Дерево — обрабатывающая промышленность

ISSN 0011-9008

5/2007

Дерево-обрабатывающая промышленность

5/2007

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,
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,
Ю.П.Сидоров,
Б.Н.Уголев

© "Деревообрабатывающая промышленность", 2007

Свидетельство о регистрации СМИ в Роскомпечати № 014990

Сдано в набор 07.09.2007.
Подписано в печать 18.09.2007.
Формат бумаги 60x88/8
Усл. печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 6,5
Тираж 600 экз. Заказ 2397
Цена свободная
ОАО "Типография "Новости"
105005, Москва, ул. Фр.Энгельса, 46

Адрес редакции:
117303, Москва, ул. Малая Юшуньская, д. 1, корп. 1,
Телефон: 8-903-126-08-39

СОДЕРЖАНИЕ

Реутов Ю.М. Первоочередные и стратегические задачи развития лесного комплекса Татарстана 2

НАУКА И ТЕХНИКА

Плотников С.М. Совершенствование системы ориентирования стружки в производстве древесных плит 4

ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Ковальчук Л.М. Российское производство клеёных деревянных конструкций: современное состояние и актуальные соображения к планированию его нормализации 8

Кривцов Ю.В., Ладыгина И.Р., Васильева Н.Ф. Огнезащитные лаки для древесины 10

ЭКОНОМИЯ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Стенина Е.И. Оптимизация импульсного режима пропитки пиломатериалов антисептиками 13

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, УПРАВЛЕНИЕ, НОТ

Бедердинова О.И. Функ[illegible]ная модель лесопильного производства, составленная в соответствии с нотацией IDEF0 15

Гороховский А.Г., Шишкина Е.Е. Анализ динамики процессов сушки древесины с применением вычислительной среды Mathcad-12 18

Данилов А.Д., Кривоту[illegible]ов М.А. Оптимизация ассортимента изделий мебельного производства использованием нечётких множеств 20

В ИНСТИТУТАХ И КБ

Ветошкин Ю.И., Шишкина С.Б., Яцун И.В. Совершенствование технологии создания рентгенозащитных лакокрасочных покрытий 23

ИНФОРМАЦИЯ

Сидоров Ю.П. Результаты II всероссийского конкурса претендентов на соискание Национальной премии в области промышленного дизайна мебели "Российская кабриоль" 2006 г. 25

Дымова Е.И. Торговый дом "ЕвроХим-1" в преддверии очередного мебельного сезона 30

А.Н.Обливину – 75 лет! 7

Юбилей Ф.Г.Линера 17

На первой странице обложки: набор мебели для кухни "Веймар" (ООО "Гига", автор – А.Цесевич)

УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

УДК 674:330.15.004.18(470.41) «313»

ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ И СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА ТАТАРСТАНА

Ю. М. Реутов – ОАО "ВКНИИЛП"

Не случайно в настоящее время во всех цивилизованных странах мира наблюдается повышенное внимание к лесу – одному из немногих восполнимых природных ресурсов, обеспечивающих жизнь на земле.

Территория Татарстана не относится к числу многолесных территорий субъектов России [1]. Площадь лесопокрытой части территории Татарстана составляет всего 17,2% общей площади её территории. Однако объём эксплуатационного природного запаса древесины на территории республики значителен – более 20 млн.м^3. В эксплуатационном запасе преобладающими породами являются осина (52%), берёза (31%), дуб (7,1%), липа (5,8%), сосна (3%), ель (менее 0,5%).

Запасы древесины трёх основных пород в республике распределены по трём регионам:

первый расположен между Волгой, Камой и Вяткой ("Междуречье") – 14,4%;

второй – между Камой и Волгой ("Закамье") – 79,4%;

третий – за Волгой ("Заволжье") – 6,2%.

Годовой объём лесозаготовок в Татарстане неуклонно снижается. В 1992 г. годовой объём лесозаготовок составил 1382 тыс.м^3, а в 2005 г. – всего 419 тыс.м^3 (падение в 3,3 раза). Коэффициент использования расчётной лесосеки (сегодня она составляет 1575 тыс.м^3) за это время уменьшился с 82 до 26,6%.

