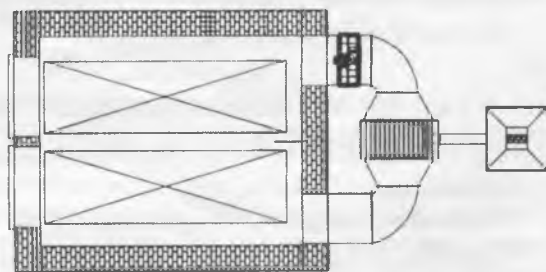


Рис. 2. Схема двухштабельной сушильной камеры проходного типа с ТВМ, размещённым снаружи

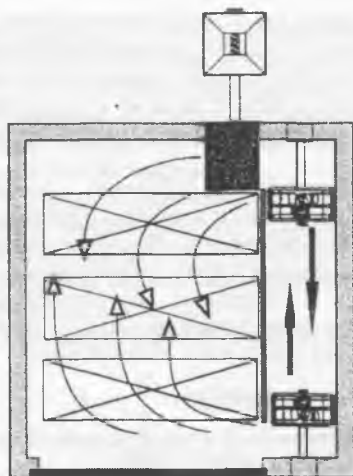


Рис. 3. Схема трёхштательной сушильной камеры (с фронтальной загрузкой пиломатериалов) с ТВМ с автоматической подачей топлива

ние ТВМ внутри сушильной камеры, что позволяет свести к минимуму теплотери (рис. 4). На рис. 5 приведена схема технологических проёмов для подключения ТВМ.

Любая из предложенных схем позволяет оптимально проводить технологический процесс сушки и получать качественные пиломатериалы с конечной влажностью от 8 до 6%.

Фирма готова предложить своим клиентам проекты недорогих сушильных камер, которые можно по-

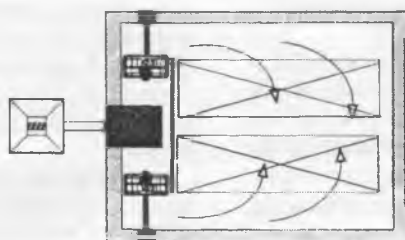


Рис. 4. Схема двухштательной сушильной камеры со встроенным в неё ТВМ

строить собственными силами из местных материалов.

Фирма производит также отдельные узлы и механизмы для сушильных камер: утеплённый герметичный дверной блок, подштательные тележки и рельсовые пути к ним, вентиляторные блоки с вынесенным двигателем и системой реверсирования, подъёмно-сдвижной механизм с балкой для ворот к камерам с фронтальной загрузкой пиломатериала.

Мобильные тепловые станции с воздушным и водяным теплоносителем – универсальные источники теплоты, созданные специально для российских условий. Их можно устанавливать сна-

ружи или внутри помещений – без сооружения котельной. Предусмотрены ручная и автоматическая системы управления тепловой станцией и механизмом подачи топлива. Теплоустановки широко используются не только для сушки пиломатериалов, но и для отопления помещений различного назначения.

Масса и габаритные размеры оборудования, производимого проектно-производственной фирмой “Георгий”, позволяют доставлять его автомобильным или железнодорожным транспортом в любой регион России и ближнего зарубежья.

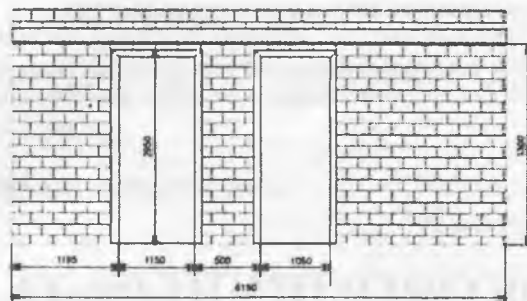


Рис. 5. Схема технологических проёмов для подключения ТВМ

ППФ “Георгий”: 601902, Владимирская обл., г. Ковров, ул. Дегтярёва, д. 99.
Тел./факс: (09232) 2-12-19, 2-20-52.

Вниманию учёных, специалистов и производителей, связанных с разработкой технологий, производством и применением древесных плит!

ЗАО “Научно-исследовательский институт ВНИИДрев” в марте 2002 г. проводит пятый научно-практический семинар “Состояние и перспективы развития производства древесных плит”.

Тематика семинара: совершенствование технологии производства древесных плит, оборудование, связующие, реформирование предприятий по выпуску древесных плит, экологические вопросы.

К участию в семинаре приглашаются научно-исследовательские и проектные организации, предприятия-изготовители древесных плит, производители смол и оборудования.

По всем вопросам обращаться по адресу:

249000, г. Балабаново, Калужской обл., пл. 50 лет Октября, д. 1.
Тел. (095) 546-25-77, тел./факс (08438) 2-21-62.
E-mail: vniidrev@balabanovo.ru

УДК 674.047.001.5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ЧЕРЕЗ ОГРАЖДЕНИЯ В ВАКУУМНО-КОНВЕКТИВНОЙ ЛЕСОСУШИЛЬНОЙ КАМЕРЕ

Ю.А. Яковец, Л.П. Дук, д-р техн. наук, А.Р. Крот, Г.К. Мишагин, канд. техн. наук – ФГУП ЦНИИ “Буревестник”

При создании новых и реконструкции (модернизации) действующих лесосушильных камер проводят специальные испытания по определению величин технологических, технических, энергетических и экономических показателей для оценки их научно-технического уровня. В настоящей статье представлены результаты расчётно-экспериментальных исследований распределения тепловой мощности сушильного агента (паровоздушной смеси – ПВС) при сушке штабеля усл. материала в вакуумно-конвективной лесосушильной камере (ВКЛК) конструкции ФГУП ЦНИИ “Буревестник” [1], направленных на снижение энергоёмкости технологии сушки древесины с учётом тепловых потерь через ограждения.

Существующая традиционная методика проведения испытаний по определению тепловых потерь в лесосушильных камерах [2] предусматривает измерение количества теплоты, необходимого для поддержания установленного теплового состояния не загруженной пиломатериалами камеры – с закрытыми приточно-вытяжными каналами и работающим вентилятором – при постоянной температуре сушильного агента, соответствующей принятому режиму сушки. Однако при этом не учитывается влияние штабеля на теплообмен.

Публикуемый подход к определению тепловых потерь через ограждения основан на положениях и допущениях, достаточных, на наш взгляд, для практических оценок и выводов без проведения специальных испытаний.

В рассматриваемой ВКЛК источником энергии, обеспечивающим теплоперенос посредством ПВС, являются электрокалорифер (24 электронагревателя ТЭН-5129-01 общей номинальной электрической мощностью $P_{\text{эл}} = 40$ кВт) и центробежный электровентилятор ВЦ4-75-10 (с электроприводом номинальной мощностью $P_{\text{эл}} = 18$ кВт), а стоком для тепловой энергии – штабель пиломатериалов и ограждения.

Параметры теплопереноса ПВС для нормированных режимов сушки усл. материала определены в работе [3], они подробно проанализированы в работе [1].

Все ограждения, участвующие в процессах теплопередачи, приведены к основному элементу ограждения – теплоизолированной цилиндрической части корпуса (к ней предъявляют наиболее жёсткие требования по термическому сопротивлению, герметичности и долговечности конструкции), которая конструктивно представляет собой каркас, состоящий из:

- внутреннего металлического силового корпуса (толстолистовая – 10 мм – углеродистая сталь Ст.3 с защитной грунтовкой ФЛ-03К(2);

- минераловатного теплоизоляционного слоя толщиной 50 мм (теплоизоляционные плиты П 50–1000. 1000.50);

- внешней металлической обшивки (тонколистовая – 1 мм – углеродистая сталь ОК 360 В).

Искомый коэффициент теплопередачи ограждения K ($\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$) определяют по известной формуле для расчёта потерь тепловой мощности Q_0 (Вт)

$$Q_0 = KA (t_k - t_n), \quad (1)$$

где A – площадь цилиндрической поверхности ограждения ВКЛК (70 м^2);

t_k – температура ПВС в камере, $^\circ\text{C}$ (для обеспечения в циклическом вакуумно-конвективном режиме требуемой скорости испарения влаги из древесины при сохранении её целостности в процессе сушки t_k повышают с 65 до 85 $^\circ\text{C}$, а степень насыщения ПВС снижают);

t_n – температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$ (по техническим условиям эксплуатации ВКЛК допускается в помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 35 $^\circ\text{C}$; в расчёте принято 20 $^\circ\text{C}$).

Тепловая мощность (Вт) камеры (количество тепловой энергии, передаваемой в единицу времени штабелю пиломатериалов)

$$Q_d = \alpha S (t_k - t_d), \quad (2)$$

где α – коэффициент теплоотдачи от ПВС к поверхности высушиваемых пиломатериалов, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$;

S – площадь поверхности теплообмена, м^2 ;

t_d – температура поверхности древесины, $^\circ\text{C}$.

С достаточной точностью (проверенной при проведении расчётно-экспериментальных исследований в ЦНИИ “Буревестник” [4] таких конвективных лесосушильных камер, как эжекционная камера с паровым калорифером, сушильная камера с обогревом топочными газами теплогенератора)

$$\alpha = 5,6 + 4 \omega, \quad (3)$$

где ω – скорость циркуляции ПВС, м/с.

При средних экспериментально замеренных в циклическом режиме сушки:

перепаде температур $(t_k - t_d) = 4,5^\circ\text{C}$ (термопреобразователи сопротивления ТСМ-0879-01-50, ТСМ-1088-50), скорости циркуляции $\omega = 1,8$ м/с (чашечный анемометр),

площади штабеля $S = 515 \text{ м}^2$ –

$\alpha = 12,8 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, а $Q_d = 29,66$ кВт.

С другой стороны, тепловую мощность камеры можно оценить по расходу конденсата [2], который в циклическом режиме сушки составляет

ном режиме сушки составлял приблизительно 0,045 м³/ч, или 12,5 г/с (расходомер – крыльчатый счётчик холодной воды ВКСМ 16/20); тогда тепловая мощность (Вт), расходуемая на испарение влаги,

$$Q_n = 12,5 \cdot 10^{-3} \cdot 2,3 \cdot 10^6 = 28750, \quad (4)$$

где $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг – скрытая теплота парообразования при температуре поверхности древесины 70°C.

Незначительное расхождение приведённых значений Q_d позволяет считать, что её среднее расчётно-экспериментальное значение

$$Q_{d\text{ср}} = \frac{Q_a + Q_n}{2} = \frac{29,66 + 28,75}{2} = 29,20 \text{ кВт.}$$

Для определения полезной тепловой мощности ВКЛК при известной её потребляемой электрической мощности воспользуемся формулами для нахождения коэффициентов полезного действия (КПД):

$$\eta_k = Q_k / P_k, \quad (5)$$

$$\eta_b = Q_b / P_b, \quad (6)$$

где η_k, η_b – соответственно тепловой КПД электрокалорифера и электровентилятора;

Q_k, Q_b – соответственно тепловая мощность электрокалорифера и электровентилятора, Вт;

P_k, P_b – соответственно электрическая мощность электрокалорифера и электровентилятора, Вт.

При проведении в ЦНИИ “Буревестник” в 1994–1995 гг. исследований установлено, что теплоотдача от ТЭНов при их поперечном обтекании потоком газов характеризуется $\eta_k = 0,85$ (по данным [5], КПД мощных электрических нагревательных элементов (с плотностью теплового потока до 300 кВт/м²) не превышает 0,9).

Тепловой КПД электровентилятора η_b (0,5) приближённо равен произведению КПД вентилятора $\eta_{в1}$ (0,67 – справочная характеристика ВЦ4-75-10 [6]) и КПД ременной передачи $\eta_{п2}$ (0,75 – с учётом степени загрузки передачи [7]).

Номинальная генерируемая электрическая мощность ВКЛК

$$P_n = P_{кн} + P_{вн} = 40 + 18 = 58 \text{ кВт,}$$

где $P_{вн}$ – величина постоянная (18 кВт), а $P_{кн}$ – регулируемая (используется трёхфазный тиристорный преобразователь напряжения ПН-ТТЕ-63-340 ИЦЖД. 435.321.018 ТУ, способный регулировать мощность ТЭНов в диапазоне 5–100% номинальной величины). На начальной стадии прогрева камеры электрокалорифер работает на номинальной мощности 40 кВт – при этом количество теплоты, аккумулированной камерой, определяется в основном массой материалов, использованных в её конструкции, и (в меньшей степени) теплофизическими показателями ограждения.

При циклическом режиме сушки главный показатель – термическое сопротивление ограждения. При этом потребная для сушки усл. материала электрическая мощность меньше (в том числе и вследствие того, что разрежённый пар при вакуумировании является хорошим теплоизолятором) – $P_k = 26,80$ кВт (что равно суммарной мощности 16 ТЭНов).

