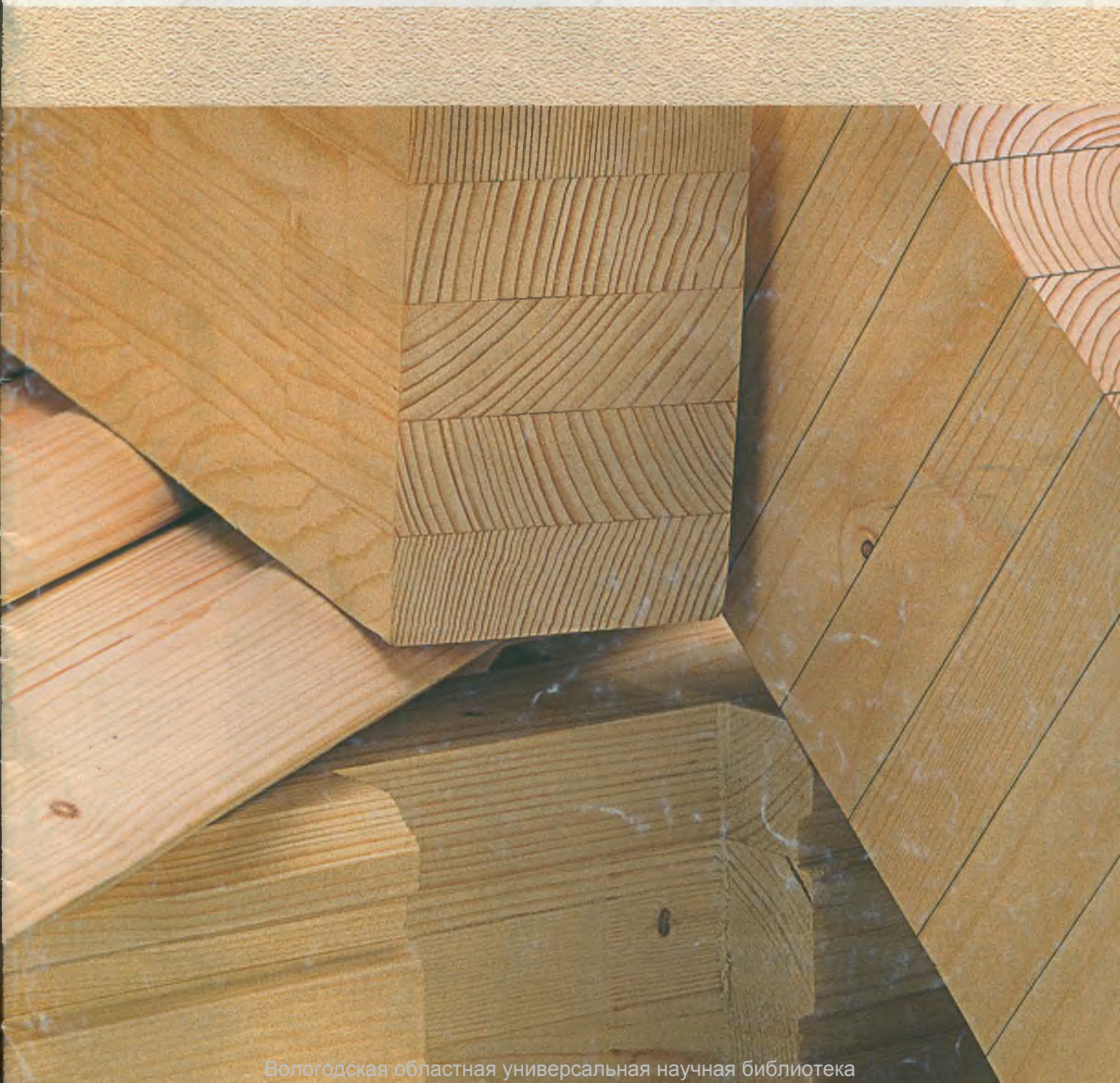


Дерево

ISSN 0011-9008

обрабатывающая
промышленность

6/2004



Экспонаты выставки “Лесдревмаш–2004”



Рис. 17. Деревообрабатывающий инструмент фирмы “STRK”



Рис. 20. Узел ребросклеивающего станка фирмы “Купер” для сращивания шпона клеевой нитью методом “зиг-заг”

ДЕРЕВО —

обрабатывающая промышленность

6/2004

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:

В.Д.Соломонов
(главный редактор),
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,
С.В.Милованов,
В.И.Онегин,
Ю.П.Онищенко,
С.Н.Рыкунин,
Г.И.Санаев,
Б.Н.Уголев

© "Деревообрабатывающая промышленность", 2004
Свидетельство о регистрации
СМИ в Роскомпечати № 014990

Сдано в набор 01.11.2004.
Подписано в печать 17.11.2004.
Формат бумаги 60x88/8
Усл. печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 6,7
Тираж 800 экз. Заказ 3119
Цена свободная
ОАО "Типография "Новости"
105005, Москва, ул. Фр.Энгельса, 46

Адрес редакции:
117303, Москва, ул. Малая
Юшуньская, д. 1 (ГК "Берлин"),
оф. 1309
Телефон/факс: (095) 319-82-30

СОДЕРЖАНИЕ

На юбилейной выставке "Лесдревмаш—2004" 2

НАУКА И ТЕХНИКА

Орлов А.Т., Шорникова Н.Ю., Щедро Д.А. Низкотемпературная технология склеивания шпона в производстве фанеры марки ФК 12
Прокофьев Г.Ф., Иванкин И.И. Гибкие автоматизированные лесопильные линии 15
Гриневиц С.А. Определение касательной силы и мощности резания при фрезеровании кромок фанеры общего назначения 17

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Ветшева В.Ф., Аксеновская Н.А. Перспективность пиления лиственницы на станке "Барс-1А" в условиях Сибири 19
Шароглазов В.С. Реконструкция лесосушильной камеры с подвальной частью 21

В ИНСТИТУТАХ И КБ

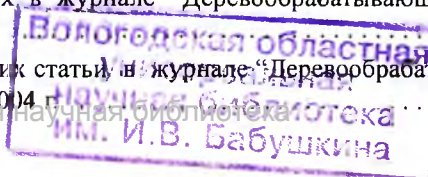
Хурьянова Т.К., Платонов А.Д., Петровский В.С. Эффективная химическая обработка подлежащих сушке пиломатериалов из древесины твёрдых пород 22
Глазков С.С., Мурзин В.С., Снычёва Е.В. Влияние латексных композиций на свойства карбамидоформальдегидных смол при хранении 24

ИНФОРМАЦИЯ

40-летний юбилей начала внедрения пакетного метода экспортирования пиломатериалов из России морским путём 26

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

По страницам технических журналов 18, 27
Указатель статей, опубликованных в журнале "Деревообрабатывающая промышленность" в 2004 г. ... 30
Перечень авторов, опубликовавших статьи в журнале "Деревообрабатывающая промышленность" в 2004 г. 32



НА ЮБИЛЕЙНОЙ ВЫСТАВКЕ “ЛЕСДРЕВМАШ–2004”

С 6 по 10 сентября 2004 г. в Москве, в выставочном комплексе ЗАО “Экспоцентр” на Красной Пресне, прошла 10-я – юбилейная – международная выставка “Машины, оборудование, принадлежности, инструменты и приборы для лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности – “Лесдревмаш–2004”, а в период с 7 по 9 сентября 2004 г. в её рамках прошёл 2-й международный форум “Лес и человек”. Организовали выставку ЗАО “Экспоцентр”, Министерство промышленности и энергетики РФ, Союз лесопромышленников и лесозэкспортёров России, Европейская федерация изготовителей деревообрабатывающего оборудования (ЮМАБУА), Всероссийская ассоциация “Мебельщики России”, ОАО “Центрлесэкспо” – по инициативе Торгово-промышленной палаты РФ. Выставка “Лесдревмаш” имеет Знак Всемирной ассоциации выставочной индустрии (УФИ) и Знак Международного Союза выставок и ярмарок (МСВЯ), что свидетельствует о её высоком статусе в выставочном сообществе.

Для участия в выставке “Лесдревмаш–2004” в Москву приехали представители 30 ведущих лесопромышленных стран: Австрии, Белоруссии, Бельгии, Болгарии, Венгрии, Германии, Дании, Испании, Италии, Канады, КНР, Латвии, Литвы, Люксембурга, Нидерландов, Польши, России, Словакии, Словении, США, Тайваня, Турции, Украины, Финляндии, Франции, Чехии, Швейцарии, Швеции, Эстонии, Японии. На выставочной площади в 20 тыс.м² были размещены около 1000 экспонатов (в том числе около 500 российских).

Фирмы ведущих лесопромышленных стран демонстрировали новейшие достижения в области создания машин, оборудования, инструментов и приборов для лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. За 10 лет своего существования выставка “Лесдревмаш” стала крупнейшим в Восточной Европе специализированным смотром технической оснащённости мирового лесопромышленного комплекса (ЛПК). Специалисты и посетители выставки смогли детально ознакомиться с достижениями всех отраслей ЛПК, в том числе деревообрабатывающей (лесопильной, фанерной, плитной, мебельной, домостроительной и других подотраслей); сферы создания автоматизированных и компьютеризированных средств управления технологическими процессами и предприятиями, информационными системами, контрольно-измерительными приборами и аппаратурой; сферы технического обеспечения охраны труда и пожарной безопасности; с научными и инвестиционными проектами; с учебными программами подготовки кадров по специальностям ЛПК и др.

В группу российских экспонентов входили многие лесопромышленно значимые предприятия и организации: ОАО “Ивановский завод тяжёлого станкостроения” (совместное российско-германское предприятие “ГМЗ-Гедумекс”), Вологодский, Нальчикский и Новозыбковский станкостроительные заводы, Майкопский и Мозырский машиностроительные заводы, Дзержинский машино-

роительный завод “Пила”, Ижевский теплоагрегатный завод, Дмитровский завод фрезерных станков, ООО “КАМИ-Станкоагрегат”, Ковровский завод котельно-тепличного оборудования (ЗАО “Союз”), ЗАО “Россельмаш”, ООО “Технология развития”, ЗАО “Плитспичпром”, ЗАО “ВНИИДрев”, Московский государственный университет леса.

Среди зарубежных экспонентов выставки “Лесдревмаш–2004” были фирмы “BIESSE SpA”, “B.U.P. Utensili Srl”, “Koimpex Srl”, “Rade SaS”, “SCM Group SpA” (Италия), “IMA”, “Homag”, “Weinig”, “Stihl”, “Altendorf”, “Diffenbacher”, “Henkel” (Германия), “Koetter dry Kiln”, “Global Edge” (США), “Makron”, “Tekma”, “Plymac”, “Timberjack” (Финляндия) и др. Впервые в выставке приняла участие Чехия – её экспозиция была организована выставочным объединением “Инхеба” при содействии со стороны Национальной ассоциации изготовителей деревообрабатывающего оборудования и Министерства промышленности и торговли Чешской Республики.

В настоящее время Россия, имея 25% мировых природных запасов древесины, обеспечивает лишь около 2% годового объёма производства мирового ЛПК (для сравнения: Финляндия – 8,4, Швеция – 10,1, США – 12,7, Канада – 17,3%). Валютная выручка от экспорта продукции – основа финансового благополучия ведущих российских лесопромышленных компаний. В 2003 г. годовой объём производства продукции ЛПК составил 9,6 млрд.долл. США (USD), а годовой объём её экспорта – 5 млрд. USD. Россия значительно уступает ведущим лесопромышленным странам (Канаде, США, Финляндии, Швеции) по величине годового объёма экспорта лесопродукции – это в значительной мере объясняется тем, что мы экспортируем преимущественно круглые лесоматериалы и полуфабрикаты, т.е. продукцию первичной (а не глубокой) обработки природного лесосырья, характеризующуюся малой величиной добавленной стоимости.

Российская лесопродукция и в будущем будет пользоваться большим спросом. В настоящее время рынки России и других стран СНГ недостаточно насыщены лесоматериалами: показатель насыщения российскими товарами российского рынка фанеры составляет около 40, пиломатериалов – около 50, древесных плит – около 10%. По прогнозу, в ближайшем будущем возрастет спрос на фанеру в странах ЕЭС. И в этой связи вызывает тревогу наметившееся отставание лесозаготовительной отрасли отечественного ЛПК от его обрабатывающих отраслей.

ЛПК России – один из важнейших секторов её экономики. Отношение годового объёма производства российской лесопродукции к общему годовому объёму производства промышленной продукции в России составляет 3,4%, а аналогичное отношение, характеризующее значимость (в масштабах России) годового объёма экспорта лесопродукции, – 3,9%. Структура ЛПК включает: лесозаготовительную (17%), деревообрабатывающую (40%), целлюлозно-бумажную и лесохимическую (43%)

промышленность. В 2003 г. в России величина годового объёма производства (в физическом выражении) пиломатериалов составила 17,9 млн.м³, древесностружечных плит (ДСП) – 3180,9 тыс.м³, древесноволокнистых плит (ДВП) – 315,5 тыс.м², фанеры – 1959,5 тыс.м³ (выделены основные виды продукции деревообрабатывающей промышленности России).

В 2003 г. годовой объём производства товарной продукции в деревообрабатывающей промышленности составил 115130 млн.руб., что в 1,22 раза больше уровня за предыдущий год. В 2003 г. показатель экономической значимости деревообрабатывающей отрасли ЛПК в масштабах последнего составил 39,7% (в 2002 г. – 38,1%), а отношение величины годового объёма производства продукции в ней (в физическом выражении) к уровню за соответствующий предыдущий год составило 98,5% (в 2002 г. – 97,9%).

В 2003 г. произошло снижение годового объёма производства пиломатериалов (в физическом выражении), одной из причин которого явилось снижение спроса на столярно-строительные изделия. В подотрасли ведётся работа по формированию вертикально интегрированных корпораций путём объединения лесопильно-деревообрабатывающих предприятий с технологически связанными с ними лесозаготовительными производствами. Таким образом восстанавливаются разорванные технологические связи между леспромхозами и лесопильными предприятиями, причём последние финансово обеспечивают техническое обновление лесозаготовительных производств. Для увеличения годового объёма производства пиломатериалов и повышения их качества (и, следовательно, конкурентоспособности) надо провести широкомасштабное техническое перевооружение лесопильной подотрасли.

В настоящее время мебельная подотрасль деревообрабатывающей промышленности России высокотехнологична, социально значима, обладает высоким экспортным потенциалом и успешно развивается. В 2003 г. годовой объём производства мебели составил (в текущих ценах без НДС) 2929,0 млн.руб., что на 9,6% больше уровня за 2002 г.

В период 1999–2002 гг. в России общее число предприятий, производящих мебель, увеличилось почти в 2 раза (с 2820 до 5770) – при этом уменьшилось отношение величины годового объёма производства группой крупных и средних предприятий к величине суммарного годового объёма производства мебели в стране (с 19 до 9%) при незначительном сокращении численности этой группы (с 536 до 521 предприятия). Свыше 61% работников мебельной подотрасли (96,5 тыс.чел.) заняты на крупных и средних производствах, вместе обеспечивающих 79% величины общего годового объёма производства мебели.

В России мебель выпускают 79 её субъектов, которые входят в 7 федеральных округов (ФО). Окружные величины годового объёма производства мебели таковы: Центральный ФО – 48% величины общего годового объёма выпуска мебели в стране (в том числе Москва вместе с Московской обл. – 31,5%), Приволжский ФО – 19, Северо-Западный ФО – 12, Южный ФО – 9, Уральский ФО – 7, Сибирский ФО – 3, Дальневосточный ФО – 2%.

Отношение годового объёма экспорта мебели к годовому объёму производства мебели в стране составляет 13%. Россия имеет удручающе пассивный баланс во

внешней торговле мебелью: в 2003 г. годовой объём импорта мебели превысил годовой объём её экспорта более чем в 5 раз. В структуре суммы экспортных поставок мебели преобладает мебель из массивной древесины: отношение годового объёма экспорта такой мебели к общему годовому объёму экспорта мебели составляет около 80%. Значительна и величина аналогичного показателя в отношении экспорта деталей мебели из массивной древесины.

Производство фанеры – одна из наиболее рентабельных и экспортно ориентированных подотраслей деревообрабатывающей промышленности страны. Рост годового объёма производства фанеры в России стимулируется фактором постоянно растущего спроса на эту продукцию на внешнем рынке и обеспечивается активной инвестиционной политикой предприятий-производителей. Достигнутая в 2003 г. величина годового объёма производства фанеры (1959,5 тыс.м³) в 1,076 раза больше уровня за 2002 г. и более чем в 1,13 раза превышает наибольшую величину того же показателя в пределах советского периода. Величины показателей роста годовых объёмов производства, продаж в России и экспорта фанеры значительно больше величин тех же показателей в отношении лесопроductии любого другого вида.

В России потребление фанеры (от общего объёма её производства в стране) распределяется таким образом: в производстве мебели – 10, в строительстве – 12, производстве тары и упаковки – 4, машиностроении – 2, во всех других отраслях экономики – 5,4%. Фанеру вырабатывают более 45 предприятий. В 2002 г. доля экспорта фанеры в общем объёме её производства в стране составила 64,1%. Величина показателя значимости темпа роста годового объёма производства фанеры в России больше величины показателя значимости темпа роста годового объёма её экспорта. В 2003 г. российская фанера впервые оказалась вне конкуренции в Европе, Азии и Америке.

В 2003 г. в плитной подотрасли годовой объём производства ДСП составил 3180,9 тыс.м³ (вырос на 15,9%), ДВП – 315,5 млн.м² (3,7%). Величина показателя значимости темпа роста годового объёма производства ДСП больше по сравнению с 2002 г. (это позволяет считать, что начался кардинальный переход данного сегмента деревообрабатывающей промышленности на интенсивный путь развития производства). Производство ДСП полностью ориентировано на внутренний рынок. Основной потребитель ДСП – мебельная подотрасль. Около 26% величины годового объёма выпуска ДСП в России обеспечиваются Центральным ФО и Северо-Западным ФО, что отвечает географии потребления плитной продукции. Наибольшие в подотрасли величины годового объёма производства ДСП обеспечиваются Московской обл., Вологодской обл. и Республикой Коми.

Мировой годовой объём производства древесных плит постоянно увеличивается. Наибольшим спросом пользуются ДВП средней плотности (ДВП СП, или MDF) и плиты из крупноразмерной ориентированной стружки (ОСБ). Мировой годовой объём производства ДСП в 2001 г. составил 75, ДВП СП – 30, ОСБ – 23 млн.м³. Мировой годовой объём производства ДВП мокрым способом сокращается – в 2001 г. он составил примерно 12 млн.м³ (7,5 млн.м³ – твёрдые ДВП, 4,5 млн.м³ – полутвёрдые и мягкие ДВП).

В России в 2003 г. годовой объём производства ДВП

СП составил всего 53 тыс.м³, а тонких ДВП мокрого и сухого способов изготовления – 315 млн.м². Производство ОСБ отсутствует. В настоящее время в России годовой объём спроса на ДВП СП составляет 600–700 тыс.м³, а реальная величина годового объёма их потребления мебельной и строительной промышленностью – 350–400 тыс.м³.

Осуществляются модернизация имеющихся и строительство новых предприятий деревообрабатывающей промышленности. В 2003 г. за счёт собственных и привлечённых средств были созданы новые мощности с использованием современного высокопроизводительного оборудования. Наиболее быстро развивалось производство фанеры. Увеличение годового объёма её производства обеспечено главным образом тем, что были пущены новые мощности в ОАО “Фанплит-2” (г. Кострома), ОАО “Парфинский ФК”, ЗАО “Чудово-РВС” (Новгородская обл.), ОАО “Демидовский ФК” (Владимирская обл.), “Увадревхолдинг” (Удмуртия), ООО “Сангира” (Ярославская обл.) и др.

Создаются новые крупные производства ДСП. В ОАО “Карелия ДСП” (Карелия) введены в эксплуатацию мощности производительностью 110 тыс.м³/год. Швейцарская фирма “Кроно Холдинг” и администрация Костромской обл. организовали строительство предприятия ООО “Кроностар” (г. Шарья, Костромская обл.) по выработке древесных плит (ДСП, ДВП СП, ОСБ) производительностью 1200 тыс.м³/год (в 2003 г. введены в действие мощности по изготовлению ДВП СП производительностью 150 тыс.м³/год). В ОАО “Мебельная компания “Шатура” (Московская обл.) и ООО “Сыктывкарский ФЗ” освоены новые мощности по выработке ДСП производительностью соответственно 170 и 200 тыс.м³/год.