Существующий лесопромышленный комплекс (ЛПК) республики можно подразделить на три основные группы:

– крупные деревообрабатывающие и мебельные предприятия: Зеленодольский фанерный завод (ЗФЗ), Поволжский фанерно-мебельный комбинат (ПФМК) – Зеленодольский район;

– лесозаготовительные и деревообрабатывающие производства в лесхозах и обществах с ограниченной ответственностью при лесхозах;

– все остальные деревообрабатывающие и мебельные предприятия, находящиеся в Казани и других населённых пунктах республики.

Эксплуатацией местных лесов занимались лесхозы, остальные деревообрабатывающие производства в республике работают преимущественно на привозном сырье.

С развитием рыночных отношений объём спроса на продукцию лесхозов (за исключением срубов и некоторых товаров народного потребления, в производстве которых лесхозы являлись монополистами) значительно снизился. Это обусловлено низким качеством исходного сырья (древесины мягких лиственных пород перестойных и фаутных лесов), а также отсутствием современных технологий глубокой переработки древесины и соответствующего оборудования.

Значительная часть лесоматериалов (свыше 50%) реализуется в круглом виде или сырыми необрезными пиломатериалами.

Величины удельного (в пересчёте на 1 м^3 заготовленной древесины) выхода товарной продукции очень малы: в среднем по лесхозам республики – чуть больше 400, а по ПФМК и ЗФЗ – свыше 3000 руб.

Медленно улучшается социально-экономическое положение работников лесных посёлков, работающих в ЛПК. Так, средняя зарплата в ЛПК лесхозов в 2,5–3,0 раза меньше в сравнении с крупными деревообрабатывающими предприятиями республики (ПФМК, ЗФЗ). Работники ЛПК лесхозов в сравнении с нефтяниками значительно хуже обеспечены бытовыми удобствами.

Если негативные процессы, которые происходят в отрасли, не будут преодолены, то увеличения объёмов лесопромышленного производства и улучшения социально-экономического положения жителей лесных посёлков не произойдёт, ЛПК лесхозов полностью деградирует.

Результаты анализа мирового опыта свидетельствуют: стратегический прорыв в развитии лесного сектора западных стран мира начался с того момента, когда система исполнительных органов государственной власти стала инициатором, организатором и координатором работы по формированию государственной лесной политики, а на основе её стратегических программ определилась государственная политика в области управления лесным сектором.

Оценив катастрофическое положение, в котором оказался ЛПК Татарстана, руководство республики проявило интерес к его проблемам. По решению Правительства Татарстана разработана и утверждена Постановлением КМ РТ № 505 от 24.11.04. "Программа развития лесопромышленного комплекса Республики Татарстан на период до 2010 года" [2].

Цель Программы – разработка комплекса мер, обеспечивающих выход отрасли из кризисного состояния, стабилизацию, последующее развитие и выпуск (с использованием передовых технологий) высококачественной продукции деревообработки – на основе неистощительного лесопользования путём проведения рубок ухода, санитарных рубок и рубок главного пользования с последующим лесовозобновлением хвойными и ценными лиственными породами.

Запланировано использовать основную массу древесных отходов для получения тепловой энергии на сушку пиломатериалов и отопление производственных помещений, а в перспективе – и на выработку электроэнергии, топливных брикетов, гранул и другой продукции на продажу.

С использованием изложенных положений разработана принципиальная схема размещения хозяйственных единиц лесопромышленного производства.

В Закамье, где находится 4/5 лесов республики, намечено построить два лесоперерабатывающих комбината (Альметьевский и Черемшанский) и организовать деревообрабатывающие производства ещё в трёх пунктах, располагающих менее значительными природными запасами сырья и как бы отгороженных от предлагаемых к созданию комбинатов обшир-

ными необлесёнными территориями.

Запланировано организовать пять узлов глубокой механической переработки древесины (с годовыми объёмами лесозаготовок от 30 до 100 тыс.м^3) в междуречье Камы и Волги и один узел в Заволжье.