Анализ результатов расчётно-экспериментальных исследований, опытной отработки и промышленной эксплуатации ВКЛК, проведённый с использованием математических формул (1)–(6), позволяет сделать следующие выводы:

1. Практически реализуемое распределение мощности паровоздушного сушильного агента при сушке усл. материала таково:

– номинальная тепловая мощность теплоносителя

$$Q_n = P_{кн} \eta_k + P_{вн} \eta_b = 40 \cdot 0,85 + 18 \cdot 0,5 = 43 \text{ кВт,}$$

а показатель эффективности преобразования потребляемой ВКЛК электрической энергии в тепловую энергию паровоздушной смеси (т.е. КПД камеры в целом)

$$\eta = Q_n / P_n = 43/58 = 0,74;$$

– располагаемая тепловая мощность при циклическом режиме сушки

$$Q_c = P_k \eta_k + P_{вн} \eta_b = 26,8 \cdot 0,85 + 18 \cdot 0,5 = 31,78 \text{ кВт;}$$

– среднее значение подводимой к штабелю тепловой мощности

$$Q_{d\text{ср}} = 29,20 \text{ кВт,}$$

а её доля в располагаемой тепловой мощности

$$Q_{d\text{ср}} / Q_c = 29,20/31,78 = 0,92;$$

– потери тепловой мощности через ограждения

$$Q_0 = Q_c - Q_{d\text{ср}} = 31,78 - 29,20 = 2,58 \text{ кВт,}$$

а их доля в располагаемой тепловой мощности

$$Q_0 / Q_c = 2,58/31,78 = 0,08.$$

2. Величина коэффициента теплопередачи ограждений

$$K = \frac{Q_0}{A(t_k - t_n)} = \frac{2580}{70(65 + 45)} = 0,57 + 0,82 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$$

удовлетворительно согласуется с рекомендациями проектных институтов [2] в отношении сохранения качества теплоизоляторов при длительной эксплуатации при высоких температурах (K должен составлять не более 0,5–0,6 Вт/м²·°C).

3. Использование предложенного подхода при создании новых и модернизации действующих ВКЛК позволит не проводить специальные испытания по определению тепловых потерь через ограждения и подбирать необходимое энергетическое оборудование с меньшими затратами средств.

Список литературы

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 // Деревообрабатывающая пром-сть. – 2000. – № 5. – С. 9–11.
2. Богданов Е.С. Сушка пиломатериалов. – М.: Лесная пром-сть, 1988. – 248 с.
3. Стандарт предприятия ФГУП ЦНИИ “Буревестник” СТП АДЯ 153-1-99. Вакуумно-конвективная лесосушильная камера ЖИАБ 019.00.000. Режимы сушки. – Введ. 11.08.99.
4. Кухлинг Х. Справочник по физике // Пер. с нем. – М.: Мир, 1982. – 520 с.
5. Зарубин В.С. Температурные поля в конструкции летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1966. – 215 с.
6. АООТ “МОВЕН”. Каталог вентиляционной продукции. – М., 1990. – 122 с.
7. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Техническая механика. Детали машин. – М.: Высшая школа, 1992. – 278 с.

УДК 674.028.9.001.73

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КЛЕЁНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Ю. М. Никишин, канд. техн. наук – ГУП “Уральское отделение ВНИИЖТ”

На Государственном унитарном предприятии “Уральское отделение Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожного транспорта” (ГУП “УО ВНИИЖТ”) выполнены исследования по совершенствованию технологии изготовления клеёных деревянных конструкций (щитов, досок) с целью обеспечения возможности их применения для сооружения полов вагонов, контейнеров и в других отраслях промышленности.

Изготавливали образцы клеёных конструкций размерами 400x60x40 мм. Сырьём служили берёзовые бруски размерами 400x40x30 мм. У брусков одной группы склеиваемые поверхности строгали, а у брусков другой группы – оставляли нестрогаными. Бруски склеивали клеем ФР-12. В клей добавляли наполнитель – древесную муку – в количестве 5–6%. Удельный расход клея составлял 0,35–0,4 кг/м², а давление склеивания образцов во всех случаях принимали 0,3–0,5 МПа. Образцы с влажностью до 23% выдерживали в запрессованном состоянии в течение 24 ч, с влажностью более 23% – в течение 2 сут. Далее из склеенных заготовок одной группы готовили образцы и сразу же их испытывали. А заготовки другой группы выдерживали (кондиционировали) при температуре 18–22°C в течение 3 сут., после чего готовили из них образцы и их испытывали для определения предела прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон древесины.

Анализ результатов испытаний показал, что назван-

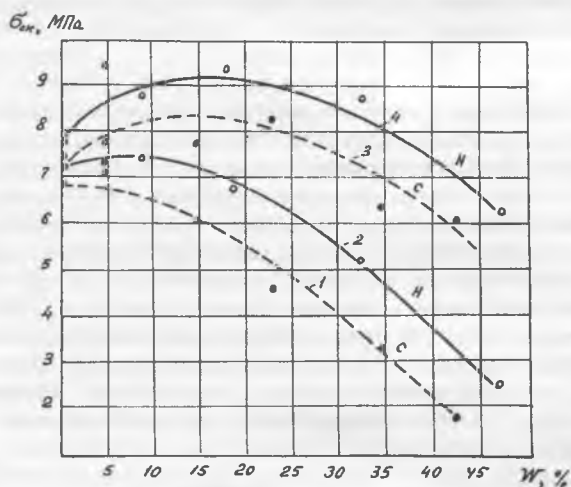


Рис. 1. Кривые зависимости предела прочности на скалывание образцов, склеенных из увлажнённой древесины берёзы, от влажности сырья:

1, 2 – отверждение при комнатной температуре; 3, 4 – кондиционирование после отверждения; с – строганные, н – нестроганные образцы

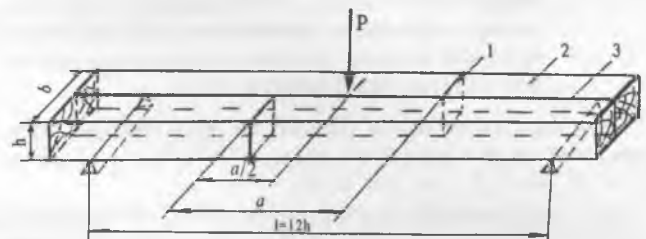


Рис. 2. Образец клеёной конструкции: 1 – стык; 2 – элемент (рейка); 3 – клеевой шов

ный показатель прочности клеевых соединений древесины существенно зависит от степени шероховатости склеиваемых поверхностей и влажности сырья (рис. 1). Прочность клеевых соединений образцов с нестрогаными поверхностями выше, чем со строгаными, – как при равновесной (8–12%), так и при повышенной (15–45%) влажности древесины при склеивании.

Кондиционирование образцов обеспечивает возрастание прочности клеевых соединений, она также выше у образцов с нестрогаными поверхностями. Во всех случаях соотношение прочности клеевых соединений с нестрогаными и строгаными поверхностями сохраняется примерно на одном уровне. Кроме того, определяли показатель прочности клеёных деревянных изделий при изгибе – в зависимости от расстояния между стыками соседних брусков (реек). Минимально допустимое расстояние между стыками соседних брусков определяли расчётным и экспериментальным методами.

При использовании расчётного метода рассматривали балку из двух брусков, склеенных вдоль, причём бруски имеют стыки, находящиеся на некотором расстоянии a друг от друга (рис. 2). Стыки брусков не склеены, поэтому при изгибе такой балки поперечной нагрузкой работа конструкции обеспечивается передачей нагрузки клеевым швом площадью $a \times h$. При обеспечении такой прочности клеёной балки со стыками, которая равна прочности балки из цельных брусков,

$$a = f(\sigma_n, \tau_{ca}; l, h, b, k) n,$$

где σ_n – предел прочности при изгибе древесины;
 τ_{ca} – предел прочности клеевого шва при сдвиге;
 l – длина пролёта балки;
 h, b – высота и ширина сечения балки;
 k – коэффициент, учитывающий соотношение сторон клеевого шва ($k = 0,208 \div 0,333$);
 n – коэффициент запаса, учитывающий технологию склеивания, назначение конструкции и др.

В случае клеёного щита или клеёной доски

$$a = \frac{\sigma_n B}{h \tau_{сд} k} \cdot \frac{l}{1 + \frac{\sigma_n B}{h \tau_{сд} k l}} n,$$

где B – ширина двух соседних брусков;
 h – высота бруска;
 k – коэффициент, учитывающий соотношение сторон клевого шва (если $h/a = 0,1$, то $k = 0,312$);
 l – длина пролёта между опорами, на которые опирается доска в конструкции;
 n – коэффициент запаса, учитывающий технологические дефекты и назначение конструкции, – при этом в одном сечении готового изделия не допускается более одного стыка.

Если, например, балка состоит из двух брусков, причём $l = 48$ см, $B = 6$ см, $h = 4$ см, $\sigma_n = 75$ МПа, $\tau_{сд} = 6$ МПа, $k = 0,33$, $n = 1,8$, – то $a = 40$ см.

При использовании экспериментального метода изготавливали образцы конструкций размерами $800 \times 60 \times 40$ мм, склеенные из двух брусков шириной 30 мм клеем ФР-12. Брусочки брали цельные и короткие. Короткие брусочки стыковали по длине образца под прямым углом без нанесения клея. Образцы из цельных брусочков длиной 800 мм готовили для сравнения. Расстояние между стыками соседних брусочков в образце принимали в зависимости от их толщины. Изготовленные образцы кондиционировали в течение 3 сут., затем их испытывали на изгиб до разрушения. Нагрузку на образец прикладывали посередине между стыками брусочков. Расстояние между опорами принимали равным 12-кратной высоте образца (см. рис. 2). Результаты испытаний образцов клеёных конструкций приведены в таблице.

Анализ результатов испытаний показал, что прочность клеёной конструкции возрастает с увеличением расстояния между стыками соседних брусочков и при a не менее $10h$ достигает примерно 85% прочности клеёной конструкции из цельных элементов.

Опытные клеёные щиты изготавливали по предложенной технологии. Для этого берёзовые доски толщиной 30–40 мм выдерживали при температуре 18–22°C до момента достижения влажности 15–20%. Из досок круглой пилой вырезали пороки, далее нарезали брусочки размерами $(400–2900) \times (40–50) \times (30–40)$ мм. Короткие брусочки стыковали по длине щита под прямым углом без нанесения клея. Количество стыков составляло от 1 до 3. У брусочков одной группы подлежащие склеиванию поверхности строгали, а у брусочков другой группы – оставляли нестроганными. На склеиваемые поверхности наносили клей ФР-12 в количестве $0,35–0,4$ кг/м². Клей наносили с

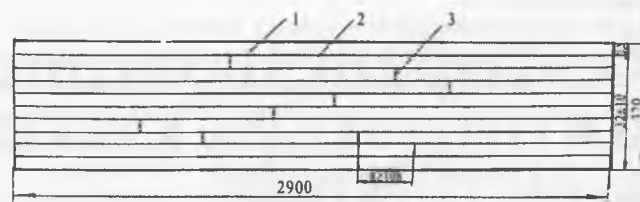


Рис. 3. Эскиз готового клеёного щита:
 1 – элемент щита (брусочек); 2 – клеевой шов; 3 – стык; h – толщина щита

обеих сторон, осуществляли выдержку в течение 10–15 мин, затем брусочки укладывали в вайму, проводили пресование при давлении 0,3–0,5 МПа. Зажим производили с помощью винтов, расположенных на расстоянии 500 мм друг от друга. Крайние брусочки брали цельными. Щиты в запрессованном виде выдерживали при температуре 18–22°C в течение 22–24 ч. Затем разбирали ваймы, вынимали щиты, кондиционировали их при температуре 18–22°C в течение 3 сут. и после этого обрабатывали поверхности щитов на рейсмусовом станке. Эскиз готового изделия приведён на рис. 3.

После обработки щиты имели такие размеры: длина – 2900, ширина – 320, толщина – 40–50 мм. Предел прочности клеевых соединений – со строганными и нестроганными поверхностями – щитов при скалывании составил соответственно 8,2 и 9,3 МПа.

Щит размерами $1400 \times 320 \times 50$ мм вымачивали в воде в комнатных условиях в течение 24 ч. Показатель водопоглощения щита составил 13%. Расслоения клеевых соединений не обнаружено, а коробление щита при последующем высушивании незначительное – 1–2 мм на всю длину.

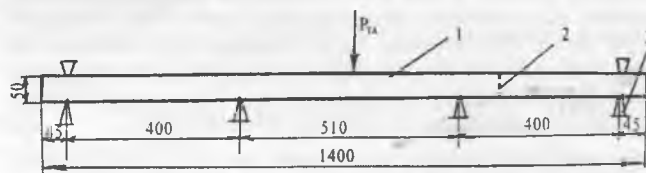


Рис. 4. Схема испытания клеёного щита на устойчивость к ударной нагрузке:
 1 – щит; 2 – стык; 3 – опора (4 шт.)

Проведены испытания клеёных щитов на устойчивость к ударным нагрузкам – на специальном ударном стенде. Щит размерами $1400 \times 320 \times 50$ мм устанавливали на четырёх опорах стенда и закрепляли. Ударную нагрузку прикладывали посередине одного из пролётов (рис. 4). Боёк был оборудован резиновой шиной, его масса составляла 250 кг, высота падения – 150 мм, частота нанесения ударов – 30 ударов/мин. После 6 тыс. ударов ни один из испытанных щитов не разрушился и не имел каких-либо повреждений (трещин, отслоений и др.). Следовательно, клеёные щиты обладают высокой устойчивостью к ударным нагрузкам.

Выводы

1. Предложенные технические решения позволяют упростить технологию изготовления клеёных изделий и улучшить технические и экономические показатели соответствующих производств.

Расстояние между стыками реек в образцах (см. рис. 2)		Разрушающая нагрузка (РН), Н	Отношение рассматриваемой РН к РН для цельных реек, %	Характер разрушения
a , мм	число толщин брусочков			
100	3,3	4400	60,5	Излом по стыкам
200	6,6	4500	62,0	Излом частично по стыкам
250	8,3	4800	66,0	То же
300	10,0	6250	86,0	Излом по древесине
Цельные рейки	–	7250	100,0	То же

2. Прочность склеивания (предел прочности склеенных образцов при скалывании) конструктивных элементов с нестрогаными поверхностями не ниже, чем со строгаными, – как при равновесной, так и при повышенной влажности древесины.