В 2003 г. в ОАО “ЛВЛ-Югра” (г. Нягань, Ханты-Мансийский АО) пущены мощности по производству клеёного бруса из шпона, финской фирмой “Стора Энсо” построен в г. Питкяранта (Карелия) лесопильный завод производительностью 100 тыс.м³ пиломатериалов в год. Быстро развивается производство клеёных щитов для мебели. Их начали выпускать в 2003 г. – в ООО “Сведвуд-Тихвин” (Ленинградская обл.). На фирме “Катюша” (Брянская обл.) введены в действие крупнейшие мощности по выпуску мебели – производительность составляет 2640 тыс. изделий в год. Компания “Феликс” (г. Москва) пустила дополнительные мощности по изготовлению офисной мебели производительностью 25 тыс. изделий в месяц, а компания “Акватон” (Московская обл.) – по изготовлению мебели для ванных комнат производительностью 30 тыс. изделий в месяц.

Российская машиностроительная промышленность не в полной мере обеспечивает отрасли отечественного ЛПК необходимым оборудованием. Так, предприятия различных форм собственности, изготавливающие оборудование для деревообрабатывающей промышленности (их число превышает 120), не в состоянии удовлетворить потребности отрасли в номенклатуре, количестве и техническом уровне станков.

Одно из давно известных специализированных предприятий-поставщиков деревообрабатывающего оборудования – Вологодский станкостроительный завод.

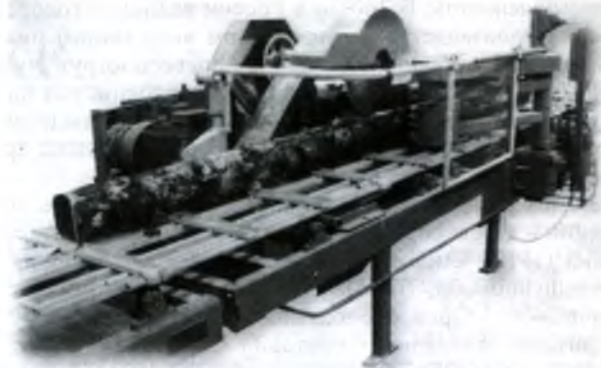


Рис. 1. Стационарная круглопильная двухвальная установка УСК-1

Он располагает пакетом технической документации на 200 моделей оборудования для выработки пиломатериалов, ДСП, мебели. На протяжении 70 лет своего существования завод выполнял важные задания в рамках крупных программ по развитию промышленного потенциала страны (например, был головным поставщиком оборудования для Братского и Усть-Илимского ЛПК). Завод реализовал совместные с Финляндией проекты по изготовлению линий сортировки пиломатериалов для Архангельского ЛПК и создал – по технической документации фирмы “Бизон” – комплекты оборудования для изготовления ДСП производительностью 30 и 110 тыс.м³/год.

В настоящее время завод серийно выпускает разнотипное лесопильное оборудование: круглопильные и ленточнопильные станки, а также специальные линии для продольной распиловки брёвен; круглопильные обрезные и многопильные станки; специализированные деревообрабатывающие линии для изготовления срубов, разделки дров, сортировки брёвен. Стационарная круглопильная двухвальная установка УСК-1 (рис. 1) предназначена для продольной распиловки брёвен на доски и брусья (УСК-1-1 – это аналогичная установка с одной пилой большего диаметра). Расчётная величина производительности каждой установки при распиловке брёвен длиной 6 м и диаметром в вершине 25 см составляет – при скорости подачи 13 м/мин с получением четырёх необрезных досок – 13 м³/смену. Круглопильная бревнопильная установка УБК-2 (рис. 2) предназначена для продольной распиловки брёвен с целью получения – за один проход – двухкантного бруса (его последующий раскрой проводят на многопильном круглопильном станке). Установка заменяет лесораму I ряда. Расчётная величина пропускной способности установки УБК-2 при распиловке брёвен – с получением двухкантного бруса и двух горбылей – 50 тыс.м³/год.



Рис. 2. Круглопильная бревнопильная установка УБК-2



Рис. 3. Двухпильный обрезной станок Ц2Д-7А

Ленточнопильные установки имеют ряд преимуществ перед лесопильными рамами: не требуют сооружения тяжёлого фундамента; при их работе не возникает вибраций, вредно воздействующих на организм человека и здания цеха; позволяют вести распиловку со значительно (в 5–6 раз) большей скоростью (что обеспечивает высокую чистоту поверхности пропила), а индивидуальный раскрой несортированных брёвен – одиночными резами (что более производительно); при их использовании выход пиломатериалов в 1,1–1,15 раза больше, а расход энергии – в 1,5 раза меньше. Вологодский станкозавод выпускает ленточнопильные установки следующих типов: для продольной распиловки брёвен на пиломатериалы (УЛП-1 и УЛП-2); делительные, предназначенные для распиловки брусьев на пиломатериалы (УЛП-1Д). Эти установки применяются в лесопильных производствах малой и средней мощности. При использовании делительной установки возрастают пропускная способность головного оборудования и выход пиломатериалов (последнее – из-за уменьшения объёма образования опилок вследствие использования тонких пил и высокой точности распиловки), а также снижаются затраты на сушку пиломатериалов.

Завод выпускает специализированные агрегатные линии ЛАПБ-2М и ЛАПБ-4. Последняя служит для переработки – фрезерно-пильным способом – окорённых мелких и средней толщины брёвен (по развальной схеме раскроя) на пиломатериалы, фигурные строительные брусья для домостроения и технологическую щепу, а также для переработки брёвен средней толщины (по брусовой схеме раскроя) с использованием в комплекте оборудования многопильного станка типа Ц8Д-8М. Средняя величина пропускной способности линии ЛАПБ-4 составляет 6 брёвен/мин.

Вологодский станкостроительный завод выпускает двухпильные обрезные станки Ц2Д-7А (рис. 3) и Ц2Д-8, предназначенные для продольной обрезки необрезных пиломатериалов и последующего раскроя отходов древесины. Расчётная величина их пропускной способности – при скорости подачи 120 м/мин, длине и толщине досок соответственно 5 м и до 25 мм – 12 досок/мин. Выпускаемые заводом многопильные станки различных модификаций (модификация зависит от области применения станка) Ц5Д-7, Ц5Д-8 (число пил составляет 5 и 10 соответ-



Рис. 4. Восьмипильный станок Ц8Д-8М для продольной распиловки брусьев

ственно) – предназначены для продольного раскроя досок (необрезных и обрезных) и брусков. Они подходят для мебельного, столярного и тарного производств. Восьмипильный станок Ц8Д-8М (рис. 4) предназначен для продольной распиловки брусьев на доски и бруски. В лесопильных производствах он заменяет лесораму II потока. Станок выпускают с «плавающими» пилами и техническим обеспечением возможности бесступенчатого или ступенчатого регулирования скорости подачи.

Торцовочный станок ЦКБ40-3 предназначен для поперечной распиловки пиломатериалов в деревообрабатывающих цехах малой мощности.

Для производства ДСП завод – в соответствии со своей специализацией – выпускает комплекты оборудования большой производительности: СП-30 и СП-100. В комплектах – бункеры, смесители, формирующие станции и машины (прессы, сушильное и клееприготовительное оборудование выпускаются другими заводами). Возможны поставки отдельных деревообрабатывающих станков, а также технологически необходимых комплектов деревообрабатывающего оборудования.

Производственное объединение «КАМИ-Станкоагрегат» – один из крупных российских изготовителей лесо-

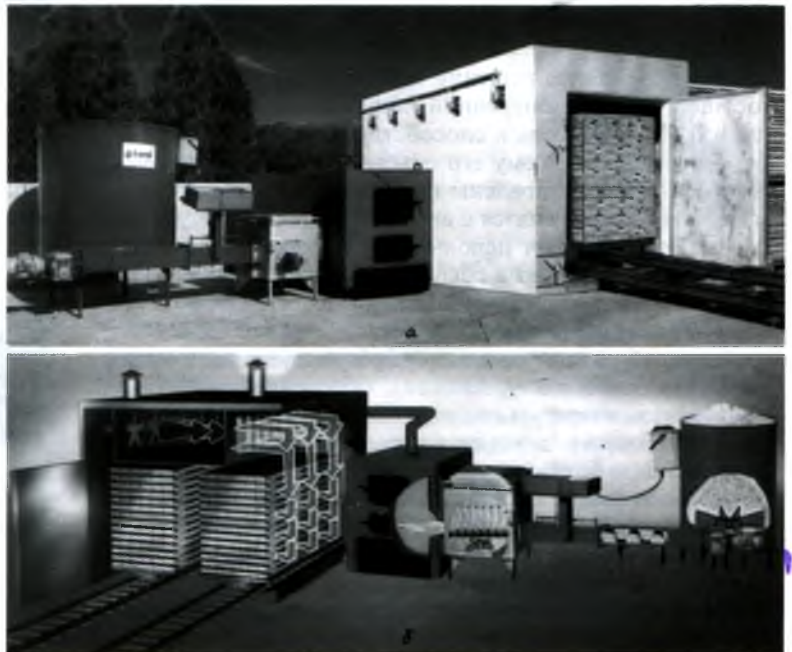


Рис. 5. Сушильный комплекс СКВК.

Вологодский станкостроительный завод выпускает универсальную научную библиотеку



Рис. 6. Аэродинамическая сушильная камера АСКМ

пильного оборудования, оборудования для сушки пиломатериалов, для производства столярных изделий и мебели. Объединение производит сушильные комплексы СКВК с камерами конвективного типа и аэродинамические сушильные камеры АСКМ, предназначенные для сушки пиломатериалов из древесины хвойных и лиственных пород.

Сушильный комплекс СКВК (рис. 5) содержит в себе: одну или две сушильные камеры, в каждую из которых можно загрузить 12; 25; 50; 100 м³ пиломатериала; одну или две энергетические установки, работающие на древесных отходах, единичной мощностью 60–250 кВт. Комплекс может быть укомплектован автоматической системой управления процессом сушки. Корпус сушильной камеры сооружают из многослойных панелей того или иного варианта (всего их два) – в зависимости от материала облицовки и заполнителя панели.

В верхней части сушильной камеры СКВК установлены осевые вентиляторы и калориферы с алюминиевым оребрением. Такое решение обеспечивает возможность осуществления поперечной циркуляции сушильного агента через штабель и способствует равномерной сушке древесины по всему его объёму. Крыльчатки осевых вентиляторов установлены на шпинделях, электродвигатели которых крепятся с внешней стороны корпуса камеры. Это позволяет использовать недорогой электродвигатель: он работает в обычных условиях, а не в агрессивной среде, – при относительной влажности воздуха до 100% и температуре до 90°C.

Температура воздуха в камере регулируется автоматической энергетической установкой, обеспечивающей поддержание температуры воды в калориферах с точностью до ±1°C. Влажность воздуха в камере регулируют путём изменения – вручную – размеров проходных сечений воздухообменных патрубков. Для контроля влажности древесины в процессе сушки фирма разработала автомат, позволяющий определять величину названного параметра в шести зонах штабеля. Показания прибора визуальное отображает цифровой дисплей, установленный в комнате оператора.

Энергетическая установка состоит из бункера для опилок, подающего винтового конвейера, газогенератора

(камеры предварительного сжигания топлива), водяного котла и циркуляционного насоса. Принципиальное отличие данной энергоустановки от слоевых и шахтных энергоустановок состоит в следующем: в ней древесные опилки подают не непосредственно в топку водяного котла, а в газогенератор (с автоматической системой регулирования режима работы) – в нём ведут газификацию опилок (путём их окисления при высокой температуре); в топку же водяного котла поступают горючие газы, образовавшиеся в газогенераторе.

Устройство и принцип действия аэродинамических сушильных камер АСКМ (рис. 6) состоят в следующем. Корпус сушилки собран из теплоизоляционных щитовых панелей, облицованных стальным листом и заполненных минеральной ватой. На внутренние поверхности листов нанесена термовлагодостойкая эмаль. На передней стенке камеры расположена дверь для загрузки и выгрузки штабеля. Нагрев воздуха и его интенсивная циркуляция внутри камеры обусловлены тем, что в замкнутом объёме роторного отсека обеспечивается мощное завихрение воздуха. Роторный отсек отделён от внутреннего пространства камеры стенкой, в которой расположено жалюзийное окно. Температура воздуха в камере регулируется путём изменения – с помощью рычажной системы – размеров сечения жалюзийного окна.

Основные составляющие превосходства сушильной камеры АСКМ перед аналогами таковы: в ней обеспечивается равномерная сушка древесины по всему объёму штабеля, исключается пересушка торцов досок вследствие поперечного обдува штабеля, возможна установка системы увлажнения воздуха в камере, данную камеру можно оснастить автоматической системой для контроля режима проведения процесса сушки древесины, действующей с охватом шести точек штабеля.

Ковровский завод котельно-топочного и сушильного оборудования (ЗАО «Союз») – российское предприятие, специализирующееся на решении **теплоэнергетических проблем**. Он производит теплоэнергетические установки, работающие на древесных отходах (опилках, ще-



Рис. 7. Топка Померанцева тепловой мощностью

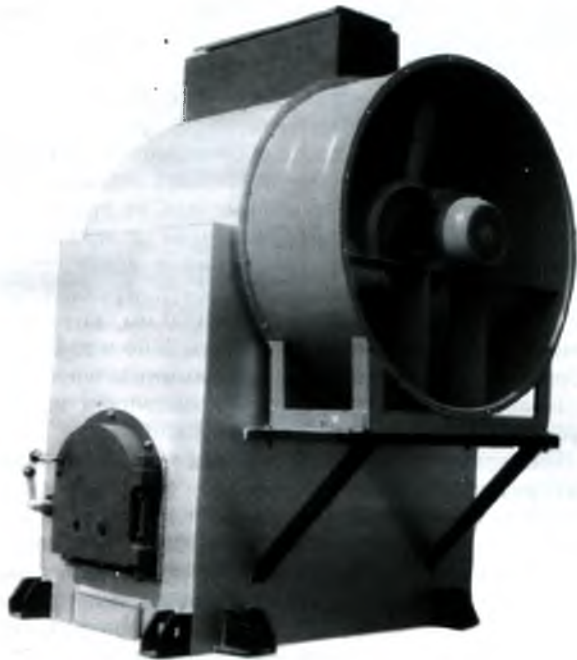


Рис. 8. Аэротермическая теплогенерирующая установка

пе, коре, твёрдых обрезках) естественной влажности. Эти установки используют для отопления различных помещений и подачи теплоты для сушки пиломатериалов, они позволяют решать теплоэнергетические проблемы малых предприятий и крупных хозяйств с развитой инфраструктурой.

ЗАО “Союз” выпускает блочные котельные установки двух типов: с водяным теплоносителем тепломощностью от 150 до 1250 кВт; установки, работающие на отходах деревообработки и дровах, тепломощностью от 1,5 до 3 МВт. Их применяют для отопления помещений объёмом от 4,5 до 90 тыс.м³, а также для нагрева сушильного агента перед подачей в комплексы для сушки пиломатериалов объёмом загрузки от 30 до 600 м³.

Топка Померанцева тепломощностью 3 или 5 МВт (рис. 7) предназначена для сжигания древесных отходов, образующихся в лесопильных, деревообрабатывающих и фанерных производствах. Она устойчиво работает на отходах влажностью до 55%. Топка тепломощностью 5 МВт способна сжечь до 2 тыс.кг щепы в час. Одной такой топки достаточно для отопления



Рис. 9. Модульный пневматический пресс “Эльбрус” для склеивания дверного и оконного блока, строительного бруса и мебельных щитов

помещений суммарным объёмом 150 тыс.м³.

ЗАО “Союз” предлагает для деревообрабатывающих предприятий аэротермическую установку, работающую на дровах, горбыле, срезках древесины (рис. 8), тепломощностью 150 кВт. Она оборудована специальным внутрикамерным вентилятором, который при потребляемой электрической мощности 4 кВт обеспечивает вентиляцию до 54 тыс.м³ воздуха в час и, как следствие, движение воздуха через штабель пиломатериалов со скоростью 2,5–3 м/с. Аэротермическая установка обеспечивает теплотой одну сушильную камеру объёмом разовой загрузки 30 м³ пиломатериала. Установка отличается малым расходом электроэнергии: в её конструкции нет вентилятора поддува, тягу обеспечивает дымовая труба.

ЗАО “Союз” предлагает соответствующим предприятиям-потребителям проект для самостоятельной постройки сушильной камеры объёмом разовой загрузки до 30 м³ пиломатериала и комплект необходимого оборудования. В комплект входит аэротермический модуль тепломощностью 150 кВт со специальным вентилятором, способным работать в условиях повышенной влажности и высокой температуры, и специальными герметичными распашными воротами. При объёме загрузки более 50 м³ пиломатериала целесообразно сооружение сушильных камер с фронтальной загрузкой, а если надо несколько камер – представляется выгодным строить единый блок.



Рис. 10. Комплекс “Лоза-45” для сборки рамных конструкций

Фирма “Тигруп” (г. Тверь) демонстрировала на выставке “Лесдревмаш–2004” пневматические и гидравлические прессы, ваймы для столярного и других производств. Они оснащены пневмо- и гидравлическими системами итальянского производства. Пневматический (гидравлический) пресс “Эльбрус” (рис. 9) отличается массивная, прочная станина. Модульная конструкция прессы позволяет увеличить его рабочую длину до 24 м. Прижим заготовки происходит в шахматном порядке. Возможно управлять каждым прижимом. Максимальная величина силы, обеспечиваемая прижимами пневмопресса, равна 39,2, а гидропресса – 78,4 кН. Данные пневмо- и гидропрессы используют для склеивания дверных и оконных блоков, а также элементов других рамных



Рис. 11. Торцовочно-присадочный станок

конструкций, строительного бруса и мебельных щитов. Для тех же областей применения фирма изготавливает пресс-вайму “Лоза”. Она надёжна, высокопроизводительна, обеспечивает точное соблюдение требований к величинам основных геометрических размеров и высокую точность сборки.

Сборочный комплекс “Лоза-45” (рис. 10) предназначен для сборки рамных и другого типа конструкций из профильного погонажа, ДВП СП или массивной древесины с запиленными под углом 45 град. торцами. Комплекс состоит из пресса для сборки и торцовочно-присадочно-го станка (рис. 11).

Пресс выполнен с самоцентрирующимися прессовыми площадками, он позволяет выполнять разные операции при сборке изделий на шкант или шпонку.

Торцовочно-присадочный станок служит для одновременного выполнения операции запиливания погонажа – в вертикальной плоскости под углом 45 град. – и операции высверливания в нём отверстий под шканты или паза под шпонку. Пневматический механизм для прижима заготовки, а также подачи пилы и сверлильной (фрезерной) головки обеспечивает высокую точность позиционирования инструмента, высокое качество пропила и точное исполнение требований к размерам отверстий, получаемых путём высверливания (фрезерования).

Комплекс “Лоза-45” подходит для любых столярных мастерских.

Фирма “Тигруп” выпускает оборудование и других типов: автоматические линии; ленточные, роликовые, цепные и другие конвейеры, транспортировочные тележки; прямые, мобильные, подъёмные, приводные, поворотные секции; станок для вырубki углов в ДВП – под навески, держатели, крепежи.

ООО “Технология развития” (г. Муром, Владимирской обл.) производит разнотипное оборудование для деревообрабатывающих предприятий и столярных цехов (малых и средних). Прессы нескольких типов предназначены для сращивания по длине заготовок из массивной древесины в целях получения клеёного бруса нужной длины. Пресс проходного типа оснащён пилой для торцевания непрерывной заготовки в размер. Максимальная величина силы, обеспечиваемая прессом для склеивания бруса различных сечений, равна 1176 кН. Пневматический механизм

какая двухсторонняя вайма применяется при изготовлении щитов для мебели, столешниц и других изделий большой ширины.