Намечено производить на Альметьевском комбинате 25–30 тыс.м^3 фанеры листовой и грунтовой, 100 тыс.м^3 древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ) или OSB, а на Черемшанском – 100 тыс.м^3 древесных плит.

Для уменьшения зависимости лесозаготовительных и лесохозяйственных работ от погоды необходимо строительство дорог круглогодового действия (т.е. дорог с твёрдым покрытием) – минимально необходимая для реализации Программы суммарная длина таких дорог составляет 140–150 км.

Осуществление включённого в Программу комплекса научно-технических мер обеспечит возможность значительного обновления производственного потенциала во всех отраслях ЛПК республики. Это позволит производить качественную продукцию, отвечающую требованиям внутреннего рынка и конкурентоспособную на внешнем рынке, – с одновременным решением задач охраны окружающей среды, ресурсосбережения, комплексного использования древесного сырья и отходов.

Обязательное условие нормального функционирования ЛПК и увеличения объёмов выпуска лесопродукции – повышение экологической безопасности производств всех видов (в первую очередь – плитного и фанерного).

Выполнение Программы позволит к 2010 г. довести годовой объём лесозаготовок (по рубкам главного пользования) до 1,3 млн.м^3, а годовой объём выпуска товарной продукции (в сопоставимых ценах) – до 2,9 млрд.руб., что в 12,4 раза больше уровня 2002 г.

Существенно улучшится социальная сфера 50 лесных посёлков, уровень жизни проживающих в них 12 тыс.чел. Будет создано 3,5 тыс. новых рабочих мест, размер месячной заработной платы возрастёт с 2500 до 6700 руб. (в 2,7 раза).

Намеченное Программой решение задач лесозаготовительной деятельности: увеличение коэффициента использования расчётной лесосеки, обеспечение непрерывного неистощительного лесопользования и др.– улучшит состояние лесов, будет способствовать сохранению и увеличению их положительного влияния на экологическую ситуацию в республике.

ЛПК Татарстана, имеющий возобновляемую ресурсную базу, выгодное географическое положение, развивающиеся рынки республики, Поволжья, стран СНГ, собственные внутренние резервы роста, просто обязан значительно увеличить уровень экономического эффекта своей деятельности.

Однако не следует надеяться, что с утверждением Программы в леса республики придут толпы инвесторов. Инвестор сюда не пойдёт, пока не убедится в эффективности вложения финансов в лесной комплекс.

В процессе выполнения Программы обязательно возникнут проблемы с инвестициями. Тут многое будет зависеть от позиции руководства республики, а также от эффективности взаимодействия последнего и Союза лесопромышленников и лесоэкспортёров России. В этой ситуации Программа не может быть выполнена без существенной государственной поддержки.

На первом этапе реализации Программы необходимо создать (при активном участии государства) хотя бы два современных деревообрабатывающих предприятия для глубокой механической переработки древесины (один – на базе лесов Камского и Мамадышского лесхозов, другой – в Лубянах) – для их использования в качестве современной производственной базы при обучении студентов в Лубянском лесхозтехникуме и подготовке специалистов лесопромышленного профиля в Казанском химико-технологическом университете. Эти предприятия будут показательными центрами обработки собственных лесных ресурсов с использованием современных технологий и оборудования. Результаты деятельности этих предприятий должны убедить потенциальных инвесторов в том, что лесопользование в условиях Татарстана прибыльно.

По представленным в Программе деревообрабатывающим узлам, Альметьевскому и Черемшанскому комбинатам необходимо разработать – за счёт республиканского бюджета – инвестиционные проекты в составе технологических проработок и бизнес-планов, которые должны быть предложены Татарстаном на внутреннем и внешнем рынках лесопромышленных инвестиционных проектов. Кроме того, на первом этапе реализации Программы необходимо выполнить – за счёт бюджетных ассигнований – ряд работ, включённых в раздел "Научно-техническое обеспечение программы" и другие разделы.

Выполнение перечисленных работ – это своего рода нулевой цикл деятельности по развитию ЛПК республики. Без этого Программа, несомненно, превратится просто в "Декларацию", а леса Татарстана по-прежнему будут стареть и выпадать, не принося существенной пользы населению и экономике республики.