3. Для реализации предложенного способа изготовления клеёных деревянных конструкций можно ис-

пользовать оборудование (прессы, станки, ваймы и др.) как отечественного, так и зарубежного производства.

4. Клеёные щиты, изготовленные по предложенной технологии, характеризуются высокими показателями прочности и могут быть использованы в различных несущих конструкциях.

УДК 674.053:621.934(083.74)

О МАРКИРОВКЕ КРУГЛЫХ ПИЛ

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

В России ежегодно проводится большое количество выставок, на которых широко экспонируются импортные дереворежущие круглые пилы. Годовой объём импорта пил постоянно возрастает. Отечественный покупатель хочет иметь больше информации о покупаемом инструменте. В ЦНИИМОД постоянно поступают такие вот вопросы от приятной лесопромышленного комплекса:

“Поинтересовались на выставке маркой материала корпуса и зубьев пилы, но нам ответили, что это секрет фирмы. Действительно ли это секрет?”

“Какими документами регламентировано содержание маркировки круглой пилы в Европе, США и какой физический смысл имеет приведённая в маркировке частота вращения пилы?”

Потребитель прав: перед покупкой необходимо составить полное представление об изделии. Прежде всего он сталкивается с его маркировкой. Ниже приводится информация, которая даёт ответы на те вопросы, которые волнуют потребителя.

В Европе действует стандарт EN-847/1 [1], в котором имеется раздел, содержащий требования к маркировке круглых пил. Каждый изготовитель обязан указать в маркировке максимально допустимую частоту вращения пилы, марку материала, используемого для оснащения зубьев, и параметры пилы. Также должен быть указан товарный знак изготовителя. Вся эта информация должна быть на новой пиле и оставаться читаемой в последующее время. Вот почему многие производители для

маркировки пил используют лазер. На круглой пиле фирмы “Leuko” (Германия), например, можно прочитывать: 300 3,2/2,2 z = 60 – HW, p = 5000 мин⁻¹ max.

В Европейском стандарте EN-847/1 содержится только требование к изготовителю о включении в маркировку максимально допустимой частоты вращения пилы (the maximum permissible speed) – без обязательного приведения её значений. Каждая зарубежная фирма, выпускающая пилы, обычно имеет свои собственные нормативные значения: максимально допустимой частоты вращения пилы; рекомендуемых рабочих частот вращения пилы. В большинстве случаев при назначении величины максимально допустимой частоты вращения исходят из линейной скорости вращения 100 м/с для твердосплавных пил и 60–70 м/с для обычных стальных. Специалисты утверждают, что когда-то такое решение было принято европейской комиссией на одном из совещаний.

Следует отметить: линейная скорость вращения (м/с) и частота вращения (мин⁻¹) – это два физически различных, но количественно взаимосвязанных показателя. Линейная скорость вращения определяет работоспособность зубьев, частота вращения – работоспособность диска. Анализ результатов многочисленных исследований показывает: с увеличением скорости вращения возрастает износ зубьев, причём этот процесс для стальных пил заметно интенсивнее при линейных скоростях вращения 50–55 м/с и более. Отсюда и появилась норма

60–70 м/с, которая и определяет указываемую на пиле частоту вращения.

Однако в последние 20–25 лет в России, США, Канаде, Японии и других странах были проведены исследования, которые показали следующее. У пил малой толщины и больших диаметров максимально допустимую частоту вращения необходимо определять, исходя из минимальной критической величины частоты вращения $n_{кр}^{мин}$, при которой (и при более высоких частотах) изгибная жёсткость диска существенно меньше и он не способен эффективно сопротивляться действующим нагрузкам, особенно поперечным силам. Поэтому многие специалисты считают: вводимые европейскими фирмами в маркировку пилы значения максимально допустимых частот вращения являются формальными и не соответствуют накопленному уровню знаний.

Какая же нормативная база в отношении маркировки пил действует в США? Этот вопрос специалист фирмы “Leuko Tool R&D” (Франция) Dominique Fendeleur адресовал директору Института обработки древесины США д-ру R. Szymani, автору большого количества работ по круглым пилам. Ниже мы приводим его ответ [2]:

“В США стандарты, относящиеся к безопасности работника (OSHA), востребованы законом и основаны на стандартах Американского института национальных стандартов (ANSI) – стандартах согласия, которые не являются юридически обязательными. Стандарт США 01.1–1954, на котором основаны

ANSI, констатирует: “Рабочая скорость должна быть выгравирована или надолго нанесена другими способами на все круглые пилы диаметром более 20 дюймов (508 мм) или на пилы, эксплуатируемые при линейной скорости вращения свыше 10000 фут/мин (50,8 м/с). Замаркированная таким образом пила не должна использоваться при других скоростях, отличных от выгравированной на пиле. Если замаркированная пила перенапрягается (перепроверяется – прим. автора) для другой скорости, маркировка должна быть скорректирована, чтобы показать новую скорость”. R.Szymani дальше пишет: “Однако при тесном контакте в последние 30 лет с персоналом по уходу за пилами (пилоправами и “докторами”) я не встретил никого, кто был бы в состоянии – без использования специального оборудования (для измерения изменения жёсткости пилы в зависимости от её натяжения) и такой компьютерной программы (для расчёта критической скорости), как программа CSAW, имеющаяся в Институте механической обработки древесины США, – определить, для какой рабочей линейной скорости вращения натянута пила. В связи с продолжающимся существованием тенденции к уменьшению толщины пил (для снижения потерь на пропиле) критические линейные скорости вращения снизились и достигли рабочей скорости, также произошло уменьшение безопасной зоны. В связи с этим комиссия по безопасности деревообрабатывающих машин решила изменить требования 1954 г.

В настоящее время пересмотренный стандарт ANSI подробно не рассматривает способы назначения безо-

пасной вращательной скорости или присущего пиле натяжения. В стандарте ANSI 01.1–1992, E6.2.1.1 указано: “Дефектные полотна могут зарезать, заедать, отбивать или выбрасывать зубья, а поэтому должны быть проконтролированы и исправлены только квалифицированным пилоправом. Если мастерство пилопава является недостаточным, пилы должны быть возвращены производителю или продавцу для сварки, создания прорезей или натяжения, которое требуется для обеспечения безопасной рабочей скорости и работы пилы”.

В заключительной части своего ответа на вопрос фирмы “Leuko Tool R&D” R.Szymani отмечает: “В то время как производители пил в Европе сами проставляют на пиле максимально допустимую рабочую частоту вращения, в США она традиционно приводится только на абразивных шлифовальных кругах, а не на пилах. Пилы имеют область критических величин частоты вращения, которая зависит от их диаметра и толщины, уровня натяжения и условий эксплуатации. У более толстых пил (толщиной 0,1 дюйма, или 2,54 мм.) нижняя критическая величина частоты вращения может быть выше 10000 мин⁻¹ – в зависимости от диаметра пилы и диаметра пыльных фланцев. В случае очень тонких плавающих пил (толщиной 0,04 дюйма, или 1,0 мм) со шлицевыми пазами критические величины значительно ниже и рабочая частота часто попадает между двумя нижними критическими величинами частоты вращения пилы”. R.Szymani рекомендует ознакомиться с его статьёй “Динамика пил: от теории к практике” в журнале “Forest Industries”, 1987, март.

Как мы видим, в США квалифицированному пилоправу отводится ключевая роль в обеспечении работоспособности круглых пил. К сожалению, руководители многих отечественных лесопильно-деревообрабатывающих предприятий недооценивают влияния пилоправов на экономические показатели работы своих предприятий и, как следствие, несут большие убытки.

Выводы

1. В стандартах США и Европы имеются различные подходы к содержанию маркировки круглых пил, особенно в отношении максимально допустимой частоты вращения.

2. В Европейском стандарте содержится требование о включении в маркировку пилы максимально допустимой частоты вращения, однако физический смысл этого параметра не определён, а его значения назначаются каждым изготовителем пил в отдельности.

3. По оценке специалистов ЦНИИ-МОДа, Европейский стандарт EN-847/1 в части маркировки пилы нуждается в уточнении и дополнении. Используемые зарубежными фирмами в маркировке пил значения максимально допустимых частот вращения носят формальный характер и не помогают потребителю в работе, особенно при использовании пил больших диаметров и тонких.

Список литературы

1. European standard EN-847/1. Tools for woodworking - Safety requirements. – Part 1. Milling tools, circular saw blades.

2. Wood Machining News (ISSN: 0743–5231), USA, 2000. – September/October (section: Questions and Answers).

ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

Информационная система маркетинга для поддержки торговой деятельности небольших и средних деревообрабатывающих фирм. Marketingový informační systém pro podporu obchodních aktivit malé a střední dřevařské firmy / Kalousek F., Štok R. // Dřevo. – 2000. – N 11. – Ss. 225–227.

Сбыт продукции как логическое следствие трансформации существ-

вавшей экономики требует от современного менеджмента любой производственной фирмы (не исключая и фирмы, занимающиеся деревообработкой) постоянных усилий, направленных на внедрение своих изделий (продукции) в торговый процесс. Это можно обеспечить путём осуществления так называемого маркетингового микса. Он охватывает мероприятия, направленные

на собственно продукцию, её цену, дистрибуцию (распределение, размещение) и пропаганду (распространение).

В статье отмечена возможность разработки и внедрения упрощённой и не требующей больших финансовых затрат системы обработки информации по маркетингу для небольших и средних деревообрабатывающих предприятий.

/ДК 674.815-41:613

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КРЕМНЕФТОРИСТОГО АММОНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТА ТЕХНОЛОГИИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Е. М. Разиньков, д-р техн. наук – Воронежская государственная лесотехническая академия

В качестве связующего при производстве древесностружечных плит (ДСП) используют в основном карбамидоформальдегидные смолы, отвердителем которых служит хлористый аммоний.

Хлористый аммоний недефицитен и сравнительно дешёв. Но он придаёт хрупкость отверждённой массе связующего и имеет ещё один существенный недостаток: содержит соединения хлора. В настоящее время хлорсодержащие химические соединения признаны канцерогенными для человека и должны быть исключены из материалов, применяемых в контакте с человеком [1].

Поэтому задача исключения из технологии ДСП хлористого аммония актуальна: вопрос снижения токсичности выпускаемых в настоящее время в России ДСП был и остаётся одним из важных, особенно при экспорте плит.

Кроме отвердителя смол в технологии ДСП используют ещё ряд химических веществ: акцепторы формальдегида, антисептики и др. – в зависимости от области применения ДСП. С целью исключения взаимного противодействия этих веществ в ДСП целесообразно подобрать такой препарат, который обладал бы комплексным действием. Нами установлено, что таким препаратом может служить кремнефтористый аммоний (КФА).

Нами исследована возможность использования при производстве ДСП кремнефтористого аммония как препарата комплексного действия. Основными задачами при этом являлись: выявление технологической эффективности КФА как отвердителя смолы с определением необходимых величин его массового содержания в рабочем растворе смолы; исследование влияния КФА на основные свойства ДСП (токсичность, прочность, водо- и биостойкость).

Сначала были проведены опыты

по выявлению технологической эффективности КФА как отвердителя смолы. Исследовали продолжительность желатинизации смолы марки КФ-НФП при температуре 100°C с различным содержанием хлористого или кремнефтористого аммония в её рабочем растворе. Анализ результатов опытов показал: КФА действительно действует на смолу как отвердитель, хотя по эффективности он несколько хуже хлористого аммония. Так, при содержании отвердителя в рабочем растворе смолы 0,3; 0,7 и 1,0% продолжительность желатинизации смолы с КФА меньше, чем с хлористым аммонием, соответственно в 1,9; 2,0; 2,1 раза.

Необходимые величины содержания хлористого или кремнефтористого аммония в рабочем растворе смолы определяли для следующих значений продолжительности желатинизации: 60 с (применительно к внутреннему слою плиты) и 110 с (применительно к наружным слоям плиты). Такие значения продолжительности желатинизации смолы регламентированы требованиями действующей в настоящее время технологической инструкции по производству ДСП [2]. Для исследованной партии смолы КФ-НФП необходимые величины содержания отвердителя таковы: хлористого аммония для внутреннего слоя – 1,35%, для наружных слоёв – 0,45%; кремнефтористого аммония для внутреннего слоя – 2,0%, для наружных слоёв – 1,65%.

Были проведены токсикологические, биологические и физико-механические испытания ДСП, содержащих как хлористый, так и кремнефтористый аммоний. Были изготовлены плиты плотностью 700 кг/м³, толщиной 16 мм. Температура прессования составляла 170°C. Давление и продолжительность прессования соответствовали требованиям упомянутой технологической инструк-

ции [2]. По стандартным методикам (ГОСТ 10635–88, ГОСТ 10636–90, ГОСТ 10634–88) определяли пределы прочности плит при изгибе и растяжении перпендикулярно пласти, а также показатель разбухания плит по толщине после их 24-часовой выдержки в воде.

Анализ результатов токсикологических испытаний плит на выделение из них формальдегида показал: по величине показателя эмиссии формальдегида плиты, содержащие КФА в качестве отвердителя смолы, в 1,7 раза лучше плит с хлористым аммонием.