Совместное российско-германское предприятие СП “ГМЗ-Гедумекс” оснащено германскими автоматизированными линиями, а также оборудованием из Италии и Швейцарии. Оно способно изготовить любые плоские и дисковые ножи, твердосплавные или из других сталей круглые плоские пилы. Высокоточная техника, снабжённая управляющими программами, позволяет получать ножи с отклонением от плоскостности передней поверхности, не превышающим 0,2 мм/1000 мм, а от прямолинейности режущей кромки – 0,2 мм/2000 мм. Фрезерно-обрабатывающий центр с программным управлением позволяет соблюдать требуемые заказчиком малые допуски на крепежные размеры ($\pm 0,1$ мм).

Предприятие выпускает **деревообрабатывающий инструмент** следующих типов:

- пилы для вертикальных и тарных лесопильных рам; круглые плоские пилы диаметром 125–1500 мм; круглые пилы диаметром 150–1300 мм с пластинками из твёрдого сплава – заточку зуба можно провести по одному из шести вариантов (рис. 12); узкие (шириной 10–60 мм) ленточные пилы, сваренные в кольцо;

- ножи для рубильных машин; лушительные ножи размерами (900–4500)х180х15 мм, прижимные линейки; ножи для стружечных станков; фрезерные и шипорезные ножи; гильотинные ножи для резки шпона.

Производимая продукция по качеству не уступает зарубежным аналогам, а в некоторых случаях и превосходит их.

Зарубежные участники выставки “Лесдревмаш–2004” предлагали новые и уже известные технологии, демонстрировали работу линий, а также отдельных станков и установок для всех подотраслей деревообрабатывающей промышленности.

Германская фирма SAB проектирует и поставяет разнотипное лесопильное оборудование: фрезерно-брусующее, профилирующее и круглопильное. Фрезерно-брусующее и круглопильное оборудование предназначено для распиловки брёвен диаметром до 60 см. Получаемые при распиловке боковые доски обрезают на специальной линии.

Фрезерно-брусующее и профилирующее оборудование предназначено для распиловки брёвен диаметром до 50 см. В этом случае можно обойтись без специальной обрезной линии: боковые доски профилируются или обрезаются – фрезервальными агрегатами – на основной



Рис. 12. Круглые плоские пилы с пластинками из твёрдого сплава

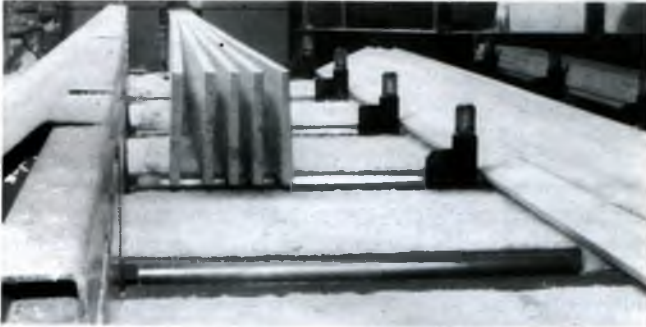


Рис. 13. Обрезные доски, полученные на фрезерно-брусующей линии

линии, а затем отделяются от бревна отдельно стоящей пилой и сбрасываются вниз (рис. 13).

Фирма "SAB" производит лесопильное оборудование и других типов: круглопильные станки (для распиловки пиловочника и бруса, для радиальной распиловки, делительные, многопильные); автоматические системы для транспортирования и выравнивания; системы для ориентации брёвен; установки для сортировки и торцовки пиловочника (пиломатериала); штабелеукладчики; разбрасыватели брёвен; бревнотаски; роликовые конвейеры; устройства для поворота брёвен; системы для удаления древесных отходов и др.

Промышленный холдинг "МАI" (г. Вильнюс, Литва) проектирует и изготавливает оборудование для глубокой обработки древесины. Для получения пиломатериалов предназначены: агрегат LDA-1000 – многопильный станок производительностью до 2500 м³/мес., вертикальные и горизонтальные ленточнопильные станки производительностью до 1000 м³ обрезных досок в месяц. Для обработки поверхностей пиломатериала разработаны 4-сторонние строгальные и калёвочные станки. Фирма предлагает линии различных модификаций и разной производительности для сращивания пиломатериалов по длине, пневматические сборочные прессы для производства окон и дверей, пресс для изготовления клеёного многослойного строительного бруса, станок для фрезерования замков (пазов) в брусках строительного назначения.

С использованием оборудования, производимого фирмой "МАI", организовано промышленное производство домов (комплектов соответствующих деревянных элементов) из клеёного бруса. Производительность этого завода составляет 40–50 коттеджей в год (рис. 14, см. 3-ю стр. обложки).

Итальянская машиностроительная отрасль предлагает для всех подотраслей деревообрабатывающей промыш-

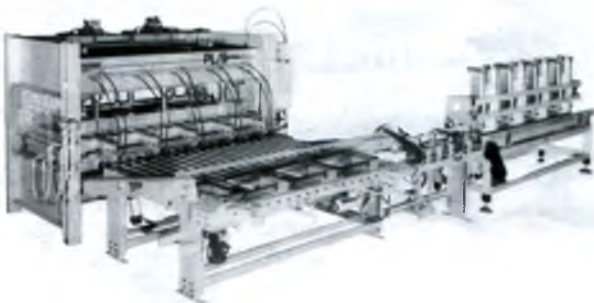


Рис. 15. Установка для производства наборно-реечных щитов фирмы "italpresse"

ленности (от лесопиления до изготовления панелей и отделки поверхностей листовых древесных материалов) технические средства, удовлетворяющие самым разнообразным требованиям. Свыше 200 наиболее известных итальянских производителей оборудования и принадлежностей для деревообработки объединяет ассоциация АЧИМАЛЛ. Очень широк ассортимент деревообрабатывающего оборудования, поставляемого ею в Россию. Это технические средства для **лесопильно-деревообрабатывающих производств** (ленточно- и круглопильные станки, лесопильные рамы, фрезерно-брусующие агрегаты, токарные, сверлильные, долбежные, калибровальные, шлифовальные, строгальные станки, сушилки для пиломатериалов, установки для сборки реечных щитов – см. рис. 15); **фанерного производства** (лушильные, шпонострогальные станки, ножницы, сушилки для шпона, гидравлические прессы – см. рис. 16, форматно-раскроечные агрегаты); **плитных производств** (прессы для ДСП, ДВП, станки для получения стружки); **мебельного производства** (прессы для облицовывания различных поверхностей, ваймы для сборки, клеенаносящие, кромкообрабатывающие станки, окрасочное оборудование, станки для установки фурнитуры); разнотипный деревообрабатывающий инструмент (рис. 17, см. 2-ю стр. обложки) и др.



Рис. 16. Линия для склеивания шпона фирмы "italpresse"

Финская фирма "Pylmas", известная в России как поставщик технологии изготовления клеёных материалов из шпона, проектирует и выпускает разнообразное оборудование для **производства фанеры**, многослойных плит ЛВЛ: лушильные станки с центровочно-загрузочными устройствами разного типа и линии с роторными ножницами для лушения шпона, роликовые сушилки для шпона с вакуумной загрузкой и выгрузкой, линии для сортировки шпона с вакуумной укладкой листов, линии (прессы плюс ножницы) для сращивания шпона в непрерывную ленту (рис. 18), линии для сборки пакетов шпона с вакуумной укладкой листов (рис. 19).

Германская фирма "Купер" разработала и выпускает исчерпывающе широкий спектр станков для ребросклеивания сухого шпона. Уже 40 лет она совершенствует технологию ребросклеивания шпона методом зиг-заг и остаётся лидером в этой области. Фирма поставляет станки для продольного и поперечного ребросклеивания шпона с помощью клеевой нити методом зиг-заг или с осуществлением непосредственного нанесения клея на

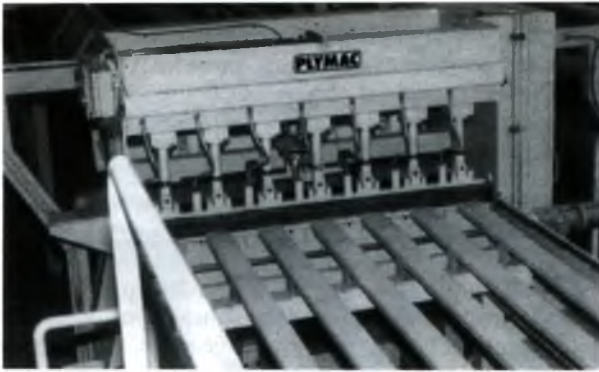


Рис. 18. Пресс для продольного сращивания шпона фирмы "Plymac"

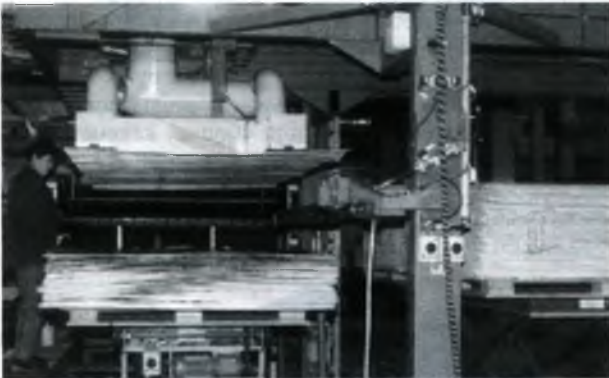


Рис. 19. Линия для сборки пакетов шпона фирмы "Plymac"

Ребросклеивающий станок FW/Y 920 подходит для тех деревообрабатывающих предприятий, которые стеснены в финансах или производственных площадях. Он соединяет встык полосы шпона толщиной 0,3–3,0 мм методом зиг-заг при помощи клеевой нити "Купер", которая проходит через нагревательный нитеводитель (рис. 20, см. 2-ю стр. обложки) и наносится зиг-загом или волнистой линией. Это обеспечивает высокую прочность адгезии, плотный шов и высокую прочность соединения. При использовании ребросклеенных листов их укладывают ребросклеенной стороной с нитью внутрь пакета, так что можно обойтись без её устранения путём шлифования. Отличительная особенность ребросклеивающего станка (каждого типа) фирмы "Купер" – наличие в нём автоматического дискового механизма, обеспечивающего компенсацию разнотолщинности шпона в процессе ребросклеивания.

Ребросклеивающий станок ACR (рис. 21) обеспечивает возможность эффективного соединения встык предварительно покрытых клеем полос шпона – в целях получения листов нужного формата. Для склеивания применяют ПВА или карбамидоформальдегидный клей. Встроенные ножницы рубят бесконечную ленту шпона на нужный размер. Автоматическое устройство укладывает склеенные листы в стопу.

Фирма "Клебхеми М.Г.Беккер + Ко КГ" производит клеевые материалы под маркой "Клейберит", применяемые при изготовлении разнотипной клеёной продукции. На протяжении более 30 лет фирма успешно реализует их на российском рынке.

Клеи Клейберит широко используют в производстве мебели при облицовывании ДСП и ДВП, например, де-

коративным бумажно-слоистым пластиком (в том числе на термопластичном связующем) "постформинг-методом", натуральным шпоном разных ценных пород, декоративными (с текстурной поверхностью и без неё) бумажными плёнками, плёнками на основе ПВХ.

Клейберит для горячего прессования – порошкообразный клей на основе карбамидоформальдегидной смолы с отвердителем – применяют при облицовывании древесных плит в гидравлических одно- и многоэтажных прессах. Клеи Клейберит для проведения холодного прессования и осуществления способа "постформинг" используют для приклеивания декоративного бумажно-слоистого пластика. Их приготавливают на основе ПВА-дисперсий. Облицовывание рулонными плёнками на основе пропитанных бумаг и ПВХ-плёнками – методом термокаширования или холодного каширования – выполняют клеем Клейберит FE-453.3.

Для облицовывания профильных деталей из ДВП СП (обработанных с поверхности на обрабатывающем центре) ПВХ-плёнками глубокой вытяжки – в мембранных прессах – подходит одно- или двухкомпонентный полиуретановый дисперсионный клей Супратерм 436-430.5. Клей готовят, добавляя в дисперсию изоцианатный отвердитель в количестве 5%. Показатель жизнеспособности такого клея составляет 8 ч. По истечении 8-часового отрезка времени нужную величину показателя жизнеспособности оставшейся клеевой массы можно обеспечить путём добавления в неё того же отвердителя в количестве 5%. Такой приём даёт экономию в клее. На облицовываемую деталь клей наносят распылением: на кромку – двухразовым (100 г/м²), на плась – однократным (50 г/м²). Затем плиты укладывают на этажерку и выдерживают в течение 0,5–3,0 ч, после чего склеивают (температура плёнки при этом должна составлять 115–133°C – для того чтобы температура клеевого слоя равнялась 65–80°C). Продолжительность склеивания должна составлять 20–40 с. Выгруженные из пресса детали выдерживают в течение 3–5 сут.: за это время произойдёт отверждение термопластичного клеевого шва.

При облицовывании кромок на станках проходного типа – при величинах скорости подачи 60–80 м/мин – широко применяют клей-расплав Клейберит SK той или иной модификации, каждая из которых имеет свои особенности.

Для облицовывания профильных деталей из ДСП, ДВП СП или низкосортной натуральной древесины тем или иным материалом (декоративными плёнками на бумажной основе повышенной эластичности, натураль-

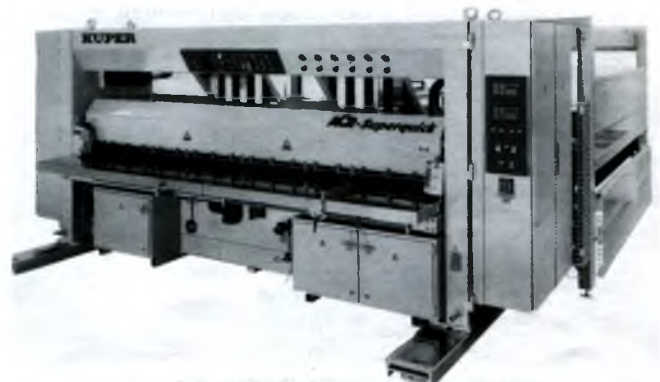


Рис. 21. Ребросклеивающий станок ACR фирмы "Купер"

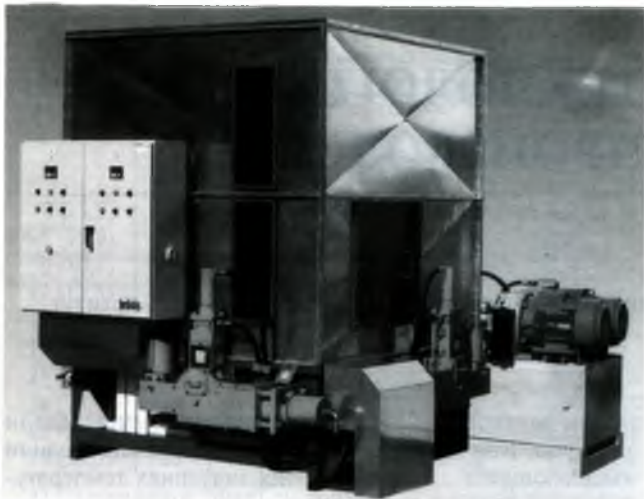


Рис. 23. Гидравлический пресс HLS400 (с воронкой объёмом 3 м³) для брикетирования древесных отходов

ным или искусственным шпоном, нетканым материалом) подходят и клей-расплав Клейберит SK той или иной модификации, и клей Клейберит 779.6.

Для склеивания мебельных деталей из массивной древесины и элементов окон и дверей фирма «Клебхеми» разработала одно- и двухкомпонентные дисперсионные клеи (обычно основой клея является ПВА-дисперсия), например: Клейберит 303.0 – для холодного склеивания деталей из древесины мягких и твёрдых пород; Клейберит 304.1 (с отвердителем) – для изготовления клеёного щита и склеивания элементов из древесины твёрдых пород; Клейберит 323 – для склеивания деталей из древесины хвойных и лиственных пород. Эти клеи позволяют получать клеевые соединения, выдерживающие нагрузки D 3 и D 4 по методам испытаний, установленным Евростандартом.

На одном из стендов выставки «Лесдревмаш–2004» чешская фирма «Brikliis» представила гидравлические прессы для брикетирования отходов в целях получения эффективного топлива. Прессы способны перерабатывать опилки, стружку, древесную пыль, высокообъёмные и пыльные промышленные отходы (извлекаемые из отсасывающего оборудования) влажностью 8–15%. При этом получают (причём без использования связующего) цилиндрические топливные брикеты диаметром от 30 до 65 мм, длиной от 30 до 70 мм (рис. 22, см. 3-ю стр. обложки) – их удельная теплота сгорания составляет 15–18 МДж/кг.

Пресс типа HLS подходит для малых столярных мастерских: полной загрузки воронки объёмом 0,25 м³ – без датчика уровня – сыпучим материалом хватает более чем на 1 ч работы прессы. А прессы этого типа HLS200 и HLS400 могут иметь воронку объёмом 1,5 и 3 м³ (рис. 23) – тогда максимальная величина пропускной способности прессы в отношении сыпучего материала равна соответственно 200 и 400 кг/ч. В этом случае воронка прессы снабжена датчиком уровня материала и конвейером (его устанавливают на дне воронки). Представляется целесообразным объединить загрузочную воронку прессы для брикетирования сыпучих отходов и отсасывающее их оборудование.

Для содействия интеграции ЛПК России в мировое лесное сообщество во время работы Международной

выставки «Лесдревмаш–2004», с 7 по 9 сентября 2004 г., проходил 2-й международный форум «Лес и человек». Его участники обсудили актуальные проблемы рационального использования лесных ресурсов, современное состояние ЛПК России и перспективы его развития в XXI веке, ознакомились с положением дел в лесной отрасли ряда зарубежных стран, рассмотрели (в секциях) тенденции развития отраслей ЛПК. Тематика докладов, заслушанных в секциях, свидетельствует о том, что лесной комплекс России нуждается в масштабных преобразованиях, которые надо проводить с полным учётом современного уровня развития мирового ЛПК, высочайшего уровня показателя лесного богатства России и очень высокого уровня показателя её лесопромышленного потенциала.

В работе форума приняли участие представители таких авторитетных организаций, как Секция лесоматериалов Отдела развития торговли ЕЭК ООН, Секция лесных отраслей промышленности Европейской комиссии, Финская ассоциация лесной промышленности, Ассоциация лесной промышленности Канады, Совет паневропейской сертификации леса, Германский Союз лесопильной и деревообрабатывающей промышленности и др.

В рамках форума «Лес и человек» работали четыре секции: «Россия в мировом производстве лесобумажной продукции и торговле ею», «Организация устойчивого лесопользования и управления лесами», «Социальные аспекты развития лесного сектора экономики», «Кадровое и научное обеспечение лесного сектора». Вопросы подготовки инженеров и учёных для отраслей ЛПК России были освещены в докладах В.И.Онегина, ректора С.-Петербургской государственной лесотехнической академии, В.Г.Санаева, ректора Московского государственного университета леса, и руководителей других вузов. В.Г.Санаев считает, что для ускорения процесса взаимовыгодного вхождения российской высшей школы в мировую образовательную систему требуется серьёзный пересмотр подходов к вопросам формирования образовательных стандартов. Для исполнения государственных образовательных стандартов третьего поколения, устанавливающих многоступенчатую подготовку специалистов с высшим профессиональным образованием с учётом потребностей рынка труда, надо обеспечить соответствующее разнообразие образовательных программ. Подготовка квалифицированного специалиста, отвечающего современным требованиям российского, в первую очередь, рынка труда, предполагает должную степень совпадения интересов государства, высшей школы, работодателей и студента.

Необходимо обеспечить эффективное сотрудничество вуза и работодателя на всех этапах подготовки специалиста. Основной упор здесь делается на целевую подготовку будущих специалистов. Формирование индивидуальных учебных планов будет первым этапом работы по созданию новых специализаций, отвечающих современным и прогнозируемым требованиям рынка труда.