На последующих этапах реализации Программы план мер, обеспечивающий её внедрение, должен быть уточнён и расширен с учётом объёмов капиталовложений в развитие ЛПК республики. Необходимо будет решать вопросы дорожного строительства в лесу, пополнения и обновления лесозаготовительной техники, организации зональных пунктов ремонта оборудования и заточки инструментов, вопросы подготовки и переподготовки кадров, создания терминалов для отгрузки лесопродукции и другие проблемы, предусмотренные Программой.

Но даже успешная реализация упомянутой Программы не решит всех проблем лесного комплекса республики, хотя, несомненно, явится первым важным шагом на пути их решения.

До революции более половины территории современного Татарстана было покрыто лесом, а хвойные деревья составляли 80% всех древостоев. Сегодня же покрыто лесом только 17,2% территории республики. Совершенно иной стала структура леса: эксплуатационный запас хвойных деревьев составляет всего около 4%, а 88% – это мягкие лиственные породы с большим количеством выпадающих от старости и болезней перестойных древостоев.

Представляется, что следующим шагом должна стать разработка Программы развития ЛПК Татарстана в целом с решением стратегических задач обновления экосистемы: задачи значительного увеличения площади лесопокрытой части территории республики (до 30–35%) и задачи замены малоценных (мягких лиственных) пород хвойными и ценными твёрдыми лиственными породами (лесопромышленная програм-

ма будет частью комплексной программы, охватывающей и ЛПК, и лесное хозяйство Татарстана).

На первом этапе разработки этой комплексной программы необходимо выполнить исследования по определению оптимального размера площади лесопокрытой части территории республики. Сейчас в Татарстане общая площадь деградированных земель, подлежащих облесению, составляет 220 тыс.га (это около 6% её территории).

Сегодня во многих областях северной и средней полосы территории России происходит сокращение общей площади посевных земель. По данным [3], с 1990 г. по 2003 г. величина общей площади посевных земель России уменьшилась на 33 млн.га. Этот процесс активно продолжается поныне. Подтверждение находим и в источнике [4]: "... за время реформ в 90-х годах в России обезлюдели около 17 тыс. сёл и деревень, не меньше 30 млн. га сельскохозяйственных земель были выведены из оборота".

А что такое 30 млн.га? Это площадь участка земли длиной 1000 и шириной 300 км. На таком "участке" – при обеспечении удельного природного запаса древесины, равного 200 м^3/га (средней величине удельного природного запаса древесины в Татарстане), – можно вырастить до 6 млрд.м^3 леса. Нетрудно подсчитать, что это может дать народному хозяйству страны в перспективе. В какой-то мере это происходит и в нашей республике. Хотим мы того или нет, но величина общей площади неиспользуемых низкопродуктивных земель, особенно на севере и в средней полосе территории РФ, видимо, будет возрастать: хлеба и овощей в России производится достаточно, а повышать урожайность продуктивных сельхозугодий выгодней, чем "закапывать" огромные средства в непродуктивные земли.

Заключение

В комплексной программе развития лесного хозяйства и ЛПК Татарстана должны быть рассмотрены два направления: замена в существующих лесах малоценных пород хвойными и твёрдыми лиственными породами путём интенсивной лесоэксплуатации с использованием технологий глубокой переработки древесины; интенсивные лесопосадки, в том числе плантационные, на неудобных, деградированных землях, выбывающих из сельхозоборота. При этом нужно помнить: лес – это не только экономика, но и экология, это один из немногих восполнимых природных ресурсов, это здоровье существующих и будущих поколений.

Поэтому не нужно жалеть денег, вкладываемых в лес: они окупятся!

Список литературы

1. Хайрутдинов Ф.Ю., Мухин С.П., Козлов А.В. Лесопромышленный комплекс Татарстана: современное состояние, актуальные задачи развития и эффективные пути их решения // Деревообрабатывающая пром-сть. – 2004. – № 2. – С. 4–7.

2. Программа развития лесопромышленного комплекса Республики Татарстан на период до 2010 года. – Постановление КМ РТ № 505 от 24.11.2004. – 52 с.