Биологические испытания плит проводили на культуре дереворазрушающего плёнчатого домашнего гриба *Coniophora cerebella* в течение 3 мес. Поскольку хлористый аммоний не обладает антисептическими свойствами, для опытов были изготовлены только плиты с КФА, масса которого составляла 0,2–2,0% массы абс. сухой стружки, или 2–20% массы рабочего раствора смолы. Режим проведения технологического процесса изготовления плит был таким же, что и при получении плит для физико-механических испытаний. Размеры образцов плит составляли 20x20x16 мм. Одновременно испытывали образцы контрольных ДСП, отвердителем смолы в которых служил хлористый аммоний, а также инокуляты древесины заболони сосны. Величины массового содержания хлористого аммония в рабочем растворе смолы были такими: для внутреннего слоя – 1,35%, для наружных слоёв – 0,45%.

Анализ результатов биологических испытаний показал: коэффициент потери массы древесины заболони сосны через 3 мес. испытаний составил 30%, что говорит о достаточной эффективности культуры гриба. Контрольные плиты имеют повышенную биостойкость: их коэффициент потери массы через 3

мес. испытаний составил 20% – при такой потере массы прочность плит при изгибе снижается более чем на 65% [3]. Плиты, содержащие КФА, защищены от биологического разрушения в разной степени. Так, коэффициент потери массы ДСП с КФА в количестве, равном 0,2 и 2% массы абс. сухой стружки, составил 16 и 1,1% соответственно. Необходимое (защитающее) количество КФА в плите, при котором величина коэффициента потери массы ДСП не превышает 3%, составляет 1,5% массы абс. сухой стружки [3].

Для того чтобы определить целесообразный способ введения в плиту кремнефтористого аммония, находили необходимую величину показателя растворимости КФА в воде, обеспечивающую его полное растворение в рабочем растворе смолы (в находящейся в нём воде). Для этого нами были проведены соответствующие эксперименты по исследованию показателя растворимости различных антисептиков (не только КФА, но и других) в воде, находящейся в рабочем растворе смолы. Найдены величины поправочного коэффициента снижения растворимости КФА в воде, находящейся в рабочем растворе смолы, – в сравнении с его растворимостью в обычной воде. Получены ряд экспериментальных формул для определения необходимой растворимости водорастворимых антисептиков в воде.

Выявлено, что – при содержании КФА в плите, равном 1,5% массы абс. сухой стружки, концентрации смолы КФ-НФП в рабочем растворе, составляющей 60%, и содержании смолы в плите, равном в среднем 12% массы абс. сухой стружки, – необходимая величина показателя растворимости КФА в воде должна быть не менее 23%. В действительности показатель растворимости КФА в воде составляет 19%. Следовательно, вводить КФА в рабочий раствор смолы в необходимом количестве – для обеспечения полной би-

озащиты плит – нельзя: около 21% массы введённого антисептика не растворится в смоле и выпадет в осадок в трубопроводе, по которому смесь смолы с антисептиком транспортируется из клееприготовительного отделения к участку смешивания стружки со связующим.

Однако часть нужного количества КФА можно вводить в рабочий раствор смолы. Она должна быть достаточной для того, чтобы прежде всего обеспечить действие КФА как отвердителя смолы. Как показали вышеупомянутые опыты, масса КФА, вводимого в рабочий раствор смолы этой марки, должна составлять – в зависимости от слоя плиты – 1,65; 2,9% массы рабочего раствора, или 0,17; 0,29% массы абс. сухой стружки. При таком количестве вводимого в смолу КФА достаточная величина его показателя растворимости в воде равна 3; 6%. Так что никакого осадка КФА в трубопроводе не будет образовываться.

Остальное же количество КФА можно вводить частично в смолу и частично – в виде водного раствора или порошка – в стружку. При этом, однако, надо учитывать следующее: при введении КФА в виде порошка в сухую стружку его масса должна быть на 30% больше, чем при введении в смолу, – из-за снижения эффективности КФА как антисептика.

Результаты физико-механических испытаний показали: кремнефтористый аммоний, содержащийся в ДСП в количестве, достаточном для обеспечения его действия в качестве отвердителя смолы и биозащитного средства, отрицательного влияния на прочность и водостойкость плит не оказывает.

Выводы

Кремнефтористый аммоний можно использовать при производстве ДСП в качестве отвердителя карбамидоформальдегидных смол взамен хлористого аммония. При этом его массовое содержание в рабочем рас-

творе смолы для наружных слоёв должно составлять 1,65, а для внутреннего – 2,9%.

КФА – препарат комплексного действия. Обладая свойствами отвердителя карбамидоформальдегидных смол, он является также акцептором формальдегида и антисептиком.

При введении КФА в смолу в количестве, достаточном для обеспечения его нужной эффективности в качестве отвердителя смолы, показатель эмиссии (выделения) формальдегида из готовых плит снижается в 1,7 раза.

При необходимости биозащиты ДСП масса содержащегося в плите КФА должна составлять 1,5% массы абс. сухой стружки, или 15% массы рабочего раствора смолы. Вводить такое количество КФА в плиту целесообразно отдельным способом по двум вариантам: первый вариант – КФА в количестве 3,3% массы рабочего раствора смолы надо растворять в последнем, а остальное количество КФА (11,7%) вводить опрыскиванием влажной стружки 12–15%ным раствором КФА; второй вариант – КФА в количестве 3,3% массы рабочего раствора смолы растворять в последнем (как и в первом варианте), а КФА в количестве 15,2% массы рабочего раствора смолы (т.е. с 30%ным увеличением остального количества) наносить в виде порошка на сухую стружку.

Список литературы

1. Поляков Н.С., Петухова Г.Н. Защита окружающей среды от диоксинов // Сб. материалов Международной научно-практической конференции. Т. 1. – Воронеж, 2000. – 295 с.
2. Технологическая инструкция на производство древесностружечных плит на отечественных линиях СП-25 и СП-35. – Балабаново, 1989. – 100 с.
3. Разиньков Е.М. Исследование защитных средств и способов их введения для защиты древесностружечных плит от биоразрушения: Дис. ... канд. техн. наук. – Балабаново, 1980. – 204 с. – Машинопись.

ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

Проблема определения долговечности деревянных элементов строительных конструкций. Problematika stanoveni životnosti dřevěných prvků ve stavebních kon-

strukcích / J.Polásek, M.Polásek, P.Mitáček // Dřevo. – 2001. – N 1. – Сс. 1–5.

В статье содержится методика, предлагаемая для включения в тех-

нические инструкции с целью осуществления единого подхода испытателей к проведению оценки долговечности столярно-строительных изделий.

УДК 630*811.11:630*812.12

ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ТОРЦОВОМ ПРЕССОВАНИИ

Л.Б.Лихачёва, Н.Е.Косиченко, В.А.Шамаев, С.В.Щетинкин – Воронежская государственная лесотехническая академия

В практике получения модифицированной древесины наряду с наиболее распространённым сжатием поперёк волокон [1] в последнее время применяют прессование вдоль волокон – например, при производстве торцового паркета, пуговиц, подшпиков скольжения [2]. Однако явления, происходящие при торцовом уплотнении, практически не изучены. Цель настоящей работы – определить характер микроразрушений древесины при сжатии вдоль волокон, которые определяют показатели прочности прессованной древесины. Вначале подробнее остановимся на особенностях строения древесины берёзы и дуба – основных объектов исследования.

Древесина берёзы состоит из сосудов, трахеид, тяжёлой лучевой паренхимы [3, 4]. Сосуды с лестничной перфорацией, количество перекладин составляет 10–20. Межсосудистая поровость очередная, поры очень мелкие, окаймлённые, сомкнутые, многочисленные, чаще всего покрывают всю стенку сосудов. Мелко и густо расположенные поры – характерный признак берёзы, отличающий её от других пород. Древесина рассеянно-сосудистого типа. Сосуды довольно многочисленные, равномерно распределены по всему годичному слою, одиночные и групповые, – по 2–3 (реже больше) в радиальной группе-цепочке. Одиночные сосуды составляют около 20% общего количества сосудов и сосредоточены главным образом в поздней части годичного слоя. Членики сосудов средние и длинные, их диаметр – около 70, толщина оболочек – 2 мкм.

Трахеиды сосудистого типа, отличающиеся от волокнистых трахеид более крупными размерами, обычно примыкают к лучам и сосудам ранней древесины. Они тонкостенные, толщина оболочки составляет 2,0–2,5, диаметр просветов – 15–20 мкм, на стенках расположены мел-

кие окаймлённые поры. Доля сосудистых трахеид в составе древесины берёзы незначительна.

Основная масса древесины состоит из волокнистых трахеид. Они довольно длинные (до 1,2 мм), диаметром 20 мкм, толщина оболочек составляет 3 мкм [5]. Поры волокнистых трахеид с более или менее отчётливым окаймлением, отверстия щелевидные, расположены под углом к оси волокон, перекрещивающиеся или сходящиеся уголком. Окончания волокнистых трахеид гладкие, волокнистые и штыкообразные. Встречаются все переходные формы – от типичных сосудистых трахеид до волокнистых трахеид.

Граница годичного слоя древесины выражена отчётливо и состоит из волокнистых трахеид и клеток древесинной паренхимы (терминальной древесинной паренхимы), сильно сплюснутых в тангенциальном направлении. Древесинная паренхима немногочисленна и по характеру расположения её тяжёлой в древесине она может быть классифицирована по различным типам: как мы уже отметили выше, она чаще терминальная, но бывает также диффузная и метатрахеальная (группа апотрахеальной паренхимы), а у берёзы повислой иногда встречается и скудно вазикентричная (группа паратрахеальной паренхимы). Клетки древесинной паренхимы довольно высокие – 45–80 мкм в высоту.

Лучи многочисленные (8–12 лучей на 1 мм), 2–4-рядные, очень узкие (шириной 16–35 мкм), чрезвычайно низкие (0,18–0,30 мм в высоту и до 25 клеток). Редко встречаются агрегатные лучи. На поперечном срезе лучи уже сосудов, при встрече с сосудами незначительно изгибаются, очертания лучей линейные, реже четковидные. На тангенциальном срезе лучи обычно имеют веретеновидную форму. Обычно многорядные лучи имеют однорядные окончания. Лучи гомогенные, их клетки

одного типа, хотя крайние отличаются по размерам от остальных. Типично стоячие клетки у лучей отсутствуют. Оболочки клеток тонкие – 2–4 мкм в толщину.

Древесина дуба состоит из сосудов, сосудистых трахеид, волокнистых трахеид, волокон либриформа, лучевой и тяжёлой паренхимы [5, 6]. Среди типичных волокон либриформа с одревесневшими стенками встречаются так называемые желатинизированные волокна, в оболочке которых лигнин отсутствует [7].

Древесина кольцесосудистого типа. Сосуды представлены двумя видами: ранними и поздними. Ранние одиночные, реже по 2–3 вместе, наиболее крупные сосуды (диаметром 200–400 мкм) располагаются в 2–3 ряда и образуют зону ранней древесины, которая в виде светлой полосы видна невооружённым глазом. Членики сосудов короткие (350–400 мкм), иногда они снабжены клювами, перфорация сосудов исключительно простая. Межсосудистая поровость очередная. Поры средних размеров, свободные, приближены к овальным или щелевидным окаймлениям. В ядровой древесине дуба черешчатого и ряда других видов сосуды закурчиваются тилами. Поздние мелкие сосуды вместе с сосудистыми трахеидами и клетками древесинной паренхимы образуют извилистые радиальные полоски в виде “язычков пламени”. Их членики значительно меньше по диаметру (30–40 мкм), но более длинные (500–600 мкм), чем у ранних сосудов.

Сосудистые трахеиды у дуба сосредоточены в основном среди ранних и поздних сосудов. Они являются главным образом водопроводящими, а не механическими элементами и заметно отличаются от волокнистых трахеид и волокон либриформа. По ширине стенки сосудистых трахеид в два ряда располагаются окаймлённые поры, подобные порам

сосудов поздней древесины. Сосудистые трахеиды несколько длиннее члеников поздних сосудов, но намного короче волокон либриформа.

Волокнистые трахеиды соседствуют с сосудистыми трахеидами и образуют с ними переходные формы. Окаймления пор волокнистых трахеид овальные, они расположены часто наискось, внутренние отверстия перекрещивающиеся, овальные или щелевидные. Поры расположены по ширине трахеид в один ряд, что иногда является единственным критерием различия волокнистых трахеид и сосудистых. Окончания волокнистых трахеид часто зубчатые, по толщине оболочки и длине они обычно не отличаются от волокон либриформа.

Волокна либриформа составляют основную массу механической ткани и располагаются участками между радиальными светлыми полосками мелких сосудов в поздней древесине. Поры волокон очень редкие, мелкие, округлые или щелевидные. Стенки волокон толстые (5 мкм), волокна довольно длинные (1,2 мм), их окончания заострённые или штыкообразные – реже зубчатые или раздваивающиеся (вилчатые).

Древесинная паренхима довольно обильная, апотрахеальная (главным образом метатрахеальная), образующая тангенциальные, несколько извилистые полоски, в большинстве случаев однослойные, но иногда и в два или даже три слоя. Кроме метатрахеальной паренхимы встречается и диффузная – среди сосудов и сосудистых трахеид. В тяжёлой древесинной паренхиме количество клеток более или менее постоянно – оно составляет от 5 до 7 в зависимости от условий роста деревьев.