В заключение можно отметить, что выставка «Лесдревмаш–2004» обеспечила успешную презентацию современной деревообрабатывающей техники, станков и инструментов; машин и технологий для производства полуфабрикатов; погрузочно-разгрузочного и складского оборудования; оборудования для утилизации производственных отходов и регенерации отработанных продук-

УДК 674.093.26-419.3:634.0.824.86.001.5

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СКЛЕИВАНИЯ ШПОНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ФАНЕРЫ МАРКИ ФК

А. Т. Орлов, Н. Ю. Шорникова, Д. А. Щедро – Центральный научно-исследовательский институт фанеры

Основной вид продукции, вырабатываемой фанерными предприятиями России, – берёзовая фанера, получаемая с применением синтетических карбамидоформальдегидных смол (КФС). При существующих режимах склеивания температура прессования пакетов берёзового шпона составляет 105–130°C. С целью сокращения расхода энергии при изготовлении берёзовой фанеры марки ФК в ЦНИИФе исследовали возможность её получения при пониженной температуре плит пресса (до 100°C) – без увеличения значения продолжительности склеивания листов шпона, установленного технологической инструкцией ТИ 7–2003 “Производство фанеры по ГОСТ 3916.1–96 и ГОСТ 3916.2–96. Технологическая инструкция”.

При проведении исследования использовали пресс с электрическим обогревом плит и КФС марки КФ-МТ-15 по ТУ 6-06-12–88 “Смола карбамидоформальдегидная марки КФ-МТ-15. Технические условия”. Авторы оптимизировали рецепты клеев, режимы склеивания и определяли величины физико-механических показателей готовой продукции.

В ходе работы были опробованы различные клеевые композиции повышенной реакционной способности. В качестве отвердителей КФС использовали соединения (соли), полученные в результате взаимодействия сильных кислот и слабых оснований (щелочей). Такие соли являются латентными (скрытыми) катализаторами, способными образовывать кислоты только при определённых условиях переработки (в нашем случае – при повышении температуры [1]). Эффективность этих солей как катализаторов зависит от скорости их гидролиза. Соль, образованная сильной кислотой и слабым основанием, подвергается гидролизу. При этом в растворе возрастает концент-

рация ионов водорода и раствор приобретает кислую реакцию. Конденсационная вода, выделяющаяся при повышенной температуре, вместе с гигроскопической влагой, содержащейся в прессуемом материале, гидролизует катализатор и тем самым ускоряет поликонденсацию, протекающую с выделением новых количеств воды.

На основе результатов расчёта величин констант гидролиза солей [2] и рН их растворов в смоле КФ-МТ-15 для опробования были выбраны следующие соединения: сернокислый аммоний $[(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8]$, серноокислый аммоний $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$, азотнокислый аммоний $[\text{NH}_4\text{NO}_3]$, фосфорнокислый аммоний $[(\text{NH}_4)_3(\text{PO}_4)_2]$, хлористая медь $[\text{CuCl}_2]$, сернокислая медь $[\text{CuSO}_4]$, сернокислый алюминий $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$. Эти соли использовали при разработке комбинированных отвердителей. В качестве контрольного при оценке реакционной способности клеев с различными отвердителями приняли клей, в состав которого в качестве отвердителя был введён хлористый аммоний. По результатам исследований совместности смолы и комбинированных отвердителей были выбраны сочетание хлористого аммония и серноокислого алюминия, а также сочетание азотнокислого аммония и серноокислого алюминия. Установлено, что сочетание серноокислого алюминия и хлористого или азотнокислого аммония ускоряет процесс желатинизации клея при сохранении его жизнеспособности не менее 8ч.

Продолжительность склеивания листов шпона определяли при температуре плит пресса $95 \pm 3^\circ\text{C}$. При этом фиксировали необходимую величину продолжительности прогрева центральной части пакета (т.е. слоя шпона, наиболее удалённого от плит пресса) до температуры 70; 80;

90°C. Одновременно определяли продолжительность желатинизации клея при этих значениях температуры. Как показали эксперименты, продолжительность желатинизации клея при температуре 70°C в несколько раз больше, чем при температуре 80°C, а для прогрева центральной части пакета до температуры 90°C приходится значительно увеличивать продолжительность проведения его прогрева и, как следствие, продолжительность проведения всего процесса склеивания шпона. Поэтому в дальнейшем за исходные были приняты продолжительность прогрева пакета и продолжительность желатинизации клея при температуре 80°C.

Исследования процесса желатинизации клеев с выбранными отвердителями показали, что по достижении температуры 80°C в течение 115–123 с клей отверждается. Продолжительность отверждения клея с хлористым аммонием составляет 276 с.

Для определения оптимальной величины продолжительности склеивания шпона при температуре плит пресса $95 \pm 3^\circ\text{C}$ (при условии достижения в центральной части пакета температуры 80°C) исследовали процесс прогрева пакетов шпона толщиной от 13,5 до 32 мм. Значение температуры внутри пакета определяли с помощью терморегулятора и хромель-копелевых термопар. Полученные результаты послужили основанием для установления оптимального режима склеивания. В таблице приведены данные по склеиванию листов берёзового шпона, образующих пакеты толщиной 13,5–34,5 мм, с использованием клея на основе смолы КФ-МТ-15 и комбинированного отвердителя при температуре плит пресса $95 \pm 3^\circ\text{C}$ и по существующей технологической инструкции ТИ 7–2003.

Толщина фанеры (пакета), мм	Число слоёв	Величины параметров режима склеивания шпона по ТИ 7–2003			Величина общей продолжительности склеивания шпона, мин	
		температуры плит пресса, °С	продолжительности прессования, мин	продолжительности снижения давления, мин	по ТИ 7–2003	при температуре 92–98°С
4 (13,5)	9	125–130	3,6	1,0	4,6	7,5
6,5 (15,0)	10	115–120	7,5	1,5	9,0	8,5
9 (10,5)	7	110–115	6,5	2,0	8,5	6,5
12 (13,5)	9	110–115	8,7	2,0	10,7	7,5
15 (16,5)	11	110–115	10,5	2,0	12,5	10,8
18 (22,5)	15	110–115	13,0	2,0	15,0	12,0
21 (25,5)	17	105–110	16,0	2,0	18,0	14,5
24 (28,5)	19	105–110	18,5	2,0	20,5	19,8
27 (31,5)	21	105–110	21,0	2,0	23,0	23,0
30 (34,5)	23	105–110	23,5	2,0	25,5	27,5

Примечание. Фанеру толщиной 4 мм (3-слойную) и 6,5 мм (5-слойную) получали путём склеивания листов шпона с размещением соответственно по 3 и 2 пакета шпона в одном промежутке пресса.

Из таблицы видно, что режимы склеивания шпона при температуре плит пресса $95 \pm 3^\circ\text{C}$ по величине продолжительности не хуже режимов по ТИ 7–2003 (кроме режимов для получения фанеры толщиной 4 и 30 мм). Физико-механические испытания образцов фанеры, полученной при температуре плит пресса $95 \pm 3^\circ\text{C}$, показали следующие результаты: плотность фанеры – 698 кг/м^3 , предел прочности образцов при скалывании по клеевому слою, после вымачивания в воде в течение 24 ч, – 2,22–2,28 МПа, упрессовка пакетов – 5,1%, влажность фанеры – 9,6%. Перечисленные результаты испытаний и приведённые в таблице технологические данные позволяют считать обоснованным предложение освоить усовершенствованную технологию в производстве. Это требует переоборудования системы обогрева плит промышленных прессов под использование теплоносителя, обеспечивающего температуру плит пресса в пределах 92–150°С.

Плиты пресса можно обогревать водяным паром, перегретой водой и высокотемпературным органическим теплоносителем (ВОТ). Недостаток варианта прямого (без дополнительных систем) использования водяного пара или перегретой воды состоит в том, что обеспечиваемая рабочая температура зависит от давления теплоносителя в системе и может колебаться в недопустимых для технологического процесса склеивания пределах, что приведёт к его нестабильности. К тому же обеспечить рабочую температуру ниже 100°С паром и перегретой водой не

представляется возможным. Использование же систем обогрева, работающих на ВОТ, экономически целесообразно только для технологических процессов, протекающих при температуре выше 150°С. Поэтому необходимо создать экономичную систему обогрева плит пресса, позволяющую получать стабильную рабочую температуру в широком диапазоне как ниже, так и выше 100°С.

Для обеспечения температуры в требуемых пределах в качестве теплоносителя может быть использована вода, а система её нагрева должна быть двухконтурной. При этом система должна иметь рекуперативный теплообменный аппарат, в котором осуществлялся бы процесс передачи тепла от одного теплоносителя к другому. В таком аппарате греющая и нагреваемая среды циркулируют одновременно, а теплота передаётся от первой среды второй через разделяющую их стенку. По принципу взаимодействия теплоносителей возможна быть принята система “пар–жидкость”. В такой системе пар, поступающий от котельной предприятия, циркулирует в первичном контуре, а вода – во вторичном. Это позволяет даже при колебаниях давления пара в первичном контуре получать стабильную требуемую температуру теплоносителя во вторичном контуре (с помощью автоматической системы регулирования запорной арматуры).

Система обогрева плит пресса низкотемпературным теплоносителем включает следующие узлы: рекуперативный теплообменник с насосом циркуляции теплоносителя во

вторичном контуре и жидкостным фильтром; расширительный бак со смесителем; подпиточный бак с насосом подачи недостающей воды во вторичный циркуляционный контур; первичный контур – контур подачи пара к теплообменнику и его отвода с поплавковым конденсатоотводчиком. Все узлы системы обеспечены трубопроводами (с запорной, предохранительной и регулирующей арматурой) и контрольно-измерительными приборами.

Предлагаемая система обогрева плит пресса (схема её устройства приведена на рисунке) работает следующим образом. Технологический пар подаётся в теплообменник 1 по трубопроводу с проходными клапанами 6, обратным 7 и регулирующим 8 клапанами. Отработанный пар из теплообменника через проходные клапаны 10 и конденсатоотводчик 11 поступает на сброс в линию приёма конденсата. Линия отвода пара имеет байпас (небольшой вспомогательный вентиль) с проходным клапаном. В теплообменнике 1 осуществляется нагрев воды, циркулирующей во вторичном контуре системы. Поддерживание заданной температуры производится – по показаниям измерителя-регулятора температуры – клапаном 8, регулирующим подачу пара. Циркуляция воды во вторичном контуре системы обеспечивается центробежным насосом 2, который через проходные клапаны 9 и 10 подаёт горячий теплоноситель в коллектор пресса. Отработанный теплоноситель из плит пресса и коллектора через проходной клапан 9 и фильтр 13 поступает к насосу 2. На линии возврата теплоносителя регистрируются его температура (термометром 16) и давление в системе (манометром 12).

Для стабильной работы системы предусмотрен расширительный бак 3 (оснащённый датчиками температуры и давления), который играет роль объёмного компенсатора при расширении воды во время её нагрева.

Заполненная система при необходимости подпитывается водой – посредством насоса 5 при открытых проходных клапанах 9, 14 – из подпиточного бака 4. Сброс воздуха при заполнении системы теплоносителем осуществляется через краны 17. По достижении давления в системе (оно измеряется реле давления 18) 0,4 МПа подпиточный насос отключается.

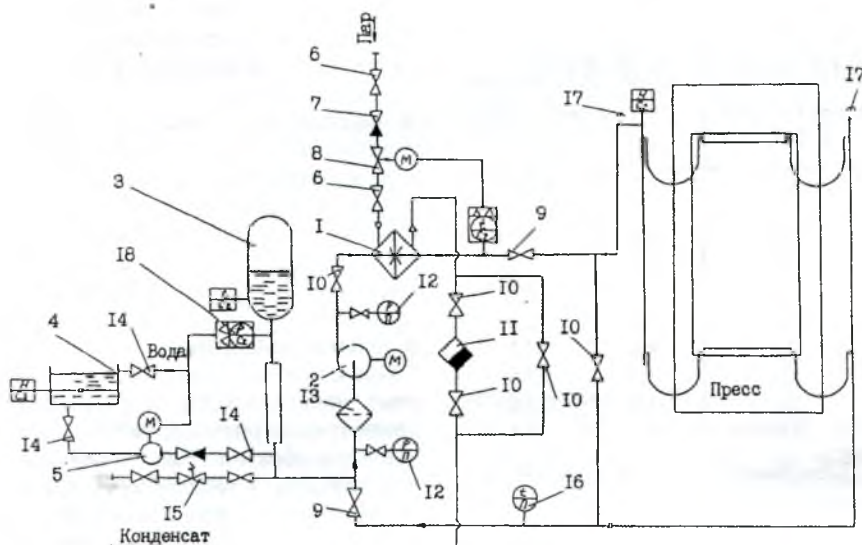


Схема устройства системы обогрева плит пресса низкотемпературным теплоносителем:

1 – рекуперативный теплообменник; 2 – центробежный насос; 3 – расширительный бак; 4 – подпиточный бак; 5 – подпиточный насос; 6, 9, 10, 14 – проходной клапан; 7 – обратный клапан; 8 – регулирующий клапан; 11 – конденсатоотводчик; 12 – манометр; 13 – фильтр; 15 – предохранительный клапан; 16 – термометр; 17 – кран; 18 – реле давления

При работе системы соответствующие датчики контролируют величины температуры и давления и подают сигналы на исполнение следующих действий: по снижению или повышению температуры теплоносителя путём регулирования подачи пара регулирующим клапаном 8; по извещению о снижении уровня воды в подпиточном баке 4 и в системе циркуляции до крайнего положения; по извещению о достижении максимальной температуры в расширительном баке; по включению подпиточного насоса 5 (если давление в расширительном баке стало ниже допустимой величины) с целью повысить давление в системе до заданного. В системе обогрева плит пресса есть предохранительный клапан 15 – он срабатывает, если давление в

системе стало выше установленного. При снижении уровня воды в подпиточном баке 4 и в системе циркуляции вторичного контура до крайнего положения оператор вручную включает подпиточный насос 5.

В соответствии с рассмотренной схемой устройства системы обогрева плит пресса низкотемпературным теплоносителем в ЦНИИФе выполнены необходимые теплотехнические и гидравлические расчёты, на основе которых разработан рабочий проект системы обогрева плит пресса, обеспечивающей возможность осуществления требуемого режима проведения процесса прессования пакетов берёзового шпона [3, 4].

Выводы

1. Доказана возможность изготов-

лять фанеру марки ФК толщиной 6,5–27 мм с использованием КФС КФ-МТ-15 (с подобранными в ЦНИИФе составными отвердителями) при температуре плит пресса $95 \pm 3^\circ\text{C}$. При этом величины продолжительности склеивания шпона не превышают норм, установленных ТИ 7–2003 (за исключением 3-слойной (3; 4 мм) фанеры и фанеры толщиной 30 мм и более, получение которых следует вести при более высоких температурах плит пресса – по ТИ 7–2003).

2. Для осуществления низкотемпературной технологии склеивания шпона требуется переход на обогрев плит пресса горячей водой по схеме, разработанной в ЦНИИФе. Выполнен рабочий проект соответствующей системы обогрева.

3. Переход фанерных производств на использование предлагаемой низкотемпературной технологии склеивания шпона обусловит значительное снижение энергоёмкости берёзовой фанеры марки ФК.

Список литературы

1. Эльберт А.А. Химическая технология древесностружечных плит. – М.: Лесная пром-сть, 1984.
2. Глинка Л.Н. Задачи и упражнения по общей химии / Под ред. В.А.Рабиновича, Х.М.Рубинной. – 23-е изд. – Л.: Химия, 1985.
3. Исаченко В.П. Теплопередача. – М.–Л., 1985.
4. Григорьева В.А., Зорина В.М. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1983.

По всем вопросам освоения низкотемпературной технологии выработки фанеры марки ФК можно обращаться по адресу: 191119, С.-Петербург, ул. Днепропетровская, 8. ЦНИИФ. Тел. (812) 164-15-63, 164-14-77.

Комплекс «ГОСТИНЫЙ ДВОР»

103012 Москва, ул. Ильинка, д. 4
Тел. (095) 293-12-39, факс 293-50-11



"Гостиный Двор"

Московский «Гостиный Двор» – один из самых красивых архитектурных памятников столицы – расположен в самом её центре, в 150 метрах от Кремля.

Благодаря проведённой реконструкции старый «Гостиный Двор» превратился в современный деловой, культурный и торговый центр. Общая площадь комплекса – 96 252 кв.м. Для организации выставок предоставляется мощный гранитный внутренний двор (атриум) площадью 13 000 кв.м.

УДК 65.011.56:674.093

ГИБКИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ЛЕСОПИЛЬНЫЕ ЛИНИИ

Г. Ф. Прокофьев, д-р техн. наук, **И. И. Иванкин**, канд. техн. наук – Архангельский государственный технический университет

Для повышения экономического и социального эффекта лесопильного производства надо налаживать глубоко переработку пиловочника и обеспечивать рост показателя её интенсификации, т.е. большой рост объёма выпуска продукции высокого потребительского качества при относительно небольшом росте расхода сырья, энергии, материалов и человеческих ресурсов. Создание гибких автоматизированных лесопильных линий (ГАЛЛ) обеспечивает возможность осуществления интенсификации лесопильного производства третьего уровня, который характеризуется применением высоких технологий [1, 2].

В ряде работ [1–7] упоминается о целесообразности и актуальности создания ГАЛЛ.

ГАЛЛ есть совокупность лесопильных и вспомогательных единиц оборудования, работающих – по командам от средств вычислительной техники – таким образом, что даже при исходном пиловочном сырье с разными геометрическими характеристиками получают (причём с минимальными затратами) пиломатериалы требуемого качества и номенклатуры. Это достоинство ГАЛЛ объясняется тем, что работа по изменению плана раскроя пиловочника и величин технологических параметров режима его распиловки может осуществляться в значительной степени автоматически (с ограниченным участием человека).

ГАЛЛ представляет собой сложную систему лесопильного и фрезерного оборудования (состоящего из надёжных малогабаритных модулей высокой точности с устройствами их позиционирования), вспомогательного технологического оборудования, устройств для определения размерно-качественных характеристик исходного сырья, его ориентирования и подачи к обрабатываемому оборудованию, автоматизированным систем для определения качества по-

лучаемых пиломатериалов и систем управления элементами линии: позиционерами, а также пильными и фрезерными модулями.

ГАЛЛ можно классифицировать по следующим признакам: структуре линии, типам применяемого лесопильного оборудования, диапазону диаметров распиливаемых брёвен, степени автоматизации процесса распиловки, диапазону размеров получаемых пиломатериалов.

При создании ГАЛЛ следует воплощать модульный принцип конструирования, что обуславливает простоту и дешевизну разработки, создания, освоения, эксплуатации и ремонта элементов линий. Модули надо разрабатывать с учётом современных достижений науки и техники.

На практике возможно большое количество вариантов ГАЛЛ. Схема одного из вариантов приведена на рисунке. ГАЛЛ такой структуры работает следующим образом. Нерассортированные брёвна определённого диапазона диаметров поступают на окорочный станок, затем они проходят через сканирующее устройство 2, где измеряются их длина, диаметр и кривизна. (По мере развития сканирующих устройств можно будет определять и величины показателей качества брёвен.) Данные сканирования поступают в систему управления 10, которая выбирает постав, ориентирует бревно относительно поставы и позиционирует лесопильные модули головного 4-пильного фрезерно-ленточнопильного станка для обеспечения максимального выхода пиломатериалов (объёмного, спецификационного, казенного или ценностного). Полученный брус после прохождения сканирующего устройства 4 ориентируется и обрабатывается на многопильном фрезерно-круглопильном станке 5. Необрезные доски поступают к обрезным станкам 7, а обрезные – на автоматизированное торцовое устройство 9.

На всех этапах процесса производства пиломатериалов осуществляется контроль качества получаемой продукции и, при необходимости, через систему управления происходит или корректировка величин технологических параметров режима проведения процесса, или остановка линии для наладки оборудования.

Экономически значимые выгоды, получаемые при переходе на использование ГАЛЛ:

1. Повышение производительности лесопильного цеха – вследствие обеспечения более полной загрузки оборудования и более полного соблюдения рациональных режимов пиления.

2. Возрастание выхода пиломатериалов – вследствие выбора рационального плана раскроя пиловочных брёвен с учётом их особенностей, применения тонких пил с направляющими, более точного ориентирования брёвен относительно оси поставы, более высокой точности позиционирования пильных модулей.

3. Повышение качества пиломатериалов – вследствие осуществления контроля величин их показателей и автоматической корректировки величин технологических параметров режима распиловки брёвен, повышения точности подготовки пил и оснащения зубьев пластинками из сверхтвёрдых материалов при использовании лесопильных модулей нового поколения (ленточнопильных модулей с пилами, движущимися по криволинейным азростатическим направляющим [1, 8]).

4. Удешевление изготовления и эксплуатации оборудования – вследствие использования унифицированных лесопильных модулей.

5. Уменьшение численности обслуживающего персонала.

6. Снижение затрат на содержание склада брёвен – вследствие предельного упрощения операции их сортировки перед распиловкой.

Снижение затрат на содержание

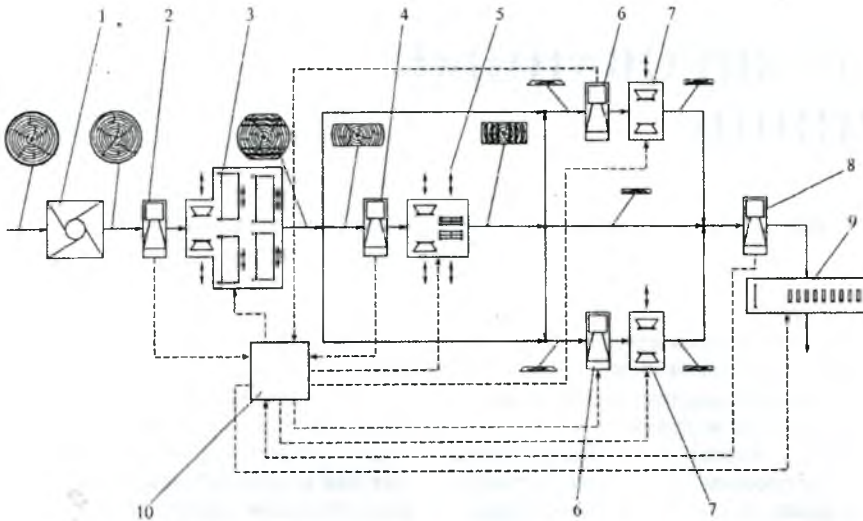


Схема гибкой автоматизированной лесопильной линии:

1 – окорочный станок; 2, 4, 6, 8 – сканирующее устройство; 3 – фрезерно-ленточнопильный станок; 5 – фрезерно-круглопильный станок; 7 – фрезерно-обрезной станок; 9 – торцовочное устройство; 10 – система управления позиционерами, а также пильными и фрезерными модулями

склада пиломатериалов – вследствие выполнения операций сортировки получаемых пиломатериалов в лесопильном цехе.

Социально значимые последствия перехода на использование ГАЛЛ состоят в существенном изменении структуры лесопильного производства и повышении доли умственного труда в общем объёме работы персонала всех функциональных служб предприятия. Соответственно возрастает значение труда конструкторов, технологов, программистов, инструментальщиков, операторов, настройщиков оборудования и специалистов по автоматике. При эксплуатации ГАЛЛ можно обойтись меньшим количеством работников, но у них должны быть более глубокие знания и лучшие навыки. При общем снижении численности обслуживающего персонала увеличивается численность ИТР и умственный труд становится преобладающей составляющей работы персонала.

Автоматизация лесопильного производства требует проведения научно-технических работ, повышения эффективности системы образования и переподготовки кадров, совершенствования системы социального (морального и материального) стимулирования высококвалифицированных творческих специалистов.

Первоочередные задачи, стоящие перед создателями ГАЛЛ:

1. Выработка научных основ и базовых концепций создания ГАЛЛ.

2. Разработка вариантов ГАЛЛ с учётом объёмов перерабатываемого сырья, его характеристик и требований к получаемой пилопродукции.

3. Создание малогабаритных и малой металлоёмкости однопильных лесопильных модулей, обеспечивающих высокую точность пиления, малое количество опилок и большую долговечность пил.

4. Разработка фрезерных модулей для переработки горбыльной части пиловочного сырья.

5. Создание высокоточных и высокового быстродействия средств позиционирования пильных и фрезерных модулей.

6. Разработка автоматических технических средств для определения основных размерно-качественных характеристик поступающего на переработку пиловочного сырья.

7. Разработка оптимальных схем технологического процесса распиловки брёвен с учётом их геометрических характеристик, технических возможностей лесопильного оборудования и оборудования для сортировки пиломатериалов по размерам, размерного состава брёвен, поступающих со склада сырья на лесопильный поток. А также обеспечение возможности решения и обратной задачи – определения (по разработанным оптимальным схемам распиловки брёвен) требований к оборудованию складов сырья и пиломатериалов, к лесопильному оборудованию, к диапазонам величин геометрических параметров брёвен.

8. Создание систем управления технологическим оборудованием, которые с учётом полученной информации о характеристиках поступающего на распиловку сырья выбирают оптимальную схему раскроя и дают команды управления средствами позиционирования и механизмами подачи фрезерных и пильных модулей.

9. Повышение качества изготовления сталей известных марок и создание сталей новых марок (для пил), обеспечивающих высокую прочность пил и износостойкость зубьев.

10. Создание типовых централизованных инструментальных участков, оснащённых современными станками для наладки пил и средствами контроля качества их наладки.

11. Подготовка высококвалифицированных кадров по обслуживанию оборудования, средств автоматизации, а также по наладке инструмента.

Заключение

ГАЛЛ являются системами значительной технической сложности, и для их создания нужны большое напряжение интеллекта, а также большие затраты времени и денежных средств – причём неудачное проектное решение, особенно на начальных этапах проектирования, отзовется значительными экономическими потерями в процессе эксплуатации линий. Всё это требует принципиально новых подходов к решению задач создания гибких автоматизированных лесопильных производств, новой методологии их создания, новых технических и технологических решений.

Для технического перевооружения лесопильного производства путём перехода на использование ГАЛЛ необходимо все вопросы решать более системно, комплексно и быстро.

Список литературы

1. Прокофьев Г.Ф. Интенсификация пиления древесины рамными и ленточными пилами. – М.: Лесная пром-сть, 1990. – 240 с.
2. Прокофьев Г.Ф., Дундин Н.И. Направления повышения эффективности переработки древесины на лесопильном оборудовании // Деревообрабатывающая пром-сть. – 2000. – № 6. – С. 5–8.

3. Калитеевский Р.Е. Направления научно-технического прогресса в лесопилении // Изв. вузов. Лесной журнал. – 1986. – № 6. – С. 51–55.

4. Контроль качества в лесопильном производстве: Пер. с англ. В.В.Амалицкого / Под ред. Т.Броуна. – М.: Лесная пром-сть, 1987. – 224 с.

5. Маковский Н.В. Ускорение научно-технического прогресса в деревообработке: Методич. рекомендации. – М.: РИО МЛТИ, 1985. – 20 с.

6. Турушев В.Г. Технологические основы автоматизированного производства пиломатериалов. – М.: Лесная пром-сть, 1975. – 208 с.

7. Шатилов Б.А. Лесопиление за рубежом. – М.: Лесная пром-сть, 1989. – 96 с.

8. Прокофьев Г.Ф., Дундин Н.И., Иванкин И.И. Применение опор с глицеролевой смазкой в технике: Учеб. пособие. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 1998. – 65 с.

УДК 674.093.26:674.055:621.914

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАСАТЕЛЬНОЙ СИЛЫ И МОЩНОСТИ РЕЗАНИЯ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ КРОМОК ФАНЕРЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

С.А.Гриневич – Белорусский государственный технологический университет

В настоящее время расширяется применение фанеры – в мебельной и радиотехнической промышленности, в вагоностроении, строительстве и др. Фанеру специальных видов используют в авиастроении, судостроении, а также при производстве труб, контейнеров, многооборотной опалубки, тары и продукции других видов. В связи с этим возрастает значение фанерного производства. Растёт годовой объём производства фанеры и в Белоруссии (Гриневич С.А., Войтеховский Б.В. Обзор динамики производства фанеры в Республике Беларусь // Труды БГТУ. Сер. II: Лесная и деревообрабатывающая пром-сть. – Минск: БГТУ, 2003. – Вып. XI. – С. 205–206). Наиболее широко применяют фанеру общего назначения марки ФК – для изготовления доньев ящиков, задних стенок, перегородок, полок, сидений, спинок и других деталей мебели.

На мебельных производствах довольно часто обрабатывают кромки фанеры цилиндрическими фрезами. А современные тенденции развития дизайна мебели (в частности, тенденция к применению деталей с криволинейными поверхностями и ажурными фасадами) позволяют считать, что объёмы обработки кромок фанеры цилиндрическими фрезами будут возрастать. Однако анализ существующих данных по обработке фанеры цилиндрическими фрезами показывает следующее: пока разработаны лишь общие рекомендации по выбору величин технологических параметров режима фрезерования, причём без учёта геометрии реза (режущего инструмента) и возможностей оборудования; отсутствуют методики расчёта сил и мощности резания.

Автор – путём проведения соответствующих теоретических и экспериментальных исследований (основой экспериментальной установки служил 4-сторонний продольно-фрезерный станок С26-2М; в качестве режущего инструмента использовали специальную насадную фрезу – материал её ножей представляет собой твёрдый сплав ВК6) – определил, что удельная (в пересчёте на 1 мм толщины фанеры и 1 нож фрезы) касательная сила резания (Н/мм) при фрезеровании кромок фанеры острым

$$F_{0\text{уд}} = 0,943 - 10,31a + 1,63 \cdot 10^{-3}v - 11,27 \cdot 10^{-3}\delta + 0,155h + 8,314a^2 - 0,036h^2 + 0,433ah + 0,125a\delta + 2,41 \cdot 10^{-3}vh, \quad (1)$$

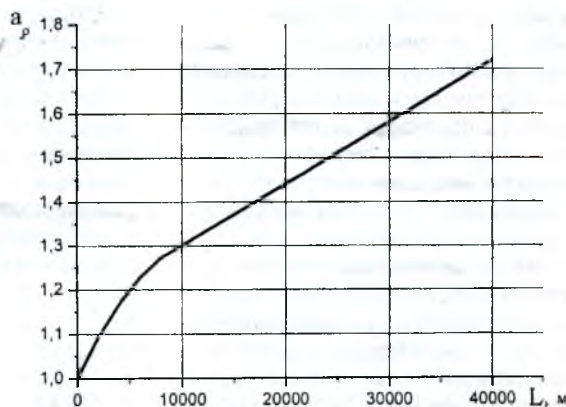
где a – средняя толщина стружки, мм;
 v – скорость резания, м/с;
 h – толщина срезаемого слоя, мм;
 δ – угол резания, град.

Эта формула зависимости $F_{0\text{уд}}$ от a , v , h , δ верна при величине заднего угла α , равной 15 град., применительно к следующим диапазонам величин названных технологических факторов: a – от 0,15 до 0,45 мм; v – от 20 до 50 м/с; h – от 1,5 до 4,5 мм; δ – от 50 до 70 град.

Касательная сила резания при фрезеровании острым резцом

$$F_0 = F_{0\text{уд}} S z, \quad (2)$$

где S – толщина фанеры, мм;
 z – число ножей в фрезе, шт.



Кривая зависимости $F_{0\text{уд}}$ от длины пути резания L

В процессе работы режущий инструмент затупляется, что ведёт к увеличению силы резания F и мощности резания P . В то же время было установлено, что при очень малых величинах L (длины пройденного резцом пути) величина отношения F/F_0 (обозначим его через a_p) не больше 1,0546. А в диапазоне величин L от 8000 до 40000 м зависимость a_p от L линейна (см. рисунок):

$$a_p = 1,16 + 0,000014L. \quad (3)$$

Путём математической обработки опытных данных найдено, что в диапазоне величин L от 8000 до 40000 м a_p линейно зависит от радиуса затупления режущей кромки ρ (мкм):

$$a_p = 0,18 + 0,04\rho. \quad (4)$$

Совместное решение уравнений (3) и (4) даёт возможность получить зависимость радиуса затупления инструмента от пройденного пути:

$$0,18 + 0,04\rho = 1,16 + 0,000014L$$

и, следовательно,

$$\rho = 24,5 + 0,00035L. \quad (5)$$

Так как по соответствующим рекомендациям максимально допустимая величина ρ ($\rho_{\text{макс}}$) равна 40 мкм, то максимально допустимая величина пройденного резцом пути (стойкость ножа T) составляет – в соответствии с формулой (5) – 44285 м.

При обработке кромок фанеры цилиндрической фрезой касательная сила резания

$$F = F_{0\text{уд}} S z a_p, \quad (6)$$

а мощность резания

$$P = Fv. \quad (7)$$

Полученные формулы также позволяют рассчитать величины технологических параметров режима фрезерования кромок фанеры – при той или иной установленной мощности привода резания P , т.е. решить обратную задачу. Для этого по формулам (6) и (7) следует определить $F_{0\text{уд}}$. Затем решить уравнение (1) относительно a . В свою очередь, скорость подачи (мм/мин)

$$u = \frac{azn}{1000} \sqrt{\frac{D}{h}}, \quad (8)$$

где n – частота вращения фрезы, мин^{-1}
 D – диаметр резания, мм.

Закключение

Вышеприведённая методика расчёта может быть применена для определения касательной силы резания и мощности резания – при той или иной величине радиуса затупления или пути резания. Эти величины необходимы как для проектирования новых фрезерных станков и инструментов для обработки кромок фанеры, так и для выполнения проверочных расчётов в случае обработки кромок на существующем оборудовании.

ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

Развитие инвестиционной деятельности в лесопромышленном комплексе России / Н.Б.Пинягина, В.Я.Крупчак // Лесной экономический вестник. – НИПИЭИлеспром. – 2004. – № 2. – С. 11–17.

Авторы анализируют развитие лесопромышленного комплекса (ЛПК) России в период 1999–2003 гг. Основной причиной замедления развития всех отраслей ЛПК и их низкой конкурентоспособности они считают неудовлетворительное состояние производственных фондов. Для технического перевооружения действующих и строительства новых лесопромышленных производств требуется значительно увеличить объём инвестирования финансов в ЛПК.

В статье приведены величины годового объёма инвестирования денежных средств в лесозаготовительную, деревообрабатывающую и целлюлозно-бумажную промышленность в период 1997–2003 гг., выполнен анализ структуры этих величин и назван основной источник финан-

сов для осуществления капитальных вложений – собственные средства предприятий. Авторы констатируют: преобладает активность западных инвесторов, а вот российские банки пока не готовы инвестировать средства в осуществление капиталоемких и долгосрочных проектов.

Основные факторы, сдерживающие инвестиционную активность предприятий ЛПК, – высокая цена коммерческих кредитов и высокие инвестиционные риски.

Для обеспечения инвестиционной привлекательности ЛПК России необходимо разработать нормативно-правовые акты, исключающие неправомерный передел собственности, и обеспечить их соблюдение.

Взаимосвязь цены и основных финансовых показателей деятельности предприятия / О.Ю.Юрбачева // Лесной экономический вестник. – НИПИЭИлеспром. – 2004. – № 2. – С. 37–41.

Автор считает, что комплексный анализ деятельности предприятия

(определение безубыточной величины годового объёма производства, приростной анализ безубыточности, анализ финансовых последствий изменения цен) – это оптимальный метод установления взаимосвязи его ценовых и финансовых показателей. Учёт величин производственных издержек – один из основных инструментов ценообразования.

Цена зависит не только от фактических издержек и минимально необходимой прибыли производителя, но и от издержек обращения прибыли и количества посредников. Автор показывает, как определяют величины следующих показателей: цены – для каждого участника процесса движения товара от производителя до потребителя; прибыли предприятия-изготовителя; прибыли посредников. Он приводит формулу зависимости цены от себестоимости и прибыли. Эта формула является исходным пунктом при установлении взаимосвязи цены и основных финансовых показателей предприятия.

УДК 674.093

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ПИЛЕНИЯ ЛИСТВЕННОЙ ЦЕЛЮЛЫ НА СТАНКЕ “БАРС-1А” В УСЛОВИЯХ СИБИРИ

В. Ф. Ветшева, д-р техн. наук, **Н. А. Аксеновская**, канд. техн. наук – Сибирский государственный технологический университет

На Красноярском заводе фирмы “АВЕДЭК” уже несколько лет работает лесопильный поток со станком “Барс-1А” Челябинского НПО “Барс” в качестве головного. Он установлен в одноэтажном крупногабаритном железобетонном здании, в котором есть площади для размещения месячных запасов сырья и ручного пакетирования подлежащих сушке пиломатериалов (досок). Сушильные камеры находятся в этом же здании. Для перемещения брёвен и пакетов досок установлена кран-балка.

С использованием данного лесопильного потока распиливают лиственничный пиловочник первого и второго (не ниже) сортов по ГОСТ 9463. Средний диаметр (толщина) брёвен длиной 6 м составляет 47 см. По нашим наблюдениям и расчётам карт раскроя, коэффициент выхода пиломатериалов при распиловке брёвен диаметром 47 см в среднем составляет 57,5%, а выхода радиальных – 38,4%, т.е. отношение выхода последних к общему выходу пилопродукции составляет 66,8% (см. таблицу). Обеспечиваемый потоком годовой объём распила брёвен достигает 3000 м³ (около 12 м³ в смену

при односменной работе), т.е. объём выработки пиломатериалов в смену составляет до 7 м³, в том числе радиальных – 4,6–4,8 м³.

В технологическом процессе задействовано следующее оборудование: станок “Барс-1А” (мощностью 36 кВт), оптимизатор, рельсовая тележка (6 кВт), торцовочный станок ЦМЭ-36 (5 кВт), эксгаустер УВП-700 (3 кВт), теплогенератор ТГВ-50 (3 кВт), кран-балка (12 кВт).

По действующим рыночным ценам 2003 г. и 2004 г. расход средств на приобретение, доставку и монтаж оборудования для потока составил 1822 тыс.руб. В проведённом нами экономическом анализе работы потока учтены затраты на осуществление амортизационных отчислений (153,4 тыс.руб.), а также затраты на покупку пил (100 тыс.руб.) и оплату ремонтных работ (78,5 тыс.руб.). Величина платы за потреблённую электроэнергию (51,756 тыс.руб.) рассчитана на основании Федерального закона “О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации” (№ 41-ФЗ от 1995 г.) и соответствующего постановления РЭК от 2002 г.

Станок “Барс-1А” обслуживают один оператор и двое рабочих – рабочие выполняют захват (электроталью) бревна со штабеля, его погрузку на тележку, укладку досок в пакеты. Торцовку досок и загрузку теплогенератора осуществляет один рабочий. Ещё на потоке работают два слесаря-электрика. Средняя месячная заработная плата работника (с учётом служащих) составляет 8–10 тыс.руб. Рентабельность производства пилопродукции (27–32%), рассчитанная на основе фактической величины чистой прибыли, примерно равна фактической величине первого показателя. Капитальные вложения окупаются в течение года.

Высокие уровни показателей эффективности лесопильного участка обусловлены прежде всего компактностью лесопильного потока и стабильностью поставки пиловочных брёвен заданных размеров и качества. Оператор станка “Барс-1А” из-за лучшего – по сравнению с ленточно-пильным станком, осуществляющим индивидуальный раскрой брёвен, – обзора имеет большие возможности производить распиловку брёвен с учётом их качества, что обеспечивает повышение коэффициента выхода пиломатериалов на 4–5%. На станке “Барс-1А” реализован замкнутый цикл пиления – при этом коэффициент выхода радиальных пиломатериалов составляет до 40% и более (а при использовании обычных рамных потоков тот же показатель составляет максимум 27–32%). Бревно надёжно закрепляется на тележке, и при распиловке не требуется его перекантовка. При использовании рассматриваемого потока в производственном цикле нет таких трудоёмких операций, как сортировка брёвен перед распиловкой и обрезка необрезных досок, проводят только выборочную торцовку досок: торцуют их острые концы и явно дефектные участки.