Лучи гомогенные, двух типов (узкие однорядные и широкие многорядные), до 30 клеток в ширину. Иногда сосудистые и волокнистые элементы древесины дуба оказываются среди клеток широкого луча, где они изменяют своё направление на наклонное до горизонтального и при этом полностью или частично паренхиматизируются, приобретая простые поры. Широкие лучи прямыми лентами следуют по радиусу ствола. Однорядные лучи при встрече с широкими сосудами огибают их. При переходе из одного годично-

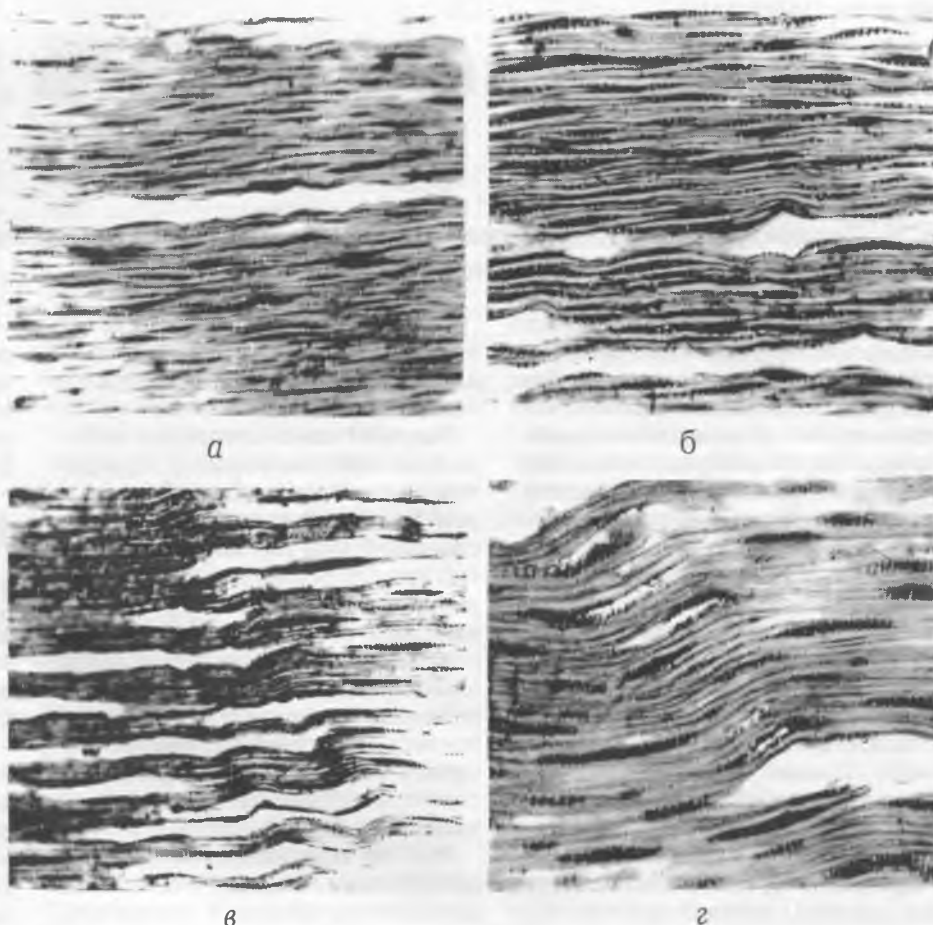


Рис. 1. Микрофотографии древесины берёзы – тангенциальный срез при различной степени торцового прессования:

а – 7% (ув. $\times 6,3$); б – 11% (ув. $\times 6,3$); в – 15% (ув. $\times 6,3$); г – 50% (ув. $\times 10$)

го слоя в другой лучи иногда довольно значительно расширяются или остаются прямолинейными. Граница годичных слоёв в луче всегда загибается внутрь. На этих участках тангенциальные стенки клеток лучей косые и клетки очень короткие. На тангенциальном срезе клетки широких лучей более или менее одинаковы по форме, а однорядные лучи состоят из вертикально удлинённых клеток. На радиальном срезе все клетки лучей одинаковые – обычно лежащие, реже квадратные. В клетках лучей и древесинной паренхимы иногда встречаются кристаллы оксалата кальция.

При проведении экспериментов использовали древесину берёзы породы *Betula pendula* Roth плотностью 615 кг/м^3 и древесину дуба черешчатого *Quercus robur* L. плотностью 705 кг/м^3 , заготовленную в Семилукском лесхозе Воронежской обл. Образцы размерами 15×15 и высотой 20 мм влажностью $6 \pm 1\%$ помещали в пресс-форму, исключая

щую поперечные деформации образца, таким образом, чтобы направление сжатия совпадало с высотой образца – т.е. на торец. Прессование производили на испытательной машине УМ-5А с записью диаграмм “деформация–напряжение”. Напряжения сжатия при степенях прессования 7, 11, 15% составили соответственно 50, 75, 100 МПа. Из образцов натуральной и прессованной древесины на микротоме МПС-2 готовили тангенциальные срезы толщиной 15–20 мкм, которые изучали на микроскопе “Amplival” с последующим микрофотографированием отдельных участков.

На рис. 1 представлены микрофотографии древесины берёзы при различной степени сжатия. При торцовом прессовании древесины берёзы сначала нарушается структура её сосудов.

Уже при уплотнении древесины на 7% наблюдается смятие сосудов, их стенки при этом выпячиваются, образуя складки. На тангенциальном

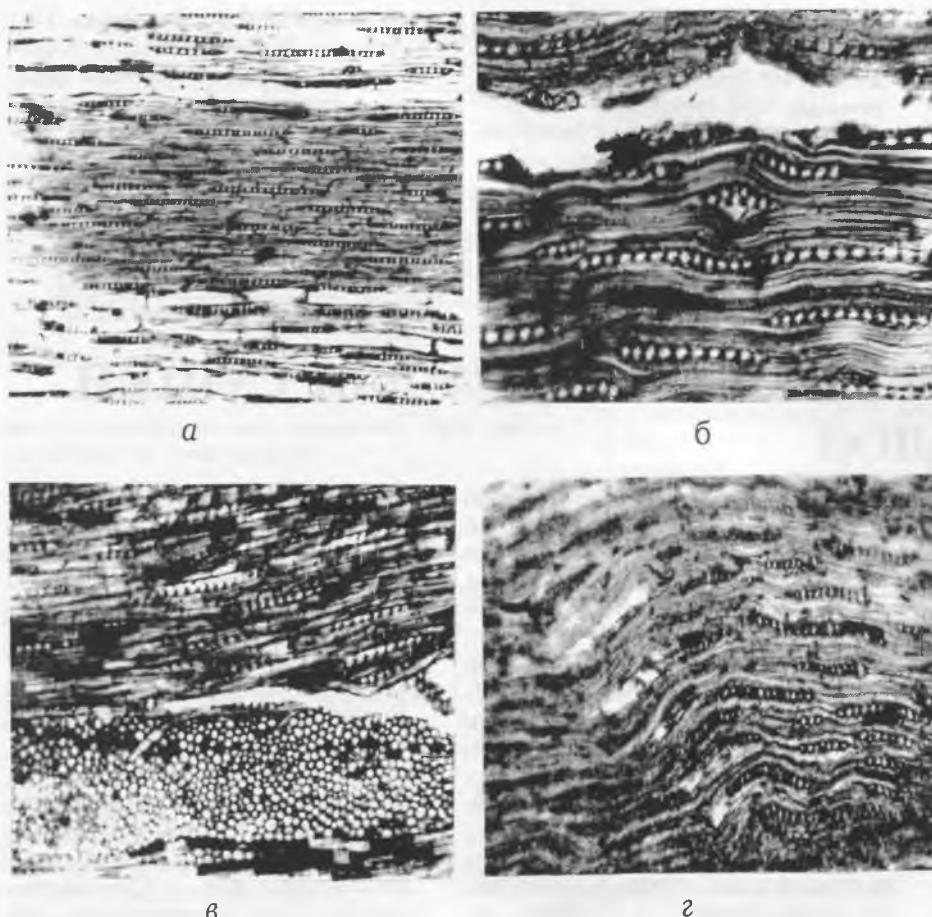


Рис. 2. Микрофотографии древесины дуба – тангенциальный срез при различной степени торцового прессования: а – 11% (ув. х 6,3); б, в – 15% (ув. х 10); г – 50% (ув. х 6,3)

срезе видно: линия, соединяющая вершины складок двух смежных клеточных стенок сосуда, обычно располагается под углом 60° к оси элементов, что согласуется с расположением линии сдвига одной части стандартного образца древесины относительно другой при его испытаниях для определения предела прочности на сжатие вдоль волокон. Складки по длине сосудов могут располагаться довольно густо – через каждые 200–400 мкм. Другие элементы при данной степени уплотнения древесины остаются без каких-либо видимых нарушений структуры и пространственной ориентации (рис. 1, а).

При степени торцового прессования древесины 11% складки сосудов выпячиваются сильнее и принимают остроугольную форму. Кроме того, в большинстве случаев они располагаются на смежных стенках сосудов супротивно (т.е. напротив друг друга), что соответствует торцовому характеру разрушения стандартных

влажных образцов древесины или образцов из древесины мягких пород. Прилегающие к остроугольным складкам сосудов волокнистые трахеиды и лучи искривляются и частично разрушаются (рис. 1, б).

При степени торцового прессования древесины 15% появляются локальные участки, расположенные под углом 60° к тангенциальной плоскости, в пределах которой происходит искривление сосудов, лучей и волокнистых трахейд между складками и их частичное разрушение (рис. 1, в). Очевидно, что нагрузки, соответствующие этой степени торцового прессования, следует считать пределом прочности древесины берёзы на сжатие вдоль волокон на микроскопическом уровне (для случаев прессования в пресс-форме).

При степени торцового прессования древесины берёзы 50% наблюдаются почти полное разрушение её структурных элементов по всей толщине образца (рис. 1, г) и, как следствие, коренное изменение физичес-

ких и механических свойств древесины.

При степени торцового прессования древесины дуба 11% появляются лишь незначительные складки стенок сосудов. Сколь угодно заметных изменений структуры и пространственного положения других элементов при этом не наблюдается (рис. 2, а).

При степени торцового прессования древесины дуба 15% её элементы деформируются так же, как и элементы древесины мягких лиственных пород (в частности, берёзы): сосуды образуют многочисленные остроугольные складки, древесинные волокна и другие аксиально ориентированные элементы начинают прогибаться в отдельных местах. Важной особенностью древесины дуба является то, что при этом как широкие, так и узкие лучи начинают отслаиваться от волокон либриформа (рис. 2, б и 2, в).

При степени торцового прессования древесины дуба 50% происходит полное разрушение её элементов и полная потеря их вертикальной ориентации (рис. 2, г).

Выводы

На микроскопическом уровне установлено, что независимо от плотности древесины полное разрушение её элементов происходит при степени торцового прессования (сжатия) 50%.

Максимально допустимая степень торцового прессования как рассеянно-сосудистой, так и кольцесосудистой древесины, не вызывающая значительного ухудшения физико-механических показателей образцов, составляет 15%, что реализуется при давлении прессования 100 МПа.

Результаты микроскопического контроля структуры древесины всех пород, прессованной вдоль волокон, согласуются с её пределом прочности, который составляет в среднем 50 МПа при влажности 12%.

Список литературы

1. Шамаев В.А. Модификация древесины. – М.: Экология, 1990. – 120 с.
2. Лихачёва Л.Б., Шамаев В.А. Модифицирование древесины методом уплотнения // Актуальные проблемы лесного комплекса: Сб. материалов международной конференции "Лес-2000". Вып. 2. – Брянск: РИО БГТИТА, 2000. – 98 с.

3. Гаммерман А.Ф., Никитин А.А., Николаева Т.Л. Определитель древесин по микроскопическим признакам (альбом микрофотографий). – М.: Изд-во АН СССР, 1946. – 143 с.

4. Перельгин Л.М. Строение древесины. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 200 с.

5. Яценко-Хмелевский А.А., Кобак К.И. Анатомическое строение древесины основных пород СССР: Учеб. пособие. – Л.: ЛТА, 1978. – 64 с.

6. Вихров В.Е. Строение и физико-механические свойства древесины дуба. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 264 с.

7. Дьяконов К.Ф., Курьянова Т.К., Косиченко Н.Е. Особенности деформации анатомических элементов древесины дуба при различных режимах термообработки // Изв. вузов. Лесной журнал. – Архангельск, 1985. – № 5. – С. 75–80.

УДК 674.047.3:66.047.354

МАЛОГАБАРИТНАЯ СВЧ-КАМЕРА ДЛЯ СУШКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

В. П. Шиян

Технологические преимущества использования энергии сверхвысокочастотного (СВЧ) электромагнитного поля (СВЧ-энергии) для сушки пиломатериалов: лёгкость управления нагревом, практически мгновенный подвод энергии к нагреваемому объекту, саморегуляция процесса сушки (выравнивание влажности), сокращение продолжительности сушки без ущерба для качества высушенного материала – обуславливают неуклонное расширение круга потенциальных потребителей СВЧ-сушилок, несмотря на их значительное энергопотребление. При этом следует отметить: приведённые в литературе данные, а также сравнительный анализ, проведённый автором, показывают – по этому показателю СВЧ-сушилки лишь немного хуже традиционных. Так, для конвективной сушильной камеры периодического действия суммарный расход энергии на сушку 1 м³ усл. пиломатериала толщиной 50 мм – от 60 до 12% влажности по нормальному режиму и II категории качества – составляет примерно 300 кВт·ч. При этом 240 кВт·ч приходится на пар и 60 кВт·ч – на электроэнергию (вентилятор). Для ориентировочного расчёта того же показателя СВЧ-сушилки примем, что базисная плотность древесины составляет 400 кг/м³. В этом случае из древесины необходимо удалить около 192 кг воды, для чего древесина должна поглотить приблизительно 115 кВт·ч СВЧ-энергии. С учётом особенностей механизма влагопереноса, присутствующего СВЧ-сушке, и КПД СВЧ-ге-

нератора (~60%) получаем, что реальный расход энергии на испарение 1 кг воды из древесины составляет ~0,64 кВт·ч. Добавив к этой величине дополнительные составляющие суммарного расхода энергии: на нагрев жидкой влаги (~0,1 кВт·ч), на нагрев воздуха (~0,12 кВт·ч), на нагрев сухой древесины (~0,1 кВт·ч), на компенсацию потерь энергии через стенки камеры (~0,32 кВт·ч), на нагрев и плавление льда (~0,1 кВт·ч), – получим, что общий расход энергии на сушку 1 м³ усл. пиломатериала в СВЧ-сушилке составляет ~265 (~1,38х192) кВт·ч.