Размеры сечения пиломатериалов, мм	Длина брёвен, м	Вид пиломатериалов	Количество пиломатериалов, шт.	Коэффициент выхода при распиловке брёвен, %
28x115	6,0	радиальные	15	15,96
28x90	6,0	радиальные	9	11,44
28x60	6,0	радиальные	13	11,00
Коэффициент общего выхода радиальных пиломатериалов, %				38,40
28x150	3,5	тангенциальные и частично радиальные	3	3,71
28x60	6,0	тангенциальные и частично радиальные	4	3,39
Коэффициент общего выхода тангенциальных и частично радиальных пиломатериалов, %				7,10
28x28	6,0	бруски	7	2,80
28x28	менее 6,0	бруски	14	4,20
100x100	6,0	бруски	1	5,00
Коэффициент общего выхода пилопродукции, %				57,50

Применение микропроцессорной системы для управления описанным станком и позиционирования режущих кромок пил позволяет осуществлять распиловку брёвен в автоматическом режиме – оператору станка приходится вмешиваться в его работу только для корректировки карт раскроя с учётом качественно значимых реальных особенностей древесины пиловочных брёвен. Для достижения наибольшего экономического эффекта в картах раскроя следует учитывать особенности качественных зон комлевых и некомлевых брёвен [1]. Величина показателя разнотолщинности выпиленных на станке досок не больше 0,5 мм – при высокой чистоте их пластей и кромок. Такая высокая точность размеров полученных досок способствует увеличению спроса на них и сокращению потерь древесины.

Важное преимущество станка “Барс-1А”: он позволяет проводить распиловку брёвен любой толщины, в том числе самой большой, с применением круглых пил среднего диаметра. Поэтому в перспективе – прежде всего в районах, географически близких к территориям действия лесозаготовительных предприятий, – на базе нескольких станков этой модели, работающих автономно, можно создавать малые лесопильные производства.

В отрасли заметно увеличился годовой объём заготовок древесины лиственницы, что обусловлено истощением природных запасов сосновой древесины. Интенсивное освоение сибирского лиственничного массива, характеризующегося большим удельным весом в общем лесном массиве Сибири, обусловит замедление процесса экономически обременительного перебазирования лесозаготовительных предприятий в её труднодоступные северные районы. По долговечности древесина лиственницы выгодно отличается от древе-

сины всех других пород, а трудности её переработки легко преодолимы. Древесина лиственницы менее сучковата по сравнению с древесиной других хвойных пород, но в перестойных лиственничных лесах не менее 50% деревьев поражены напённой гнилью, которая распространяется по стволу дерева на высоту до 2 м. Для малых лесопильных производств такие хлысты можно раскряжёвывать без откомлёвки, что значительно улучшает использование лесосечного фонда.

В последние годы увеличиваются незапланированные поставки крупным и средним лесопильным заводам толстых лиственничных брёвен преимущественно комлевой вырезки. Для обеспечения возможности распиловки таких брёвен на действующем оборудовании нужно проводить операцию их окантовки или откомлёвки, а это связано с неоправданными затратами средств и потерей наиболее качественной древесины. Большое количество такого пиловочника скопилось на Красноярском ЛДК ООО “АК “Енисейлес”.

Если на действующих предприятиях создать малые лесопильные участки на базе станков “Барс-1А”, работающих в автономном режиме, то это обеспечит возможность эффективного решения вышеизложенной актуальной проблемы. В целях сокращения сроков ввода и окупаемости вложений здание и сам поток можно планировать в упрощённом варианте. Станки “Барс-1А” позволяют проводить распиловку таких брёвен, величины диаметра которых образуют большой диапазон (от 100 до 1000 мм). Станки этой модели целесообразно использовать на действующих в Сибири предприятиях для распиловки не только самых крупных брёвен (которые не проходят в основные потоки), но и брёвен

меньших диаметров (например, 36–48 см). Это позволит повысить производительность основного потока на 5% и более вследствие распиловки оставшегося сырья при больших величинах скорости подачи.

В перспективе производительность станка “Барс-1А” может быть повышена путём осуществления реза при откатке тележки, а также путём увеличения мощности электродвигателей и принятия других мер.

Выводы

Изучение накопленного опыта эксплуатации станков “Барс-1А” и проведённый экономический анализ показывают следующее: создание на базе станков названной модели малых лесопильных предприятий, а также автономных участков в составе действующих крупных и средних лесопильных заводов обеспечит – при небольших эксплуатационных затратах – значительное возрастание рентабельности соответствующих лесопильных производств.

Широкое применение этих станков будет способствовать улучшению использования лесных ресурсов Сибири, развитию мебельных и столярно-строительных производств, а также увеличению годового объёма экспорта (в физическом выражении) радиальной пилопродукции, которая – из-за лучшей формоустойчивости – оценивается на внешних рынках в 1,25–1,30 раза дороже тангенциальных и смешанных пиломатериалов.

Список литературы

1. Ветшева В.Ф. Организация раскроя брёвен с учётом качества пиловочника и вырабатываемой пилопродукции // Деревообрабатывающая пром-сть. – 2002. – № 6. – С. 10–12.
2. Айзенберг А.И. Пути повышения рентабельности лесопильных предприятий // Деревообрабатывающая пром-сть. – 2004. – № 1. – С. 8–10.



“ЦЕНТРАЛЕСЭКСПО”, ОАО, Россия

CENTERLESEXPO, ОАО, Russia

101990, г. Москва, ГСП,

Армянский переулок, д. 9/1, стр. 1.

Тел./факс: (095) 208-5197, 208-0380

208-0060, 207-8504

Ведущая отраслевая выставочная компания лесопромышленного комплекса, осуществляющая при поддержке Министерства промышленности и энергетики РФ и Министерства природных ресурсов РФ, а также Союза лесопромышленников и лесозэкспортеров России проведение отраслевых выставок, организацию российских экспозиций на крупнейших международных лесопромышленных выставках, организацию и проведение международных форумов, конференций, симпозиумов, семинаров и круглых столов, информационное обеспечение выставок.

УДК 674.047.3:66.047.45.001.76

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЛЕСОСУШИЛЬНОЙ КАМЕРЫ С ПОДВАЛЬНОЙ ЧАСТЬЮ

В. С. Шароглазов

При реконструкции разнотипных лесосушильных камер с подвальной частью, в том числе и камер Грум-Гржимайло, разработан наиболее простой и наименее энергозатратный вариант, в котором для расширения технологических возможностей камеры использован упрощённый способ регулирования скорости прохождения сушильного агента (себестоимость такой лесосушильной камеры минимальна).

В предлагаемом варианте (см. рисунок) подвальная часть продольной стенкой 1 разделена на две секции: левую и правую, в каждую из которых поочередно подаётся сушильный агент от находящейся здесь же вентиляционной установки – при этом одновременно производится его отсос из той секции, которая в данный момент задействована противоположным образом.

Движение сушильного агента осуществляется здесь благодаря работе двух реверсивных осевых вентиляторов 6, 7 – их устанавливают у стенки со стороны коридора управления со сдвигом (относительно друг друга), обеспечивающим равномерность потока сушильного агента. За вентилятором 7 установлена электроуправляемая воздушная заслонка 8; основные калориферы 9 из биметаллических оребрённых труб установлены за обоими вентиляторами, а такие же калориферы 4 – с другой стороны (на пути сушильного агента по левой секции).

Для обеспечения равномерности потока сушильного агента по левой секции в месте его поворота установлены направляющие лопатки 5. Кроме этих калориферов в подвальных каналах вблизи отверстий 2, 10 установлены дополнительные калориферы 3, 11.

Пол над подвальной частью выполнен сплошным – с боковыми отверстиями 2, 10 для входа и выхода сушильного агента.

При циркуляции сушильного агента по часовой стрелке он через отверстие 2 всасывается из камеры, а за

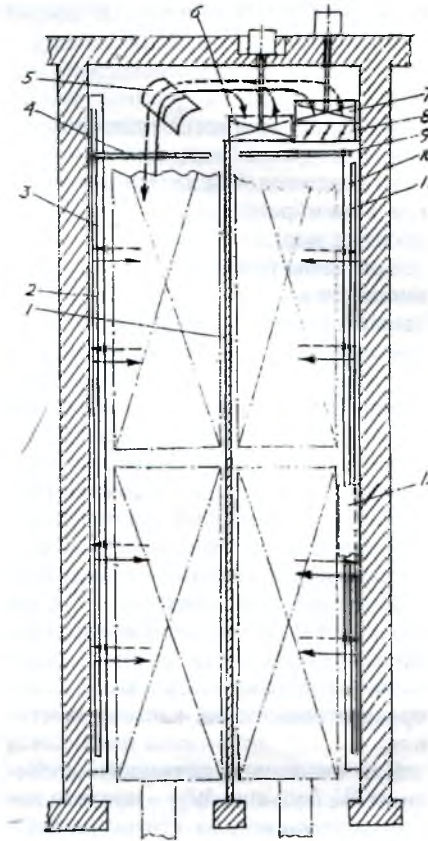


Схема устройства лесосушильной камеры с непосредственным вентилярованием сушильного агента:

1 – разделительная стенка; 2, 10 – воздухораспределительные отверстия; 3, 4, 9, 11 – калориферы; 5 – направляющие лопатки; 6, 7 – внутрикамерные вентиляторы; 8 – воздушная заслонка; 12 – экраны

тем – при проходе через калориферы 3 и спрямляющую решётку (направляющие лопатки) 5 – нагнетается (вентиляторами 6, 7 через калориферы 9) в правую секцию подвальной части и через отверстия 10 поступает в правый околотабельный канал камеры, находящийся между боковой стенкой и штабелем (при этом создаётся поперечно-вертикальная циркуляция сушильного агента по зазорам высушиваемого материала). Из-за подобной циркуляции сушильного агента в левой секции наблюда-

ется разрежение, а в правой – повышенное давление воздуха. Так что левый вентиляционный канал 5 служит для притока наружного, а правый 8 – для удаления отработанного воздуха. На этих вентиляционных каналах устанавливаются шиберы (заслонки) для регулирования притока наружного и вытяжки отработанного воздуха. После осуществления реверсирования потока каждый канал начинает использоваться противоположным образом.

На боковой стенке камеры по середине её высоты установлены экраны 12 – для обеспечения более интенсивного продувания нижней зоны штабелей воздухом (верхняя часть штабеля, как известно, хорошо просушивается и при более слабой циркуляции сушильного агента).

Наличие электроуправляемой заслонки с исполнительным механизмом МЭО позволяет наиболее просто изменять скорость циркуляции сушильного агента в штабеле на различных этапах сушки. Уменьшение скорости циркуляции сушильного агента достигается путём перехода на работу от одного вентилятора 6; другой вентилятор 7 закрывается – частично или полностью – электроуправляемой заслонкой и, возможно, выключается. При таком способе регулирования не требуется использование дорогостоящих и сложных электросхем с многоскоростными электродвигателями; да и расход электроэнергии при работе только одного вентилятора меньше.

Принятая здесь система непосредственного вентилирования сушильного агента в 2,5–3 раза менее энергозатратна в сравнении с широко распространённой эжекционной системой, работающей при повышенном давлении воздуха и потому требующей применения электродвигателя повышенной мощности. Это является значительным преимуществом вышеописанного варианта сушки, который во всех остальных отношениях отвечает требованиям к сушильному оборудованию.

УДК 674.047.3

ЭФФЕКТИВНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПОДЛЕЖАЩИХ СУШКЕ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ТВЁРДЫХ ПОРОД

Т. К. Курьянова, А. Д. Платонов, В. С. Петровский – Воронежская государственная лесотехническая академия

Для обеспечения возможности экономичного проведения камерной сушки пиломатериалов надо уметь предвидеть ход процесса, а следовательно, знать физические свойства и характеристики древесины, определяющие её поведение при сушке.

Древесина по строению и формам связи с влагой существенно отличается от других коллоидных и капиллярно-пористых тел. Она представляет собой поликапиллярное тело. Структура капилляров клеточных стенок в поперечном – главным – направлении очень сложна и схематически может быть представлена как совокупность микрофибрилл различного направления, между которыми (и даже в них самих) находятся микрокапилляры.

Капилляры в клеточных стенках и полости клеток значительно различаются по размеру. Капилляры клеточных стенок – это микрокапилляры: величина их радиуса меньше 10^{-5} см. В них находится только связанная (гигроскопическая) влага. Эти капилляры не постоянны, они исчезают при испарении влаги.

Полости клеток, имеющие радиус больше 10^{-5} см, – это макрокапилляры. Величины их радиуса остаются постоянными при изменении массы содержащейся в них свободной влаги в области выше предела насыщения клеточных стенок.

При положительной температуре кроме воды (связанной и свободной) древесина содержит водяной пар – он находится в макро- и микрокапиллярах, заполненных воздухом.

Учитывая особенности строения древесины, можно с некоторым упрощением полагать, что её влагопроводность определяется показателями эффективности трёх содержащихся в ней систем влагопроводящих путей:

– системы макрокапилляров (полостей клеток), заполненных возду-

хом (по ним движется преимущественно водяной пар, проходя при этом через полости клеток и отверстия в мембранах окаймлённых или простых пор);

– системы непрерывных микрокапилляров в стенках клеток (по ним движется преимущественно вода);

– сложной системы, состоящей из полостей клеток и прерывистых микрокапилляров, соединяющих полости смежных клеток (вода просачивается по прерывистым микрокапиллярам в полости клеток и превращается в них в водяной пар, который и проходит через эти полости).

Сложное строение древесины обуславливает, как показал П. С. Сергеевский [2], и различный характер передвижения влаги внутри древесины при её влажности ниже и выше предела насыщения клеточных стенок.

При величинах влажности древесины W , больших $W_{\text{нас}}$ – предела насыщения клеточных стенок (когда в древесине присутствует кроме связанной и свободная влага, которая расположена по всему объёму сортамента), – в ней возможно только передвижение свободной воды под действием внешних сил (например, разности гидростатического или избыточного давления). В этом случае скорость передвижения свободной влаги в древесине будет определяться показателем водопроводности, или капиллярной проницаемости последней.

Несмотря на то, что процесс передвижения влаги в твёрдых гигроскопических телах изучали многие исследователи, полной ясности в этом вопросе ещё нет. Это можно объяснить тем, что характер передвижения влаги в древесине, особенно в процессе её сушки, зависит от множества переменных и постоянных факторов.

При сушке древесины вся избы-

точная влага выходит из неё через поверхностную зону, величина влажности которой ниже точки насыщения волокна. Поэтому значение коэффициента влагопроводности древесины D для расчётов продолжительности сушки в равной мере необходимо как при влажности древесины ниже точки насыщения волокна, так и при влажности выше точки насыщения волокна.

D древесины зависит от многих факторов (породы, плотности, направления тока влаги и др.), но наиболее сильно – от температуры древесины T . При повышении температуры D существенно возрастает – вследствие возрастания коэффициента диффузии пара и уменьшения показателя вязкости воды.

Однако при повышении T (путём повышения температуры агента сушки) увеличивается скорость испарения влаги с поверхности древесины, а следовательно, возрастают показатель неравномерности распределения влаги по толщине высушиваемого материала и вероятность возникновения в нём напряжений недопустимо большой величины (опасных внутренних напряжений).

Уменьшить скорость испарения влаги с поверхности материала возможно путём повышения влажности агента сушки, но это замедлит процесс сушки.

Таким образом, способ увеличения скорости движения влаги внутри материала путём изменения существующих рациональных режимов конвективной сушки не является эффективным и целесообразным. Значит, можно предположить, что для повышения D надо ускорить движение пара по макрокапиллярам, размеры которых не изменяются при сушке древесины.

Анализ структуры элементов древесины дуба показывает, что все они – в той или иной степени – являются

элементами её водопроводящей системы. Главная же водопроводящая система древесины – её сосуды. Остальные элементы древесины, соприкасаясь с сосудами посредством пор, образуют единую водопроводящую систему сообщающихся макрокапилляров.

Однако сосуды древесины дуба (за исключением сосудов заболонной части ствола) способны пропускать воду лишь в течение от 4 до 12 лет – в зависимости от условий произрастания деревьев. С течением времени сосуды теряют эту способность – по причине их закупорки тиллами. Такое исключение большей части сосудов древесины из водопроводящей системы очень сильно замедляет движение влаги по древесине. Отсюда следует: чтобы увеличить скорость движения влаги, необходимо “подключить” к общей водопроводящей системе сосуды, закупоренные тиллами (т.е. разрушить тиллы).

Разрушение этих элементов в сосудах позволит соединить все проводящие элементы древесины в единую непрерывную систему. Это обеспечит существенное сокращение продолжительности переноса влаги из внутренней части древесины к её поверхности (т.е. значительное возрастание D), что особенно важно на заключительном этапе сушки древесины, когда в общем процессе движения влаги в ней преобладает движение пара.

При проведении химической обработки древесины тиллы разрушаются, а поверхностный слой древесины пропитывается раствором соли. В

пиломатериале, наружные слои которого пропитаны раствором соли, величина упругости (парциального давления) водяного пара на поверхности меньше, чем во внутренних слоях, где содержится вода (чистый растворитель). Это и обуславливает более быстрый, чем в варианте без проведения химической обработки древесины, перенос влаги в высушиваемом материале.

Для подтверждения технологической эффективности изложенных теоретических предпосылок авторы провели ряд экспериментов по определению величин D химически обработанной исходной древесины дуба.

Эксперименты были проведены с использованием древесины дуба, произрастающего в Воронежской обл. Начальные величины влажности образцов древесины находились в диапазоне от 45 до 70%. Продолжительность их химической обработки изменяли в пределах от 1 до 3 ч.

При проведении экспериментов по определению значений D древесины размеры образцов должны быть стабильными, поскольку от формы и плотности прилегания влагоизоляционного материала к его боковым граням. С этой целью все образцы были выдержаны в комнатных условиях в течение 6 мес. – до достижения ими устойчивой влажности.

После выдержки древесины из неё изготовили образцы размерами 30x30x30 мм. Экспериментально определяли значения D в тангенциальном направлении. Пропитанные раствором соли поверхностные слои древесины дуба были удалены в процессе выпилки, за исключением одной стороны в тангенциальном направлении. Значения D определяли – при величинах температуры образцов 20, 60 и 80°C – методом стационарного тока влаги.

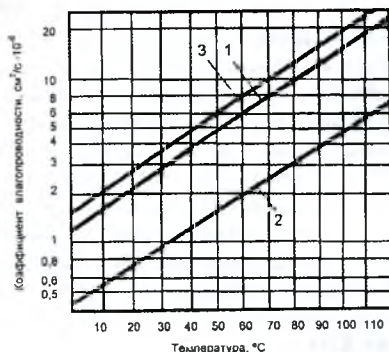
Сущность этого метода заключается в следующем. Исследуемый образец с влагоизолированной боковой поверхностью крепят над стаканом с водой, а затем всё это помещают в закрытый сосуд (эксикатор). В загруженном эксикаторе поддерживают постоянную температуру и относительную влажность воздуха. Таким образом, на противоположных поверхностях образца создаётся постоянная разность упругости водяного пара. Образец выдерживают в эксикаторе до достижения постоянной ве-

личины скорости тока влаги через него. Затем образец вынимают из эксикатора и определяют значения D нескольких слоёв образца – по величинам влажности слоёв и постоянной величине скорости тока влаги через образец.

Расчётные средние значения D не подвергнутой химической обработке [1] и химически обработанной древесины дуба представлены на рисунке. Анализ его данных показывает, что химическая обработка древесины дуба позволяет увеличить её D примерно в 3 раза.

На основании полученных значений D химически обработанной древесины дуба расчётным путём была определена величина $t_{\text{н}}$ – необходимой продолжительности процесса сушки. Результаты проведения опытных процессов сушки дубовых пиломатериалов подтвердили правильность теоретических предпосылок и методики упомянутого расчёта: показатель значимости разности между расчётной и экспериментальной величинами $t_{\text{н}}$ составляет не более 5–7%, что позволяет считать соответствующую методику расчёта вполне приемлемой для производства. Кроме того, при проведении опытных процессов сушки обходились без выполнения операций начального прогрева исходного материала и конечной влаготеплообработки высушенного материала. Тем не менее высушенная химически обработанная (перед сушкой) древесина дуба характеризуется хорошими величинами показателей качества. Так, для дубовых пиломатериалов толщиной 50 мм показатель значимости (ПЗ) перепада влажности по сечению составляет 2,41–2,76%, а ПЗ максимальной величины отклонения зубцов силовой секции – 1,92–2,0%, что соответствует требованиям второй категории качества.