Таким образом, технологический процесс СВЧ-сушки является довольно энергоёмким, но с учётом отмеченных выше особенностей СВЧ-сушилки могут конкурировать с традиционными, особенно в районах с относительно дешёвой электроэнергией.

Первый практический опыт автора в создании СВЧ-сушилок относится к 1993 г., когда при его непосредственном участии была спроектирована и реализована камерная СВЧ-сушилка модели “МИТОН-7Д-1” с объёмом пустой камеры 7 м³ при длине 7 м. В период с 1993 г. по 1999 г. был создан ряд СВЧ-камер различного объёма и с разной мощностью СВЧ-генератора. В качестве генерирующих элементов использовали магнетроны непрерывного действия единичной мощности 0,75; 1,5; 5,0; 25 кВт с соответствующими источниками питания. Необходимую для проведения технологического процесса сушки величину СВЧ-

мощности обеспечивали путём задействования нужного числа генераторных модулей.

В данной работе рассмотрены устройство малогабаритной СВЧ-камеры для сушки пиломатериалов, основные результаты её практической эксплуатации, а также некоторые моменты технологии СВЧ-сушки.

Рассматриваемая СВЧ-камера “МИТОН-3Д-2” предназначена для сушки пиломатериалов и мебельных заготовок из древесины различных пород (сосны, кедра) длиной до 3 м. Наиболее рационально её использование в небольших столярных цехах для удовлетворения собственных нужд предприятий различных отраслей промышленности.

При выборе конструкции СВЧ-сушилки предпочтение было отдано камерному типу из-за его относительной простоты, надёжности и электрогерметичности, а также из-за требований производства. Сушильную СВЧ-камеру чаще всего выполняют из алюминия. В нашем случае это прямоугольный параллелепипед, изготовленный из алюминиевых листов толщиной 2–3 мм посредством сварки на силовом каркасе из дюралевых профилей. В зависимости от требований заказчика камеры выполняют разных размеров при длине до 7 м. При этом в случае полноразмерной камеры желательно “согласование” её размеров с размерами типового штабеля. Внутренние размеры рассматриваемой камеры – 3000х1100х1100 мм. Задняя торцовая стенка камеры выполнена “глухой”, а её передняя торцовая стенка

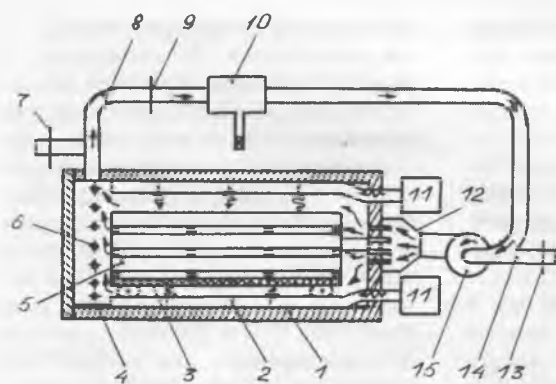


Рис. 1. Устройство малогабаритной СВЧ-камеры для сушки пиломатериалов

– в виде загрузочного люка с четвертьволновым затвором, предотвращающим нежелательные утечки СВЧ-энергии из объема камеры наружу. Устройство рассматриваемой СВЧ-камеры представлено на рис. 1.

В камере 1 размещены облучающие устройства (облучатели) 2, имеющие выход через глухую торцовую стенку камеры наружу. С помощью фланцев облучатели присоединяются к выходам СВЧ-генераторных модулей 11. В данной модификации сушилки используются четыре СВЧ-генераторных модуля, каждый из которых подключён к своему облучателю и к блоку питания (на рисунке не показан). На дне камеры уложены направляющие 4, по которым перемещается тележка 3 с размещённым на ней штабелем 5 высушиваемого пиломатериала. Посредством диффузора 12 к камере подсоединён центробежный вентилятор 15, обеспечивающий подачу свежего воздуха в камеру через систему трубок. Для выхода влажного воздуха в передней части камеры по периметру загрузочного люка предусмотрены выходные патрубки 6. Их диаметр и длина выбраны с учётом необходимости максимального ослабления нежелательного электромагнитного излучения из объёма камеры. В данной сушилке осуществлён продольно-вертикальный контур продувки.

С целью повышения эффективности сушки пиломатериалов камера оснащена системой рециркуляции воздуха с его частичным обезвоживанием. Для этого предназначен воздухопровод 8, который одним своим концом соединён с выходными патрубками 6 посредством “зонта” (на рисунке не показан), а другим – с заборным отверстием (патрубком) вентилятора 15. Для сброса испарив-

шейся из древесины влаги имеется конденсатор 10. Возможность выбора оптимального режима сушки обеспечивается системой регулирования температуры и влажности среды камеры путём добавления свежего воздуха через заборный отвод 14 воздухопровода 8. Для регулирования подачи холодного и горячего воздуха в камеру 1 предусмотрены задвижки 7, 9, 13.

Сушилка снабжена блокировкой на двери загрузочного люка и по воде, охлаждающей СВЧ-генераторные модули. При потере воды или нарушении плотности прилегания двери отключается высокое (анодное) напряжение магнетронов и включается аварийная световая сигнализация. Для обеспечения равномерного просушивания штабель пиломатериалов укладывают на транспортную тележку со шпациями – на прокладках толщиной 25 и шириной 40 мм. Для более эффективного отбора влаги прокладки выполнены с отверстиями, расположенными равномерно по длине прокладки. Благодаря этому при продольно-вертикальном контуре продувки обеспечивается более равномерный обдув воздухом обеих пластей каждой высушиваемой доски. Для контроля влажности и температуры среды камеры имеются сухой и смоченный термометры. Температура высушиваемого материала в процессе сушки (при отработке технологии) измерялась с помощью полупроводникового термометра сопротивления, размещённого внутри доски.

В сушилке “МИТОН-3Д-2” есть четыре облучателя (в виде щелевых волноводных антенн), размещённые на четырёх внутренних поверхностях стенок камеры таким образом, чтобы штабель облучался с четырёх длинных сторон (сверху, снизу, слева и справа). При этом система питания СВЧ-генераторных модулей позволяет осуществить любую рабочую комбинацию четырёх модулей, подключённых автономно. Режим работы генераторных модулей может быть прерывистым или непрерывным со 100%-ной мощностью. Управление ручное и автоматическое.

В качестве генерирующих элементов в данной сушилке использованы

отечественные магнетроны непрерывного действия М-143 с выходной мощностью 1,5 кВт, работающие на частоте 2450 МГц. Генераторные модули выполнены на базе прямоугольного волновода с размерами сечения 90х45 мм. На первом этапе для охлаждения магнетронов использовалась вода из водопровода – со сбросом в канализацию. В дальнейшем сушилка была оснащена автономной системой охлаждения, содержащей в себе устройство утилизации тепла магнетрона, повышающее эффективность данной сушилки. Транспортная (подштабельная) тележка представляет собой конструкцию из двух колёсных пар, соединённых между собой рамой – основанием для штабеля. В процессе работы применяли как металлические, так и деревянные рамы.

При отработке параметров режима проведения технологического процесса сушки (технологии сушки) чаще всего использовали сосновую обрезную доску толщиной 40, шириной 125 и длиной до 3000 мм. Штабель формировали на транспортной тележке по “классическим” правилам. При этом передние торцы досок выравнивали. Перед формированием штабеля пиломатериал сортировали. Заготовки радиальной распиловки обычно размещали в последних (верхних) слоях штабеля. Сушку проводили как при стянутом штабеле, так и при свободном, без дополнительной нагрузки. Штабель вкатывался в камеру, дверь люка закрывалась, после чего проверяли наличие воды и замыкание блокировок. Для наблюдения за возможным развитием дефектов торцы ничем не защищали. По длине штабеля укладывали 3 или 4 прокладки. При толщине прокладок 2,5 см коэффициент заполнения камеры составлял 45–48%.

На первом этапе процесса сушки штабель и камеру прогревали при полностью закрытых задвижках и отключённом вентиляторе. Прогрев штабеля способствует диффузии влаги к поверхности доски, а также поглощению СВЧ-энергии в объёме древесины, поскольку оно в большой степени зависит от температуры. С этой же целью в зимнее время пиломатериал перед СВЧ-сушкой некоторое время выдерживают в помещении при температуре $T \geq 0^\circ\text{C}$. При использовании СВЧ-сушилок выделение этапа прогрева штабеля

довольно условно, так как прогрев осуществляется подачей в камеру СВЧ-энергии. (В отдельных наших конструкциях предусмотрен прогрев штабеля и камеры горячим воздухом от калориферной установки, используемой для обогрева цеха.) Прогрев камеры препятствует конденсации влаги на внутренней поверхности её ограждения и позволяет избежать потерь СВЧ-энергии на конденсате, особенно на начальной стадии сушки. Продолжительность этапа прогрева составляет не менее 2 ч, после его окончания включается рециркуляция воздуха в системе и начинается собственно сушка.

При отработке технологии СВЧ-сушки мы осуществили режим, близкий к регламентированному мягкому режиму сушки пиломатериалов в традиционных паровоздушных конвективных сушилках, – в предположении, что параметры среды камеры будут поддерживаться близкими к параметрам мягкого режима. Наименьшая температура в камере должна быть не менее 40°C, так как такая температура предотвращает появление на пиломатериале плесени и синевы. Наибольшую температуру задавали так, чтобы она была не более 60°C: более высокая температура сушки обуславливает снижение эксплуатационной прочности древесины. (Известно, что сушка древесины при температуре ниже 60°C – независимо от продолжительности процесса – не приводит к снижению её эксплуатационной прочности.)

Мягкий режим традиционной сушки пиломатериалов хвойных пород характеризуется тремя ступенями влажности (не более 35, 35–20, менее 20%), каждой из которых соответствуют определённые параметры сушильного агента. При этом температуру воздуха по смоченному термометру задают равной 50±51°C,

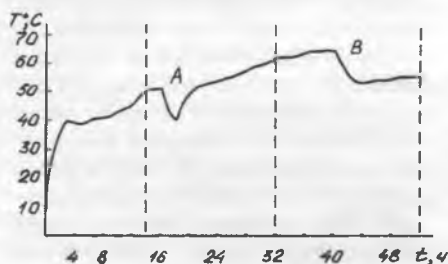


Рис. 2. Кривая зависимости температуры среды малогабаритной СВЧ-камеры от времени при сушке в ней пиломатериалов

она поддерживается на этом уровне на всех трёх ступенях сушки – при возрастающей психрометрической разнице $\Delta t = 4+24^\circ\text{C}$ для материала толщиной 40+50 мм.

Кривая зависимости температуры среды камеры от времени для одного из режимов проведения технологического процесса СВЧ-сушки штабеля (объёмом ~1,25 м³) соснового пиломатериала толщиной 50 мм в рассматриваемой сушилке приведена на рис. 2. СВЧ-мощность, вводимая в камеру, составляла ~5 кВт. Начальная влажность пиломатериала была равна ~38%. Скорость воздуха через штабель изменялась в пределах от 0,5 до 1 м/с. На температурной кривой сушки можно выделить три временных интервала, несколько различающихся по продолжительности, в которых средние температуры среды камеры составляли соответственно 45, 55 и 60°C. В своей дальнейшей работе на данной установке мы ориентировались на эти температуры. С целью исследования энергетических и эксплуатационных возможностей СВЧ-камеры в данном конкретном режиме мы лишь приблизительно придерживались оговорённых ранее контрольных уровней текущей влажности для перехода на более высокотемпературную ступень сушки. Максимальная температура воздуха, поступающего из камеры в рециркуляционную систему, составляла ~65°C. “Провал” А на температурной кривой обусловлен кратковременным преднамеренным выключением СВЧ-мощности при работающем вентиляторе. Ступенька В соответствует моменту выключения СВЧ-мощности с последующим включением только двух СВЧ-генераторных модулей суммарной мощностью ~3 кВт.

Продолжительность сушки по предложенному режиму составила 52 ч. При этом достигнутая конечная влажность пиломатериалов равнялась ~6%. Влажность определяли стандартным термогравиметрическим способом. На некоторых торцах отмечено незначительное увеличение длины трещин. Пластевых трещин не наблюдалось. Специального испытания на эксплуатационную прочность и остаточные напряжения не проводили, однако при обработке высушенного пиломатериала на станках никаких замечаний со стороны мастеров не было. Не наблюдалось также ко-

робления и изменения цвета материала после сушки. Поскольку сушилка работала в помещении при температуре 10°C, теплоизоляция камеры была выполнена только сверху, хотя с целью снижения потерь теплоты через ограждение камеры её необходимо теплоизолировать со всех сторон. Как показал наш опыт эксплуатации СВЧ-сушилок в закрытых помещениях при положительных температурах, в ряде случаев можно не теплоизолировать дно камеры, используя его для частичной конденсации пара. Для удаления жидкой фазы влаги в дне сушильной камеры была выполнена система отверстий, соединённая со сливной трубой. После окончания цикла сушки штабель оставляли в закрытой камере до полного остывания.

Как следует из анализа полученных практических результатов сушки, сконструированная нами малогабаритная СВЧ-камера обладает достаточно хорошими эксплуатационными показателями: она довольно быстро “разгоняется”, позволяет достаточно просто регулировать режим проведения сушки и даёт возможность сократить её продолжительность (по сравнению с традиционными методами) без ухудшения качества высушенного пиломатериала. При незначительном изменении режима проведения процесса данную СВЧ-сушилку можно использовать и для сушки древесины листовых пород – например, осины.

Расчётная величина удельного расхода электроэнергии (на удаление из древесины 1 кг воды) для данной модели – ~1,4 кВт·ч/кг. Это, на наш взгляд, неплохой показатель, поскольку при рассматриваемом режиме сушки действительный диапазон величин влажности свидетельствует об удалении из объёма древесины связанной воды. Потреблённая электроэнергия (с учётом вентилятора) измерялась в процессе сушки трёхфазным счётчиком – она составила ~368 кВт·ч за весь период сушки. При этом величина расхода энергии на сушку 1 м³ пиломатериала – почти 294 кВт·ч. Следует всё же отметить, что при СВЧ-сушке имеется некоторая неравномерность распределения остаточной влаги по штабелю. Для её уменьшения следует увеличивать продолжительность сушки (по сравнению с расчётной) или вводить в конструкцию сушилки механизм качания тележки со шта-

белем и “мешалки” электромагнитного поля.

Логичным завершением работ по созданию конкурентоспособного образца малогабаритной СВЧ-камеры представляется его оснащение автоматизированной системой управления процессом сушки с обеспечением возможности реализации разных

режимов сушки, оптимизированных для древесины различных пород. Довольно сложными остаются при этом проблемы создания первичных преобразователей для измерения температуры и дистанционных измерителей текущей влажности древесины. Перспективным представляется использование для этой цели СВЧ-вла-

гомеров. При оснащении СВЧ-сушилки вакуумной системой возможна реализация комбинированного способа сушки, обеспечивающего повышение её качества. Отмеченные факторы определяют направление дальнейших работ по совершенствованию СВЧ-сушилок и их внедрению в сферу деревообработки.

УДК 674:061.4

“ТЕХНОЛЕС–2001”. АССОЦИАЦИЯ “АСИМАЛЛ” ПРЕДСТАВЛЯЕТ ПОСЛЕДНИЕ ИТАЛЬЯНСКИЕ НОВШЕСТВА В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

Пятая выставка “Технолес” – это проходящий раз в два года международный Салон оборудования и инструмента для деревообработки, полуфабрикатов для производства мебели. Она будет проводиться в Санкт-Петербурге, в Выставочном комплексе “Ленэкспо”, с 16 по 20 октября 2001 г.

Коллектив итальянских участников выставки, организованный ассоциацией “АСИМАЛЛ”, представит свои экспонаты в павильоне № 2. Здесь разместится экспозиция более 30 предприятий-лидеров в области производства технологий для обработки древесины, изготовления соответствующих принадлежностей, инструмента и полуфабрикатов. Будут представлены не только машины и оборудование для работы в лесу и первичной обработки древесины, но и промышленные технологии для её вторичной (глубокой) обработки: станки для изготовления изделий из древесины, оборудование для обработки панелей, а также полуфабрикатов для мебельного производства.

Итальянские предприятия всегда внимательно следят за рынком стран СНГ, а ассоциация “АСИМАЛЛ” особенно активно действует на рынках этих стран, организуя технические симпозиумы, посещения соответствующих предприятий итальянскими предпринимателями, а также поездки делегаций российских специалистов в области деревообработки на итальянские мебельные фабрики,

лесопильные и деревообрабатывающие предприятия.

Италия – вторая страна в мире по объёму выпуска машин и оборудования для деревообработки. И задача ассоциации “АСИМАЛЛ” – максимально способствовать развитию этой отрасли машиностроения, которая и представит свою продукцию и технологии на выставке “Технолес–2001”.

“Технолес–2001” – это важное событие для работников лесопромышленного комплекса России и стран СНГ, которое позволит им ознакомиться с технологическими новшествами, существующими на мировом рынке, и, в частности, оценить высочайший уровень итальянских технологий для деревообрабатывающей промышленности.

Подробная информация об итальянском павильоне на выставке “Технолес” опубликована на сайте: www.acimall.ru.

Кроме того, на все ваши вопросы будут рады ответить в московском представительстве Миланского выставочного центра “Фьера Милано” по тел. (095) 737-64-78.

Предлагаем вниманию читателей интервью президента ассоциации “АСИМАЛЛ” Джанкарло Ансельми, данное представителям прессы. Ассоциация “АСИМАЛЛ” уже много лет активно работает на российском рынке, продвигая на него лучшие итальянские технологии для деревообработки. Встреча с руководителем Ассоциации позволила ближе позна-

комиться с этой важной итальянской организацией и лучше узнать об её последних инициативах на рынке России.



Господин президент, расскажите, пожалуйста, кратко, что же такое АСИМАЛЛ?

Аббревиатура “АСИМАЛЛ” означает “Ассоциация итальянских производителей оборудования и инструмента для деревообработки”. Вот уже около года я имею честь руководить этой структурой, объединяющей около 200 отраслевых предприятий, которые составляют более 80% общего потенциала итальянских предприятий, работающих в рассматриваемой отрасли машиностроения, – как по количеству занятого

персонала, так и по объёму товарооборота. Такой уровень позволяет Ассоциации выступать в качестве определяющей организации в контактах с национальными и международными институтами, с которыми ведут дела итальянские деревообрабочники.

Не могли бы Вы сказать несколько слов об итальянской деревообрабатывающей промышленности?

Италия – страна, не богатая лесом, особенно предназначенным для промышленного использования. Однако она располагает хорошо развитой машиностроительной базой, представленной в основном малыми и средними предприятиями, – многочисленность и разнообразие направлений специализации этих предприятий позволяет им выпускать большой ассортимент деревообрабатывающего оборудования для отечественного и внешнего рынка.

Таким образом, деревообрабатывающая промышленность Италии, как и другие отрасли её индустрии, является крупным импортёром сырья и одновременно крупным потребителем и экспортёром готовой продукции. В 2000 г. общий объём продаж изделий деревообработки и мебели превысил 47 млрд. долл. США (USD). Подобные высокие показатели деревообрабатывающей отрасли, использующей самые передовые производственные технологии, обусловлены быстрым развитием итальянской индустрии деревообрабатывающего оборудования.

С течением лет потребности пользователей наших машин резко



возросли: на смену небольшим станкам для кустарных производств пришли полностью автоматизированные линии. Новое оборудование – чрезвычайно гибкое, т.е. легко и быстро перенастраиваемое в соответствии с требованиями заказчика.

Стремясь идти в ногу с технологическим прогрессом и одновременно стимулируя его, итальянская индустрия деревообрабатывающего оборудования смогла занять лидирующие позиции на мировом рынке, особенно в производстве машин для изготовления столов и стульев, раскроя деревянных панелей, сверления и финишной отделки деревянных поверхностей (если говорить о наиболее важном).

В 2000 г. итальянское производство станков и инструмента для деревообработки выпустило продукции на 1,8 млрд. USD, при этом объём экспорта составил 1,4 млрд. USD (отметим, что 80% объёма экспорта предназначено для промышленно развитых стран).

Пожалуйста, приведите несколько цифр, характеризующих вашу работу в России.

С удовольствием. В прошлом году в Россию поступило из Италии оборудования для деревообработки на сумму примерно 25 млн. USD, что означает 150%-ный прирост по сравнению с 1999 г. Столь значительные объёмы торговли – это высокая оценка качества итальянского оборудования, вполне отвечающего требованиям растущего российского рынка.

Нам известно, что ACIMALL в течение уже ряда лет прилагает серьёзные усилия, чтобы закрепиться на рынке России. Пожалуйста, перечислите в нескольких словах, что делается вами в настоящее время.

Прежде всего следует упомянуть выставку “Технолес” (международную Выставку – Бьеннале станков и инструмента для деревообработки), которая с 1993 г. по нечётным годам проводится в Санкт-Петербурге – на территории Выставочного комплекса “Ленэкспо”. Ближайшая, пятая по счёту, выставка пройдёт с 16 по 20 октября текущего года. В ней примет участие большое количество итальянских предприятий (2-й павильон).

Ожидается участие около 30 итальянских производителей, которые предложат российским предпринимателям широкий спектр машин и инструмента (охватывающий потребности практически всей деревообрабатывающей отрасли): от станков для первоначальной обработки древесины до технологического оборудования для последующей обработки материалов. Последнее включает в себя как машины для работы с натуральной древесиной, так и оборудование для изготовления ДСП и полуфабрикатов для мебельного производства.

Выставка “Технолес” даёт возможность специалистам в области деревообработки и предпринимателям СНГ ознакомиться с новейшими технологиями для ЛПК, оценить высокий уровень итальянской деревообрабатывающей техники, которая достигла высокой конкурентоспособности благодаря безупречному качеству изделий, эффективной системе сбыта, а также более выгодному, по сравнению с конкурентами, соотношению цены и качества.

Кроме того, не следует забывать и о широком итальянском представительстве на другом важнейшем рос-



ийском выставочном мероприятии: выставке "Лесдревмаш", которая проводится в Москве по чётным годам. Итальянские промышленные предприятия всегда с особым вниманием следили за рынком России и СНГ, и наша Ассоциация была здесь в числе самых активных. Буквально несколько недель назад специалисты ACIMALL провели в Екатеринбурге два семинара по новым итальянским технологиям для деревообработки: в Архангельской и Свердловской областях. На них были рассмотрены технологии для первичной обработки древесины, для сушки пиломатериалов, а также технологии для производства полуфабрикатов из натуральной древесины.

Другая важная инициатива ACI-

MALL – создание учебного центра в Сибири, который займётся обучением российского персонала работе на итальянском оборудовании, и выполнение программы модернизации технической базы предприятий. В дальнейшем мы планируем оказать помощь в расширении уже существующей технической школы, которая пока не в состоянии удовлетворить все заявки и не имеет необходимого высокотехнологичного оборудования для обучения подрастающего поколения.

Коротко упомяну ещё о двух инициативах. В рамках выставки "Технолес" будет представлен первый номер нашего отраслевого специализированного журнала "Xylon" ("Дерево") на русском языке, а в

2002 г., в период проведения выставки Xylexpro/Sasmil (Милан, 21–25 мая), большая группа российских специалистов и бизнесменов отправится в Италию, чтобы посетить это крупнейшее международное выставочное мероприятие.

Прощаясь с президентом ассоциации "ACIMALL", мы поблагодарили его за информацию. ACIMALL и её ассоциированные члены ждут российских коллег на выставке "Технолес-2001" с 16 по 20 октября в Санкт-Петербурге. Там они смогут непосредственно познакомиться с Ассоциацией, а также с передовыми технологиями входящей в её состав предприятий и программой рекламных и учебных инициатив.

Не упустите эту возможность!

УДК 674.05.061.4

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

“ЛЕСТЕХПРОДУКЦИЯ–2001” В МОСКВЕ

В настоящее время деревообрабатывающая промышленность России – это мощная, динамично развивающаяся отрасль её лесопромышленного комплекса. Эксперты зафиксировали самый высокий индекс динамики предпринимательской активности в деревообрабатывающей промышленности. ЛПК России по объёму выпускаемой продукции занимает четвёртое место в экономике страны. Но есть и другая статистика. Расчётная величина ежегодного потенциала суммарной лесосеки страны – 500 млн.м³, а промышленность берёт только 100 млн.м³. Эти кубометры мощным потоком текут за рубеж, возвращаясь оттуда в виде бумаги, мебели, строительных материалов. Леса на душу населения в нашей стране приходится в 10 раз больше, чем на планете в целом. Однако сегодня мы вынуждены констатировать: леса России пока обогащают не россиян, а граждан других стран. Пора становиться реально богатыми в потенциально богатой стране.

Трудно составить исчерпывающий перечень факторов, определяющих формирование социально эффективного рынка, но одно абсолютно оче-

видно: без профессионального выставочного форума рынок не приобретёт цивилизованных очертаний, а его участники не будут иметь в руках надёжной репрезентативной (показательной) информации. Такие форумы есть. Рынок деревообрабатывающих выставок сформировался, и лидеры по критерию эффективности участия экспонентов отчётливо обозначились. На столичном рынке это Культурно-выставочный центр "Сокольники" (выставка "Лестехпродукция") и ЗАО "Экспоцентр" (выставка "Лесдревмаш"). Каждая выставка проходит один раз в два года, и в нынешнем году солирует "Лестехпродукция".

До открытия этой выставки ещё достаточно времени, но, как говорит её директор Валентина Михайловна Вишневская, некоторые показатели уже превзошли ожидания: фактическая экспозиционная площадь равна 22 тыс.м², что на 10% больше запланированного уровня и на 47% больше, чем на предыдущей выставке; а число участвующих в ней фирм выросло с 200 до 300. Вот таким взлётом в 2001 г. "Лестехпродукция" подтверждает присвоенный ей в 1999 г. Знак качества Союза выста-

вок и ярмарок СНГ и стран Балтии и намерение организаторов выставки добиться её членства в Союзе международных ярмарок (УФИ), куда уже направлены на рассмотрение все необходимые документы. Заметим, что все традиционные выставки, директором которых является Валентина Михайловна, имеют высокий статус. Умение наращивать масштабы и качество выставки, создавать деловую атмосферу в дни её проведения позволяют В.М.Вишневской неуклонно увеличивать число экспонентов. Информационная и коммерческая отдача выставки "Лестехпродукция" – это её лучшая реклама.