Величины остаточных напряжений в высушенном дубовом пиломатериале определяли по ГОСТ 11603–73 “Метод определения остаточных напряжений” (этот метод разработан Б.Н.Уголевым). Так, для древесины дуба толщиной 40 мм величина остаточных напряжений составляет 1,8–1,9 МПа, а толщиной 50 мм – 2,0–2,3 МПа. Для сравнения: $\sigma_{\text{доп}}$ (максимально допустимая величина напряжений в древесине дуба) равна 5,6 МПа, поскольку $\sigma_{\text{доп}} = 0,7\sigma$ (величины предела прочности древесины дуба при растяжении попе-



Кривые зависимости средних коэффициентов влагопроводности поперёк волокон разнородных образцов древесины от их температуры:

1 – древесина дуба, подвергнутая химической обработке; 2 – необработанная древесина дуба; 3 – обработанная древесина ясеня

рёк волокон в радиальном направлении, равной 8 МПа [3]).

Эффективность предлагаемой операции химической обработки трудновысушиваемых пиломатериалов (древесины ясеня и морёной древесины дуба) – перед их сушкой – характеризуется следующими экспериментальными данными.

При условии химической обработки ясеневых пиломатериалов величину продолжительности их сушки можно сократить в 2,5–3 раза. В результате проведения всех опытных процессов сушки получен высушенный материал хорошего качества (и без трещин) – показатель значимости перепада влажности по толщине высушенных пиломатериалов составляет не более 2,36–2,62%. Величины D химически обработанной древесины ясеня представлены на рисунке.

Морёную древесину дуба без предварительной химической обра-

ботки очень сложно качественно высушить в конвективных сушильных камерах. Предлагаемый же способ сушки позволяет качественно высушить эту древесину, причём продолжительность сушки можно уменьшить в 3–5 раз по сравнению с сушкой натуральной (не обработанной химически) древесины дуба.

Отметим также следующее: D морёной древесины дуба сильно зависит от степени и условий морения, что затрудняет аналитическое определение нужной величины продолжительности сушки соответствующих пиломатериалов.

Заключение

Представленные в статье результаты экспериментальных исследований позволяют утверждать следующее: выполнение предлагаемой авторами операции химической обработки исходных пиломатериалов из

трудновысушиваемой древесины (древесины твёрдых пород) – перед проведением процесса сушки – обуславливает высокое качество высушенных пиломатериалов (при использовании конвективных сушильных камер) и позволяет значительно (в несколько раз) уменьшить продолжительность сушки обработанных пиломатериалов.

Список литературы

1. Алпаткина Р.П. О влагопроводности древесины главнейших отечественных пород // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1967. – № 9.
2. Серговский П.С. Влагопроводность древесины // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1955. – № 2.
3. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения: Учебн. для лесотехн. вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУЛА, 2001. – 340 с.

УДК 674.815-41:667.62.633

ВЛИЯНИЕ ЛАТЕКСНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА СВОЙСТВА КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ ПРИ ХРАНЕНИИ

С. С. Глазков, В. С. Мурзин, Е. В. Снычёва – Воронежская государственная лесотехническая академия

Карбамидоформальдегидные смолы (КФС) широко применяются в деревообрабатывающей индустрии – в частности, для производства древесностружечных плит (ДСП) и фанеры. Целесообразность широкого применения данных полимеров обусловлена их следующими основными свойствами: довольно высокой адгезионной способностью в отношении древесины, большой скоростью отверждения, достаточно высокой водостойкостью, бесцветным клеевым швом. КФС относительно дешёвы, их сырьевая база обширна. Однако КФС имеют и ряд серьёзных недостатков:

1. Функциональный состав КФС и их свойства изменяются при хранении [1], причём срок хранения не превышает 3–4 мес.

2. Высокое массовое содержание свободного формальдегида в смоле

(от 0,2 до 1,5%) обуславливает необходимость принятия дополнительных мер по обеспечению санитарной безопасности (приходится устанавливать вытяжные зонты, создавать повышенную кратность вентиляции, приобретать спецодежду), снижающих вероятность поражения органов дыхания и кожных покровов работников формальдегидом.

3. Высокое содержание в готовых изделиях остаточного формальдегида (который раздражающе действует на слизистые человека, обладает канцерогенными и мутагенными свойствами) значительно сужает их область применения – например, такие изделия нельзя использовать в жилых помещениях.

Получены положительные результаты исследования возможности применения латексов и их композиций в качестве модификаторов КФС

предназначенных для производства облицовочной бумаги для ДСП, клёв для столярных изделий, прессованных плит из отходов деревообработки и сельского хозяйства [2–3].

Авторы исследовали изменение функционального состава и физико-химических свойств КФС марки КФ-Ж (ГОСТ 14231–88), модифицированной различными клеевыми латексными композициями (КЛК), в процессе её хранения. На основе полученных данных был предложен механизм модифицирующего влияния КЛК.

Для исследований были взяты образцы промышленной смолы, в каждый из которых была введена та или иная КЛК – с обеспечением величины массового содержания (в смоле) последней, равной 6–8%. Данные смеси хранили в обычных условиях при температуре $18 \pm 3^\circ\text{C}$.

Показатели КФС	Величины показателей КФС марки КФ-Ж				
	контрольной (без КЛК)	модифицированной			
		КЛК-1	КЛК-2	КЛК-3	КЛК-4
Содержание свободного формальдегида, %	0,8/0,5	0,7/0,6	0,90/0,19	0,70/0,68	0,92/0,90
Содержание метилольных групп, %	10,5/15,4	10,9/12,7	11,6/13,3	11,5/15,6	6,7/13,8
Условная вязкость, по ВЗ-4, с	69/127	41/45	46/56	35/60	38/60
Продолжительность желатинизации, при $t = 100^{\circ}\text{C}$, с	62,0/55,6	56/50	63/56	64/50	60,0/56,3
Массовое содержание сухого остатка, %	-/67	-/65	-/65	-/65	-/66
Объёмное соотношение – показатель устойчивости к разбавлению водой	1:6/1:5	1:11/1:5	1:8/1:6	уст./1:6	уст./1:7
* Предел прочности при сдвиге, МПа	4,1	6,0	5,6	4,2	4,3
* Предел прочности при сдвиге, после вымачивания в воде в течение 48 ч, МПа	3,7	4,3	3,1	4,0	2,1

* Определены по методикам DIN 53283 и ASTM D1002-64

КЛК получали лабораторно на основе бутадиен-стирольных латексов типа СКС-50 ГПС и БС-65А. В зависимости от марки используемого латекса и вида применённого стабилизатора КЛК имели следующие обозначения:

КЛК-1 – латекс БС-65А, стабилизированный карбоксиметилцеллюлозой (КМЦ);

КЛК-2 – латекс БС-65А, стабилизированный поливиниловым спиртом;

КЛК-3 – латекс СКС-50 ГПС, стабилизированный метилцеллюлозой;

КЛК-4 – латекс СКС-50 ГПС, стабилизированный растворами электролитов определённой концентрации.

В течение 3,5 мес. систематически определяли величины основных физико-химических показателей испытываемых образцов смолы, содержания метилольных групп и свободного формальдегида в них. (Количество метилольных групп определяли йодометрическим методом, а количество свободного альдегида – методами WK1 и “Перфоратор”. Величины остальных показателей определяли по ГОСТ 14231–88.)

Среднеарифметические экспериментальные значения физико-химических показателей КФ-Ж (при пяти повторных измерениях) приведены в таблице. Для удобства сравнения каждый результат представлен в виде дроби, числитель которой есть начальное (во времени), а знаменатель – конечное (через 3,5 мес.) значение (промежуточные данные опущены).

Исследование долговременной стабильности свойств разнотипных образцов смолы КФ-Ж (см. таблицу) показало, что для чистой (без КЛК) смолы характерно последовательное снижение массового содержания в ней свободного формальдегида (за

указанные сроки – на 30–40% начального уровня) и некоторое возрастание содержания метилольных групп (с 40 до 50%).

Согласно данным, приведённым в [1], отмеченное возрастание содержания метилольных групп в течение периода наблюдения может быть обусловлено соотношением скоростей реакций гидролиза и конденсации. Причём за 12 недель хранения у модифицированных смол показатель условной вязкости возрос в меньшей мере, чем у контрольной смолы (у последней он возрос на 45–55% начального уровня). Стоит отметить, что наблюдается очень значительное падение показателя условной вязкости (с 69 до 35–46 с) при введении в смолу КЛК в количестве 8% по массе. Впоследствии показатель условной вязкости возрастает, но в среднем его уровень почти на 30% меньше, чем у контрольной смолы.

Что касается показателя устойчивости к разведению водой, то у модифицированных смол он значительно лучше (чем у контрольной смолы) в начале эксперимента и сохраняет гораздо более скромное преимущество в конце периода наблюдения.

Продолжительность желатинизации – при 100°C – у всех наблюдаемых образцов несколько снизилась. Причём если у контрольной смолы показатель снижения составляет 10, то у модифицированных (в частности, с использованием КЛК-2 или КЛК-3) образцов – до 15–20% начального уровня.

Менее выраженное изменение свойств модифицированной смолы при хранении можно объяснить следующим.

Во-первых – подавлением реакции гидролиза. Латекс – коллоидная система, стабилизированная с помощью

содержащих гидратирующиеся группы поверхностно-активных веществ (ПАВ). Благодаря ориентации молекул воды вблизи поверхности раздела вокруг латексных мицелл образуются гидратные оболочки – главным образом вследствие интенсивной гидратации молекул или ионов ПАВ. Увеличение толщины гидратных оболочек введённых в смолу латексных частиц обуславливает снижение вероятности деструкции КФС. Причём толщина этих гидратных оболочек зависит от ряда факторов: ионной силы водной фазы, степени диссоциации эмульгатора, или числа элементарных зарядов на поверхности частиц.

Во-вторых – тем, что происходит сорбция формальдегида клеевыми латексными композициями, поддерживающая количество альдегида на постоянном уровне и предотвращающая процесс вялотекущей поликонденсации (поэтому токсичность смолы уменьшается).

В-третьих – сорбцией на поверхности латексных частиц водорастворимых полимеров, содержащих полярные гидратируемые группы (метилольные группы) [4], что и обуславливает наблюдаемое постоянство (или всего лишь незначительное возрастание) числа метилольных групп.

Выводы

1. КЛК на основе бутадиен-стирольных латексов эффективны в качестве модификаторов карбамидоформальдегидной смолы марки КФ-Ж.

2. Состав КФС, содержащей КЛК, и её технологически значимые свойства более стабильны при длительном хранении: содержание свободного формальдегида и количество метилольных групп изменяются нез-

начительно в сравнении с контрольной (без КЛК) КФС; модифицированная КФС на 30–40% лучше чистой смолы по показателю условной вязкости, что обеспечивает её лучшее распределение по склеиваемой поверхности и хорошую смачиваемость; модифицированная КФС несколько лучше чистой КФС по прочности и водостойкости клеевого шва, получаемого при использо-

вании клея на основе соответствующей смолы.

Список литературы

1. Изменение функционального состава и свойств карбамидоформальдегидных смол при хранении / В.В.Глухих, В.Г.Бурындин, Н.И.Коршунова и др. // Изв. вузов. Лесной журнал. – 1996. – № 4–5. – С. 153–159.
2. Левкина Л.Н. Новые карбамидные

и дисперсные клеи в производстве мебели // Обзорн. информ. – М.: ВНИПИЭИ-леспром. – 1989. – 36 с.

3. Глазков С.С. Низкотоксичные прессованные плиты на основе модифицирующих связующих / С.С.Глазков, Л.И.Бельчинская, В.В.Саушкин // Тез. докл. IX симпоз. “Модификация древесины”. – Познань, 1993. – С. 45–48.

4. Еркова Л.Н. Латексы. – Л.: Химия, 1983. – 224 с.

УДК 674.093.4.004.3:621.798.43

40-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ НАЧАЛА ВНЕДРЕНИЯ ПАКЕТНОГО МЕТОДА ЭКСПОРТИРОВАНИЯ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ИЗ РОССИИ МОРСКИМ ПУТЁМ

Принятый в нашей стране курс на механизацию погрузочно-разгрузочных работ при сушке и перевозке пиломатериалов с применением пакетов начал осуществляться с конца 50-х годов прошлого века. У его истоков стоял участник Великой Отечественной войны, ветеран ЦНИИМОДа Александр Петрович Елуков.

Он исследовал возможность создания и применения при перевозках пиломатериалов – как внутри страны, так и при экспорте – единого транспортного пакета. Необходимо было доказать прогрессивность пакетного метода: в то время не все считали его приемлемым.

Исследуя различные направления осуществления комплексной механизации перечисленных работ в промышленности и на транспорте в СССР, а также накопленный опыт, А.П.Елуков предложил в качестве единого транспортного пакета пиломатериалов пакет прямоугольного поперечного сечения с выровненными торцами со следующими максимальными величинами параметров: масса – 5 т, ширина – 1250 (1300) мм, высота – 1150 мм, длина – до 6,5 м. Это позволило разработать оптимальную схему размещения пакетов в вагоне с учётом погрузочно-габарита 1-Т (5 пакетов: 2-2-1 в три ряда) и внести предложения по уширению порталов автолесозавоза

используемых на лесозаводах для перевозки пиломатериалов. Одновременное увеличение ширины сушильного пакета, применявшегося при атмосферной сушке пиломатериалов, до 1300 мм позволило утверждать о возможности создания единого – по размерам поперечного сечения – транспортного пакета. Все эти предложения были успешно экспериментально (причём с опытным внедрением!) проверены и рекомендованы для применения как обеспечивающие возможность получения в народном хозяйстве страны высокоэкономического эффекта.

За рубежом пакетным методом заинтересовались и экспортёры, и импортёры. Интерес к нему возник в связи с необходимостью облегчения труда, ускорения оборота транспортных средств и сокращения издержек на погрузочно-разгрузочные и транспортные работы, обусловленных малой производительностью ручного труда и, как следствие, большой потребностью в рабочей силе.

Необходимо было провести исследования по унификации транспортных пакетов экспортных пиломатериалов и др. В связи с этим в ЦНИИМОДе была создана лаборатория механизации складов пиломатериалов (её заведующим назначили А.П.Елукова). Вопросы унификации

пакета был решён по результатам научных исследований и их внедрения с созданием руководящих технических материалов, подлежащих утверждению ведомствами и Госстандартом. Так, впервые в СССР раздел “Транспортирование” (ГОСТ 6564–63) регламентировал требования к транспортным пакетам пиломатериалов внутрисююзного назначения. Были разработаны рекомендации по стандартизации транспортных пакетов экспортных пиломатериалов – в отношении стран СЭВ и стран, соблюдающих требования ИСО.

Плановое внедрение пакетного метода потребовало соблюдения на предприятиях соответствующих правил организации труда и разработки адекватного стандарта. Так, действие утверждённого ГОСТ 19041–73 “Пакеты и блок-пакеты пилопродукции. Формирование, упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение” было распространено на пилопродукцию внутрисююзного и экспортного назначения.

После многократных испытаний удалось утвердить технические условия размещения и крепления пакетов пиломатериалов, обвязанных стальной лентой, при их поставке на экспорт в страны СЭВ по железной дороге. Была также разработана тех-

ническая документация для крепления клеёных деревянных конструкций при их перевозке на железнодорожных платформах.

С учётом результатов проведённых исследований, позволивших сделать вывод о рациональности применения терминалов и блок-пакетов, А.П.Елуков выполнил работы по созданию – на базе Соломбальского ЛДК и двух его соседних предприятий – терминала с высоким экономическим эффектом и по проведению на ЭПЗ “Красный Октябрь” опытно-промышленной отгрузки экспортных пиломатериалов в морское судно блок-пакетами. Их результаты послужили основанием для разработки руководящих материалов (согласованных затем с ВПО “Союзлесозэкспорт”) для предприятий. По линии стандартизации ИСО были утверждены Рекомендации “Пиломатериалы хвойных и лиственных пород. Транспортные пакеты”, Минлеспромом СССР в 1988 г. были утверждены “Руководящие технические материалы по пакетированию и пакетному обращению с пилопродукцией”.

Идея единого пакета пиломатериалов, формируемого с выполнением обвязки определённого вида, была осуществлена. Так, при обвязке пакетов стальной лентой транспортные пакеты к 1990 г. имели следующие размеры поперечного сечения (ширина х высота): 1250х1150 мм – для внутреннего рынка, 1200х1150 мм – для черноморского рынка,

1175х1100 мм – для северо-западного рынка (английские учёные и ряд фирм согласны на поставку пиломатериалов пакетами с размерами до 1200х1200 мм). Экономический эффект от применения таких пакетов предприятиями промышленности и транспорта значителен.

А.П.Елуков уделял большое внимание этой теме при написании книг, брошюр, статей, материалов различных совещаний и проспектов выставок, в выступлениях по радио и телевидению, при создании научно-технических кинофильмов. Он также стал активным участником программы по подготовке инженерных и рабочих кадров для складов пиломатериалов и погрузочно-разгрузочных участков: читал лекции в институтах и на курсах, руководил дипломными работами, способствовал учёбе аспирантов, подготовил две лекции для Заочного общественного института НТО лесного хозяйства и лесной промышленности и др.

40 лет назад начались внедрение пакетного метода при поставках из СССР пиломатериалов на экспорт морским путём и серийный выпуск на Соломбальском машиностроительном заводе (г. Архангельск) автолесовоза Т-140 (Т-80М) с внутренней шириной портала 1500 мм – по проекту Гипролесмаша, разработанному в соответствии с рекомендациями ЦНИИМОДа. Плановый переход на пакетный метод ведения работ по перемещению пиломатериалов – при их атмосферной суш-

ке и отгрузке – начался в 1970 г.

Таким образом, при активном и весомом участии А.П.Елукова в нашей стране создан и внедрён новый, высокотехнологичный метод выполнения работ по перемещению пиломатериалов (его отличает то, что всякий раз формируется унифицированный пакет пиломатериалов), обеспечивающий получение в народном хозяйстве высокого экономического эффекта.

Список литературы

1. Елуков А.П. Единый транспортный пакет пиломатериалов // Научные труды ЦНИИМОДа. № 10. – Архангельск: Арханг. книжное изд-во, 1961.
2. Елуков А.П. Опыт комплексной механизации работ на складах пиломатериалов // Тез. докл. межотрасл. научно-техн. конф. “Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных и складских работ на промышленном транспорте”. – Л.: ЦБТИ, 1964.
3. Инструкция по организации и механизации работ на складах пиломатериалов и погрузочно-разгрузочных участках на базе пакетного метода. – Архангельск: ЦБТИ, 1970.
4. Елуков А.П. Интенсификация процесса погрузки и транспортирования пиломатериалов // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1989. – № 10.
5. Елуков А.П. Совершенствование способов погрузки деревянных клеёных конструкций // Склеивание пиломатериалов на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях: Науч. тр. – ЦНИИМОД, 1980.

ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

О нормативных затратах на строительство и содержание лесовозных дорог / В.В.Саханов, Н.Н.Васильева // Лесной экономический вестник. – НИПИЭИлеспром. – 2004. – № 2. – С. 33–36.

В статье рассмотрено современное состояние лесовозных дорог в России. Из-за сокращения объёмов их строительства произошло значительное снижение объёмов заготовок лесосырья, стали гораздо менее доступными перспективные лесные массивы, находящиеся на большом расстоянии от мест переработки древесины. Авторы выявили основные

причины снижения объёмов строительства лесных дорог.

НИПИЭИлеспром подготовил предложения по созданию законодательной базы развития лесозаготовительной отрасли и, в частности, системы содержания и строительства лесных дорог. Для подготовки исходной методики расчёта возможных нормативных величин стоимости лесовозных дорог авторы выполнили анализ большого массива фактических величин расхода финансов на строительство и содержание лесовозных дорог (по 190 лесозаготовительным предпри-

ятиям России) и расчётным путём определили подлежащие учёту средние величины.

Упомянутый анализ показал: доля затрат (в процентном отношении) на строительство и содержание лесовозных дорог в пределах Европейской территории России снижается при увеличении объёмов вывозки древесины лесозаготовительными предприятиями. Что же касается Азиатской территории страны – доля затрат на строительство и содержание лесовозных дорог возрастает при увеличении объёмов вывозки древесины.

ВЫСТАВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РОССИИ

Выставочная деятельность в России в настоящее время является не только ярко выраженным сегментом общего рынка, но и самостоятельной отраслью экономики. У нас динамично развивается современная выставочная индустрия, имеющая собственную инфраструктуру, материально-техническую базу и профессиональные кадры.

Растёт количество специализированных выставок, способствующих развитию инновационных процессов, повышению конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынке, привлечению инвестиций для российских проектов.

С гордостью можно назвать следующие профессиональные выставочные центры России:

Всероссийский выставочный центр (Москва) – 108 500 м²;

Экспоцентр (Москва) – 81 000 м²;

Крокус Экспо (Москва) – 43 900 м²;

Ленэкспо (Санкт-Петербург) – 25 000 м²;

Межрегиональный торгово-выставочный центр (Чебоксары) – 14 300 м²;

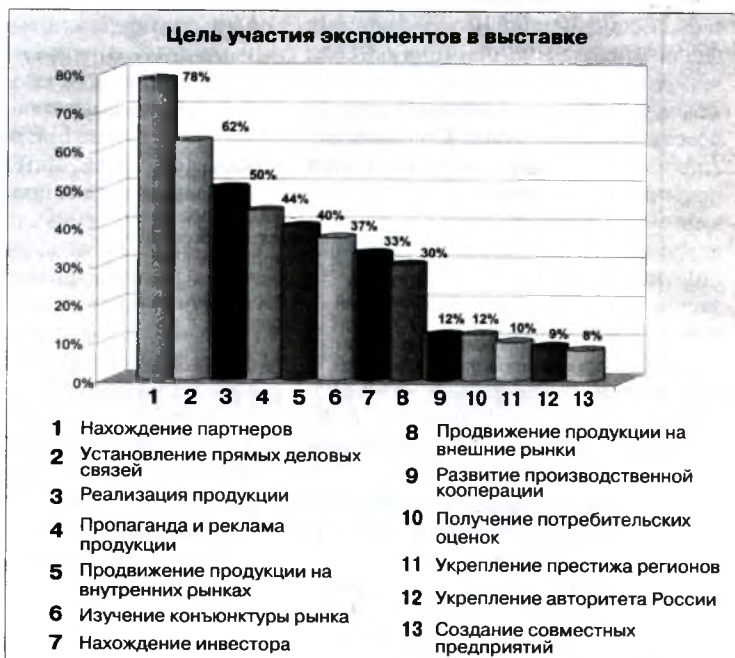
Нижегородская ярмарка (Нижний Новгород) – 7500 м²;

Казанская ярмарка (Казань) – 6 700 м²;

Пермская ярмарка (Пермь) – 5 000 м²;

Сибэкспоцентр (Иркутск) – 4 500 м²;

Экспо-Волга (Самара) – 4 000 м².



ВВЦ – 65 лет!

В августе Всероссийский выставочный центр отметил своё 65-летие.

Открытие Всесоюзной сельскохозяйственной выставки состоялось 1 августа 1939 г.

Во время войны экспозицию эвакуировали в Челябинск. Вновь свои двери выставка открыла в 1956 г. В мае 1958 г. три выставки – сельскохозяйственную, промышленную, и строительную – объе-

динили в единую Выставку достижений народного хозяйства СССР.

Новые времена для выставки наступили в 1992 г.: ВДНХ СССР преобразовали в Государственное акционерное общество «Всероссийский выставочный центр».

Сегодня ВВЦ – это крупнейший и наиболее популярный выставочно-ярмарочный комплекс России и стран СНГ.



Всероссийский форум ЛЕСПРОМИНДУСТРИЯ 1-4 МАРТА 2005

Форум состоится на территории выставочного комплекса «Нижегородская ярмарка». В его рамках пройдёт научно-практическая конференция «Лесопромышленный комплекс России: проблемы и перспективы». Будут устроены следующие специализированные выставки: «Лесное хозяйство», «Деревообработка», «Мебель России», «Дача. Коттедж. Баня. Сауна», «Лесохимия. Экология производства».

EXPOCENTR, Moscow, Russia
ЭКСПОЦЕНТР, Москва, Россия
26 - 28 January 2005
Января 2005

fensterbau
frontale
RUSSIA



окна и
фасады
РОССИЯ

Technologies, Components, Prefabricated Units
Технологии, Компоненты, Сборные Элементы

International Trade Fair Window and Facade
Международная Специализированная Выставка

Категории продукции, представленной на выставке:

- **Структурные и профильные системы**
/для светопрозрачных фасадных конструкций, окон, промышленных дверей и ворот, мансардных окон, зимних садов/
- **Вентилируемые фасады**
- **Сборные конструкции** /окна, двери, ворота/
- **Палуфабрикаты** /для производства светопрозрачных фасадных конструкций, окон, промышленных дверей и ворот, мансардных окон, зимних садов/
- **Стекло и изделия на его основе** /листовое стекло, конструкции из стекла, стекло с особыми свойствами, свето- и теплозащитное остекление, прессованное стекло/
- **Материалы и вспомогательные средства**
/покрытия, герметизирующие, клеящие, абразивные материалы, древесина и изделия из нее, моющие средства и детергенты/
- **Фурнитура, крепежные элементы, системы контроля доступа и безопасности**
- **Машины, оборудование, инструменты**
/для производства и обработки стекла, древесины, пластика, металла, для конечной обработки поверхностей/
- **Вентиляционное и светозащитное оборудование**
- **Системы контроля качества и управления производством**

23-25 марта 2005
г. Архангельск

6-я специализированная выставка

ЛЕС И ДЕРЕВООБРАБОТКА

Указатель статей, опубликованных в журнале “Деревообрабатывающая промышленность” в 2004 г.

	№ журн.		№ журн.
Большаков Б.М. – Основные направления развития мощностей для механической переработки древесины	2	формальдегидный концентрат – вместо формалина	3
Древесные плиты: проблемы качества и развития производства	5	Вилейшикова Н.В., Снопков В.Б. – Состав для защиты древесины от биопоражения	3
На юбилейной выставке “Лесдревмаш–2004”	6	Организация производства, управление, НОТ	
Пешков В.В. – Проблемы концентрации производства в мебельной промышленности России	4	Айзенберг А.И. – Пути повышения рентабельности лесопильных предприятий	1
Сидоров Ю.П. – Мебельная промышленность России и её место в мировом производстве мебели ..	3	Возрождение в России паркетного производства ...	3
Хайрутдинов Ф.Ю., Мухин С.П., Козлов А.В. – Лесопромышленный комплекс Татарстана: современное состояние, актуальные задачи развития и эффективные пути их решения	2	Игнатович Л.В. – Способ получения паркетных покрытий сложного рисунка из отдельных планок простой конфигурации	1
Наука и техника		Кислый В.В., Медов В.С. – Минимизация возможного отрицательного влияния человеческого фактора в производстве изделий из древесины	3
Гриневич С.А. – Определение касательной силы и мощности резания при фрезеровании кромок фанеры общего назначения	6	Меньшикова М.А. – Необходимое содержание комплекса контрольных функций системы управления лесопромышленным предприятием	4
Гришкевич А.А. – Сборная цилиндрическая многоножевая фреза	4	Пардаев А.С., Трофимов С.П. – Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства мебели на малых и средних предприятиях Белоруссии	4
Кондратьев В.П. – Эффективные синтетические клеи для производства экологически чистой продукции	1	Прокофьев Г.Ф., Микловцик Н.Ю. – Определение производительности лесопильных рам	2
Коробейников Ю.Г., Назаров А.А., Фёдоров А.В. – Энергозатраты при сушке древесины акустическим способом	4	В институтах и КБ	
Орлов А.Т., Шорникова Н.Ю., Щедро Д.А. – Низкотемпературная технология склеивания шпона в производстве фанеры марки ФК	6	Бахар Л.М., Игнатович Л.В., Дубовская Д.Ю. – Клеевая композиция для облицовывания элементов мебели	5
Прокофьев Г.Ф., Иванкин И.И. – Гибкие автоматизированные лесопильные линии	6	Глазков С.С., Мурзин В.С., Снычёва Е.В. – Влияние латексных композиций на свойства карбамидоформальдегидных смол при хранении	6
Стахийев Ю.М. – Проковка круглой пилы “под оброты”: миф или реальность?	1	Курьянова Т.К., Платонов А.Д., Петровский В.С. – Эффективная химическая обработка подлежащих сушке пиломатериалов из древесины твёрдых пород	6
Шилько В.К. – Перспективы развития ленточнопильных станков	5	Олейникова О.Н., Никулин С.С., Филимонова О.Н. – Защитная обработка древесины модифицированным стиролсодержащим олигомером на основе КОРТ	5
Экономия сырья, материалов, энергоресурсов		Памфилов Е.А., Симин А.П., Шевелёва Е.В. – Исследование древесно-металлических композиционных материалов на основе модифицированной древесины	1
Блотнер Б.Л., Быстров А.Ф., Ильин А.А., Полубелов А.М. – Методика расчёта годового расхода средств на эксплуатацию котельной деревообрабатывающего предприятия	5	Савенко Г.Н., Шутов С.В. – Исследование поглощения энергии СВЧ-поля при сушке древесины сосны в объёмном резонаторе	2
Ветшева В.Ф., Герасимова М.М. – Моделирование брёвен сибирской лиственницы для оптимизации процессов их комплексной переработки	5	Соловьёва Т.В., Дубоделова Е.В., Новосельская О.А., Кузёмкин Д.В., Хмызов И.А. – Повышение качества дефибраторной массы с учётом требований производства бумаги для печати	5
Калугин Ю.К., Петров А.В. – Сравнительный анализ способов базирования фанерных чураков	5	Фридрих А.П., Жданович Ю.В. – Гальванический способ упрочнения рамных пил с использованием углеродных составляющих	2
Мелешко А.В., Трапезников С.В., Белобородов Р.А. – Автоматизированная система для составления оптимальных планов раскроя пиловочника на спецификационную пилопродукцию	5		
Охрана окружающей среды			
Бибакова Т.А., Новожилова Ю.Г. – Карбамидо-			

№ журн.

№ журн.

Производственный опыт

- Блотнер Б.Л., Быстров А.Ф., Полубелов А.М.** – Производственная методика теплотехнического расчёта процесса сушки досок в лесосушильных камерах и пример её применения 3
- Ветшева В.Ф., Аксеновская Н.А.** – Перспективность пиления лиственницы на станке “Барс-1А” в условиях Сибири 6
- Занегин Л.А., Петров Ю.Л., Мартынова А.А.** – Переоборудование рефрижераторного вагона в лесосушильную камеру 2
- Лобжанидзе Э.И., Цховребашвили А.В., Дундуа П.В., Баламцарашвили З.Г.** – Повышение выхода строганого шпона из древесины восточного бука и уровня его качества 2
- Шароглазов В.С.** – Реконструкция лесосушильной камеры с подвальной частью 6

Рынок, коммерция, бизнес

- Безрукова Т.Л.** – Оценка рыночной позиции мебельного предприятия 1
- Безрукова Т.Л., Морковина С.С.** – Разработка концепции устойчивого экономического развития мебельного предприятия 3

За рубежом

- Круглопильный станок OptiCut 200 Elite: оптимизация выхода продукции при высокой рентабельности 4
- Открытие в мире клея 3
- Соединение на шип короткомерных отходов массивной древесины 4
- Техника каширования Fgiz для любых материалов 3
- Широкий диапазон применимости обрабатываемого центра 4

Информация

- Барташевич А.А.** – Классика – приверженность белорусских мебельщиков 1
- Барташевич А.А.** – “Мебель-2003” на Красной Пресне 2
- ВВЦ – главный выставочный центр Москвы и России 3
- Внимание авторов статей! 4,5
- Внимание учёных, специалистов и производителей, связанных с разработкой технологий, производством и применением древесных плит! О научно-практической конференции 1
- Внимание читателей! Объявление о подписке на журнал “Деревообрабатывающая промышленность” 1–6
- Вологда. VII Всероссийская выставка-ярмарка продукции лесопромышленного комплекса “Российский лес” 01–03 декабря 2004 г. 5
- 18 марта 2004 г. прошло официальное открытие Международного выставочного центра “Крокус Экспо” 3
- Выставочная деятельность в России 6

- Главному редактору журнала “Деревообрабатывающая промышленность” Всеволоду Дмитриевичу Соломонову –75 лет! 1
- Екатеринбург. 7-я международная выставка-конференция “Деревообработка” 19–22 октября. Выставочный комплекс на Громова, 145 5
- ЗАО “Нижегородская ярмарка”. Всероссийский форум “Леспроминдустрия”. 1–4 марта 2005 6
- ЗАО “Серпуховская мебельная фабрика” – 90 лет 2
- ИнтерКомплект. 6–10 декабря 2004 г. в парке “Сокольники” – 3-я международная специализированная выставка машин, оборудования, расходных материалов, полуфабрикатов и комплектующих для производства мебели и других деревянных изделий 4,5
- Иркутск. Сибэкспоцентр. 26.10–29.10.2004. Выставка “Сиблесопользование. Деревообработка. Инструмент. Оснастка” 5
- ИЧЕ – Институт внешней торговли Италии и АЧИ-МАЛЛ – Ассоциация итальянских производителей оборудования и принадлежностей для деревообработки приглашают ознакомиться с новейшим итальянским оборудованием на выставках 1,2
- Комплекс “Гостинный Двор” 6
- Лабо. Лабораторное оборудование, стекло и приборы. Производство лабораторного оборудования и оснащение лабораторий “под ключ” 3,5
- Лучшему мебельному предприятию Белоруссии ЗАО “Молодечномобель” – 50 лет 1
- Machines Italia. Новейшие технологии и высокая производительность. Что бы Вы ни делали, итальянские инновации помогут Вам сделать это лучше ... 1,2
- MVK. ВВЦ “Сокольники”. Еврэкспомобель. 12-я международная специализированная выставка-ярмарка 11.05–15.05 1,2
- MVK – Международная выставочная компания “Культурно-выставочный центр “Сокольники”. План выставок 2004 г. 1,3
- Международная специализированная выставка “Окна и фасады”. Экспоцентр, Москва, Россия. 26–28 января 2005 6
- Набор мебели для столовой “Орхидея” (изготовитель – ЗАО “Молодечномобель”) 1
- Новый орган государственного регулирования работы ЛПК России 5
- Образцы паркетных полов 3
- Памяти Б.С.Чудинова 5
- I Всероссийская конференция участников мебельного рынка 1
- Пермская ярмарка. Деревообработка. 7-я международная выставка технологий, оборудования и инструмента для лесного хозяйства, деревообработки и изготовления мебели. 29 июня – 2 июля 2004 3
- Планы выставок на 2-е полугодие 2004 г. Ижевский Экспоцентр (Ижевск). ВЦ “Экспо-Волга” (Самара) 5
- Подготовка фанерных предприятий России к SE-маркировке продукции – главный вопрос совещания фанерщиков 1
- Подписку в регионах России можно оформить через ООО “Корпоративная Почта” 4

	№ журн.		№ журн.
Предпосылки развития деревянного домостроения в России	4	Шалашов А.П., Щеглов П.П. – Производство древесных плит в России: современное состояние и перспективы развития	3
Работа во имя будущего	4	6-я специализированная выставка “Лес и деревообработка” 23–25 марта 2005 г. (Архангельск)	6
Редакция журнала поздравляет тружеников лесного комплекса с Днём работников леса – 19 сентября	4	Экспонаты выставки “Лесдревмаш–2004”	6
Реестр экспертов по древесине, лесоматериалам, конструкциям и изделиям из древесины, технологии лесозаготовок и деревообработки	2	Экспонаты выставки “Мебель–2003”	2
Росстройэкспо. Строительные выставки-ярмарки	3	Экспоцентр приглашает. Международные выставки и ярмарки 2004	1
Сделано в Италии. Технология обновления. Приглашаем посетить итальянскую коллективную экспозицию на выставке “Лесдревмаш–2004” 6–10 сентября 2004 г.	4	Критика и библиография	
17 июня 2004 г. в Москве открыт Сервисный центр ООО “Ляйтц Инструменты”	4	Владимирова Е.Г., Баталова Н.В., Рыкунин С.Н. – Учебник для средних профессиональных лесотехнических и лесохозяйственных учебных заведений	4
Сидоров Ю.П. Мебель России–2004	4	Перечень авторов, опубликовавших статьи в журнале “Деревообрабатывающая промышленность” в 2004 г.	6
40-летний юбилей начала внедрения пакетного метода экспортирования пиломатериалов из России морским путём	6	По страницам технических журналов	2–6
Строительная осень. Выставка-ярмарка 28–31 октября 2004 г. Москва ВВЦ, павильон 57	5	Указатель статей, опубликованных в журнале “Деревообрабатывающая промышленность” в 2004 г.	6
Ульяновскому мебельному комбинату – 85 лет	3		
Центрлесэкспо – ведущая отраслевая выставочная компания ЛПК	6		

Перечень авторов, опубликовавших статьи в журнале “Деревообрабатывающая промышленность” в 2004 г.

	№ журн.		№ журн.		№ журн.
Айзенберг А.И.	1	Кислый В.В.	3	Полубелов А.М.	3, 5
Аксеновская Н.А.	6	Козлов А.В.	2	Прокофьев Г.Ф.	2, 6
Баламцарашвили З.Г.	2	Кондратьев В.П.	1	Рамазанов С.В.	4
Барташевич А.А.	1, 2	Коробейников Ю.Г.	4	Рыкунин С.Н.	4
Баталова Н.В.	4	Кузёмкин Д.В.	5	Савенко Г.Н.	2
Бахар Л.М.	5	Курьянова Т.К.	6	Семёнова В.М.	4, 5
Безрукова Т.Д.	1, 3	Лобжанидзе Э.И.	2	Сидоров Ю.П.	3, 4
Белобородов Р.А.	5	Мартынова А.А.	2	Симин А.П.	1
Бибакова Т.А.	3	Медов В.С.	3	Снопков В.Б.	2
Блотнер Б.Л.	3, 5	Мелешко А.В.	5	Снычёва Е.В.	6
Большаков Б.М.	2	Меньшикова М.А.	4	Соловьёва Т.В.	5
Быстров А.Ф.	3, 5	Микловчик Н.Ю.	2	Стахийев Ю.М.	1
Ветшева В.Ф.	5, 6	Морковина С.С.	3	Трапезников С.В.	5
Вилейшикова Н.В.	3	Мурзин В.С.	6	Трофимов С.П.	4
Владимирова Е.Г.	4	Мухин С.П.	2	Фёдоров А.В.	4
Герасимова М.М.	5	Назаров А.А.	4	Филимонова О.Н.	5
Глазков С.С.	6	Никулин С.С.	5	Фридрих А.П.	2
Гриневич С.А.	6	Новокшонова Ю.Г.	3	Хайрутдинов Ф.Ю.	2
Гришкевич А.А.	4	Новосельская О.А.	5	Хмызов И.А.	5
Дубовская Л.Ю.	5	Олейникова О.Н.	5	Цховребашвили А.В.	2
Дубоделова Е.В.	5	Орлов А.Т.	6	Шалашов А.П.	3
Дундуа П.В.	2	Памфилов Е.А.	1	Шароглазов В.С.	6
Жданович Ю.В.	2	Пардаев А.С.	4	Шевелёва Е.В.	1
Заегин Л.А.	2	Петров А.В.	5	Шилько В.К.	5
Иванкин И.И.	6	Петров Ю.Л.	2	Шорникова Н.Ю.	6
Игнатович Л.В.	1	Петровский В.С.	6	Шутов С.В.	2
Ильин А.А.	5	Пешков В.В.	4	Щеглов П.П.	3
Калугин Ю.К.	5	Платонов А.Д.	6	Щедро Д.А.	6

Экспонаты выставки “Лесдревмаш–2004”



Рис. 14. Дом, собранный с использованием комплекта строительных элементов из клеёного бруса, полученного на оборудовании фирмы “МАИ”



Рис. 22. Топливные брикеты из отходов деревообрабатывающих производств

Вологодская областная универсальная научная библиотека

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: 117303, Москва, ул. Малая Юшуньская, дом. 1 (ГК "Берлин"), оф. 1309 (тел./факс: (095) 319-8230).

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 пересчетом 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