Иностранцев потрясают как рост масштабов и качества выставки "Лестехпродукция", так и объём спроса на экспонируемое оборудование, которое покупают прямо на выставке. Отечественные поставщики оборудования тоже не в обиде. На предыдущей выставке к консультантам некоторых компаний на стендах стояли очереди. Глава одного Кировского предприятия пребывал в состоянии растерянности и радости одновременно: на выставке было куплено всё выставленное заточное оборудо-



вание – 21 единица. Безграничны возможности, которые предоставляет эта выставка малому бизнесу. На ней можно продать и купить оборудование, которое может стать основой семейного бизнеса.

На выставке “Лестехпродукция” в одной упряжке выступают техника, технологии, конечная продукция. Там будут представлены: трелёвочные тракторы; деревообрабатывающие станки; оборудование для целлюлозно-бумажных комбинатов; станки для заточки пил; разнообразнейший инструмент и технологии и оборудование для углублённой переработки древесины, использования древесных отходов, облагораживания древесностружечных и древесноволокнистых плит, использования тонкомерной древесины; сушильные камеры; клеи; продукция, которую изготавливают с помощью всех названных средств производства. В недрах научно-исследовательских институтов и вузов России – вопреки их теперешнему тяжёлому положению – вызревают перспективные технологии. И КВЦ “Сокольники” традиционно спонсирует участие НИИ в выставке. В настоящее время уточняется научная программа, которую Департамент лесопромышленного комплекса Министерства промышленности, науки и технологий России совместно с КВЦ “Сокольники” и Ассоциацией мебельных и деревообрабатывающих предприятий направит на выставку.

Конечно, “Лестехпродукция” хорошо известна профессионалам. Как и её интернетовский сайт: www.lestechprodukczia.ru. И всё же мы напоминаем читателям о том, что международная выставка “Лестехпродукция–2001” состоится 4–7 декабря. Сегодня ещё не поздно стать её участником.

Поскольку древесина является сырьём и для целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) – логично, что одновременно с “Лестехпродукцией” пройдёт первая выставка “Бумпромэкспо”. На ней будут представлены бумажная продукция, новые технологии, оборудование и материалы для ЦБП. Проблемы этой отрасли в России столь серьёзны, что организацией их решения занялось государство – разработана “Федеральная программа развития лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышлен-

ности на период до 2005 года”. И только выставка способна наглядно показать настоящее и будущее материальной базы отрасли, пути преодоления её крайнего экологического неблагополучия. Партнёром КВЦ “Сокольники” по претворению нового проекта в жизнь стала Российская ассоциация организаций и предприятий целлюлозно-бумажной промышленности (РАО “Бумпром”). Выставка “Бумпромэкспо” получила официальную поддержку Министерства промышленности, науки и технологий России, а также Союза лесопромышленников и лесозэкспортёров и Межрегиональной ассоциации полиграфистов (МАП) России.

У выставки “Бумпромэкспо” пока нет истории, но с намерениями её организаторов уже можно подробно ознакомиться на сайте: www.ruspaper.ru

Альфа–БИБЛИОС

Предлагаем вниманию руководителей НТБ и ОНТИ
«Каталог технической и деловой литературы».

Серия «Промышленность».

(Более 1500 наименований, 8 номеров в год)

Заявки на бесплатное получение каталога принимаются по тел./факсу (095) 933-81-08, 298-06-41 или по адресу: 109240, Москва, ул. Гончарная, д.3, стр.1, офис 15

ИНТЕРНЕТ-сайт: www.d-p.ru E-mail: book@d-p.ru

ПРОДАЖА ОБОРУДОВАНИЯ, БЫВШЕГО В УПОТРЕБЛЕНИИ

Австрийский предприниматель в связи с уходом на пенсию продаёт б/у технологическое оборудование и транспортные средства лесопильного завода мощностью 20.000 куб.м. В состав входят лесопильная рама марки «Эстерер», автоматический обрезной станок, рубительная машина, комплектная заточная линия, разные роликовые конвейеры, а также автопогрузчик и грузовик.

Вся техника находится в хорошем состоянии.

В случае заинтересованности просим связаться с Торговым отделом Посольства Австрии в Москве. Контактный факс – (095) 230-26-87.

УДК 674:061.4



ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС ЗАО «ЭКСПОЦЕНТР»

Несколько раз в месяц территория крупнейшего выставочного комплекса России – Экспоцентра – превращается в место встречи деловых людей из многих стран мира.

ЗАО «Экспоцентр» – член самых авторитетных международных выставочных организаций: УФИ (Союза международных выставок и ярмарок) и «Интерэкспо» (Международной неправительственной ассоциации организаторов коллективных выставок).

Им подписано 50 постоянных соглашений с выставочными партнёрами из разных стран. Экспоцентр постоянно сотрудничает с такими крупными организациями, как Комитет немецкой экономики по делам выставок и ярмарок (АУМА), Итальянская ассоциация выставок и ярмарок (АЕФИ), и другими, не менее известными в выставочном мире.

ЗАО «Экспоцентр» было инициатором создания Союза выставок и ярмарок России, других стран СНГ и Балтии, в работе которого принимает активное участие.

Экспоцентр ежегодно организует в своём комплексе более 60 выставок и ярмарок различного масштаба, в которых принимают участие свыше 15 тыс. фирм, в том числе 8 тыс. зарубежных (из 80 стран). Среднегодовое

количество посетителей этих смотров составляет 2 млн. человек, более половины которых – специалисты.

Краснопресненский комплекс – это 65 тыс.м² закрытой и 30 тыс.м² открытой выставочной площади. Это семь павильонов, отвечающих требованиям к качеству проведения международных выставочных мероприятий. Однако площадей не хватает. Примером может служить хотя бы выставка «Мебель–2000», которая состоялась в ноябре прошлого года. Организаторы были вынуждены отказать в предоставлении будущим возможным экспонентам около 7 тыс.м² выставочной площади нетто (продав при этом около 30 тыс.м²).

Своё будущее Экспоцентр видит прежде всего в увеличении выставочных площадей, улучшении качества выставочного сервиса для участников и посетителей международных смотров, в расширении и разнообразии ежегодного календаря выставок и ярмарок, согласованного с календарём проведения крупнейших выставок в мире.

Россия, 123100, Москва, Краснопресненская наб., 14,
ЗАО «Экспоцентр», фирма «Межвыставка»
Телефон 095-255 37 23, 255 37 33. Телефакс 095-205 60 55
E-mail: mezvist@expocentr.ru <http://www.expocentr.ru>



ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

Испытания биоцидов для защитной обработки древесины. Skúšky biocidov na ochranu dreva/L.Reinprecht // Drevo. – 2001. – N 1. – Ss. 7–10.

Автор приводит основную информацию о требованиях к проведению обязательных и дополнительных испытаний биоцидов, предназначенных для защитной обработки древесины по 1–5-му классу, а также о требованиях к показателю поглощения биоцидов древесиной (по EN 335-1, EN 599-1).

Ярмарка “Euroholz–2000” в Штутгарте. Veletrh Euroholz 2000 ve Stuttgartu // Drevo. – 2001. – N 2. – Ss. 31–33.

С 6 по 8 октября 2000 г. в Штутгарте (в выставочном зале Килесберг) состоялась шестая специализированная ярмарка средств производства для деревообработки “Euroholz–2000”. В ней приняли участие более 400 фирм и более 25000 посетителей. На ярмарке был представлен широкий ассортимент технологического оборудования для деревообрабатывающих предприятий, а также другое оборудование для них, в том числе коммуникационное. В центре внимания были оборудование и машины для переработки древесины, пластмасс, стекла и других материалов, а также различные инструменты, используемые при выполнении соответствующих технологических операций.

Возможности химической защиты столярно-строительных изде-

лий триметилборатом. Možnosti chemickej ochrany stavebnostolárskych výrobkov trimetylborátom / J.Kizlink, L.Reinprecht // Drevo. – 2001. – N 2. – Ss. 34–36.

Рассмотрен процесс химической защиты древесины путём диффузионной пропитки триметилборатом столярно-строительных изделий. Обсуждены экологические и эксплуатационные проблемы этого процесса. Использованы 25 литературных источников.

Монтажные (конструкционные) клеи для деревообрабатывающей промышленности. Часть 2: Карбамидо- и фенолоформальдегидные клеи. Montážne lepidlá pre drevopriemysel. Časť 2: Močovinoformaldehydové a fenolformaldehydové lepidlá / J.Sedliačik // Drevo. – 2001. – N2. – Ss. 36–40.

В этой части статьи автор рассматривает клеи поликонденсационного типа на основе мочевины, фенола и формальдегида, которые наиболее широко применяются для склеивания древесины. Годовой объём их производства в Словакии составляет более 120 тыс. т.

Качественная игла – существенная предпосылка успешной работы обойщиков мягкой мебели. Kvalitní jehla předpokladem úspěšné práce čalouníků / J.Remiáš // Drevo. – 2001. – N 2. – Ss. 40–42.

В современном производстве мягкой мебели используют тяжёлые обивочные ткани, трикотажные текстильные материалы, природные и

синтетические кожи, разрыхляющие рулонные и пенистые материалы PUR, технические ткани. При их машинной сборке, сшивании и прошивании в различных сочетаниях важным средством производства является машинная игла. Автор рассматривает специальные иглы Groz–Beckert: типа SAN 5 и SAN 11.

Монтажные (конструкционные) клеи для деревообрабатывающей промышленности. Часть 3: Резорциноформальдегидные и поливинилацетатные клеи. Montážne lepidlá pre drevopriemysel. Časť 3: Rezorcínové a polyvinylacetátové lepidlá / J.Sedliačik // Drevo. – 2001. – N 3. – Ss. 57–60.

Эта часть статьи посвящена резорциноформальдегидным клеям, которые обеспечивают наибольшую прочность клеевого соединения древесины и применяются как монтажные в ответственных деревянных конструкциях. Здесь же рассмотрены поливинилацетатные дисперсии, позволяющие получать прочные и эластичные клеевые соединения древесины.

Деревянные опоры для телекоммуникационных систем. Stĺpy z dreva pre telekomunikačné potreby / F.Komora // Drevo. – 2001. – N 3. – Ss. 66–68.

Автор статьи анализирует состояние дел в области деревянных опор (столбов) для телекоммуникационных систем. Предлагает и оценивает три возможных способа производства таких опор.



Издательство Московского государственного университета леса выпустило учебник проф. Б.Н.Уголева “Древесиноведение с основами лесного товароведения” (3-е, исправленное и дополненное, издание) для студентов лесотехнических вузов. Учебник содержит сведения о строении, свойствах, пороках древесины, методах её испытаний, характеристики древесины важнейших коммерческих пород; в нём освещены вопросы классификации и стандартизации лесных товаров и приведены показатели качества лесоматериалов, пилопродукции, композиционных древесных материалов.

Учебник, написанный ведущим дре-

весинovedом, давно стал настольной книгой для работников лесопромышленного комплекса. Новое издание заинтересует предпринимателей в области мебельного, домостроительного, паркетного, тарного и других производств.

Учебник объёмом 340 с., включая 112 иллюстраций, издан в твёрдом переплёте. Цена – 120 руб. (без почтовых расходов).

Заказы направлять по адресу:
141005, Мытищи-5, Московской обл.,
1-я Институтская, 1, МГУЛ
факс 588-51-09.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Напоминаем, что подписная кампания проводится 2 раза в год (по полугодию).

В розничную продажу наш журнал не поступает, в год выходит 6 номеров, индекс журнала по каталогу газет и журналов Агентства "Роспечать" 70243.

Если вы не успели оформить подписку с января, это можно сделать с любого месяца.

Кроме того, по вопросам подписки читатели могут обращаться в редакцию журнала "Деревообрабатывающая промышленность" по адресу: 103012, Москва, Никольская ул., дом. 8/1 (телефоны в Москве: (095) 923-7861, (095) 923-8750).

Зарубежные читатели могут оформить подписку на журнал "Деревообрабатывающая промышленность" с доставкой в любую страну

по адресу: 129110, Москва, Россия, ул. Гиляровского, дом 39, ЗАО "МК – Периодика", телефоны (095) 281-9137, 281-3798, факс 281-3798.

Подписка производится по экспортному каталогу ЗАО "МК – Периодика", цены которого включают авиадоставку. Оплата – или в иностранной валюте, или в рублях с пересчётом по курсу ММВБ на день платежа.

Подписчикам в ЗАО "МК – Периодика" предоставляется скидка 10%, доставка с любого срока, подписка может быть оформлена на любой срок.

Кроме того, подписаться на наш журнал можно через фирмы и организации любой страны, имеющие деловые отношения с ЗАО "МК – Периодика".

Редакция.

КУЛЬТУРНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
СОКОЛЬНИКИ



В 1999 году Лестехпродукция
удостоена Знака
Союза выставок и ярмарок
СНГ и стран Балтии



ЛЕСТЕХ РОССИЯ МОСКВА **ПРОДУКЦИЯ**

**5-я МОСКОВСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА
ЛЕСОПРОДУКЦИИ, МАШИН, ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛЕСНОЙ,
ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

2001

4-7 декабря

Организаторы выставки:

Культурно-выставочный центр
«Сокольники»

Министерство
промышленности, науки
и технологий РФ

Ассоциация предприятий
мебельной и
деревообрабатывающей
промышленности
России



Россия, 107113, Москва, Сокольнический вал, 1, павильон 4, тел.: (095) 268 1407, 269 4262 факс: (095) 268 0891 E-mail: v_v@exposokol.ru www.exposokol.ru