3. Лужков Ю.М. Сельский капитализм в России // Сельская жизнь. – 2006. – 10 янв.

4. Баскин Л. Бурый медведь Европейской России // Охота и охотничье хозяйство. – 2006. – № 10. – С. 25.

УДК 674.815-41.001.73

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОРИЕНТИРОВАНИЯ СТРУЖКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ

С.М. Плотников, канд. техн. наук – Сибирский государственный технологический университет

Ежегодно мировой объём производства древесных плит увеличивается в среднем на 3%, а плит из ориентированной крупноразмерной стружки (OSB) – на 16%. По прогнозам, к 2010 г. величина годового объёма потребления OSB в России может составить 400–600 тыс.м^3. В связи с этим необходимо не только организовать отечественное производство этих плит, но и совершенствовать оборудование для их изготовления.

В большинстве случаев на действующих линиях применяют механическую систему ориентирования, или разворота стружки, состоящую из жёсткого (пластины или дисковые вальцы) или гибкого (бесконечная лента или нить) направляющего органа, соседние ветви которого размещены параллельно друг другу на расстоянии $h_н$ (шаг ориентирования) и приводятся в движение в противоположных направлениях. В процессе насыпки стружка, попадая на ветви, разворачивается и проходит между ними.

С повышением степени ориентированности стружки в ковре прочность плит при статическом изгибе возрастает в 3 раза и более, приближаясь к прочности исходной древесины. В процессе производства длина стружки меняется в широких диапазонах: для среднего слоя трёхслойных древесностружечных плит (ДСП) – от 20 до 90 мм, а для OSB – от 20 до 150 мм. Современные ориентирующие устройства настроены на одну длину стружки, что не позволяет минимизировать величину угла ориентирования стружки в ковре – именно здесь кроются резервы для оптимизации механической системы ориентирования стружки и повышения уровня предела прочности плит при изгибе.

Для совершенствования системы ориентирования стружки, в том числе и крупноразмерной, были проведены теоретические и экспериментальные исследования.

Величину (град.) начального угла $\alpha_{нач}$, при которой происходит сход стружки с направляющего органа, определяют по следующей формуле:

$$\alpha_{нач} = \arcsin h_н/l, \quad (1)$$

где $h_н$ – расстояние между соседними ветвями направляющего органа (шаг ориентирования), м;

l – длина ориентируемых частиц, м.

В момент отрыва частицы получают начальную угловую скорость вращения $\omega_{нач}$, величину (рад/с) которой определяют по следующей формуле:

$$\omega_{нач} = 2v/h_н, \quad (2)$$

где v – скорость перемещения направляющего органа.

В течение периода падения $t_п$ (с) частицы разворачиваются на угол $\alpha_п$ (град.):

$$\alpha_п = \frac{360}{2\pi}\omega_{нач} t_п. \quad (3)$$

Частицы, падающие на формирующий транспортёр первыми, проходят расстояние $H_о$ – расстояние (м) от направляющего органа до формирующего транспортёра. Частицы, укладывающиеся в стружечный ковёр толщиной $H_к$ (м) последними, проходят расстояние ($H_о - H_к$). Средняя величина расстояния, проходимого древесной частицей, составляет ($H_о - 0{,}5H_к$). Следовательно, среднюю величину (с) продолжительности периода падения частицы можно определять по следующей формуле:

$$t_п = \sqrt{\frac{2(H_о - 0{,}5H_к)}{g}}, \quad (4)$$

где g – ускорение свободного падения, м/с^2.

С учётом формул (2) и (4) выражение (3) имеет вид:

$$\alpha_п = \frac{360}{\pi}\frac{v}{h_н}\sqrt{\frac{2(H_о - 0{,}5H_к)}{g}}. \quad (5)$$

Для максимального ориентирования частиц, при котором α ($\alpha = \alpha_{нач} - \alpha_п$) = 0, должно выполняться условие: $\alpha_{нач} = \alpha_п$, т.е., приравняв (1) к (5), получим оптимальную скорость перемещения направляющего органа v (м/с):

$$v = \frac{\pi}{360} h_н \sqrt{\frac{g}{2(H_о - 0{,}5H_к)}} \arcsin h_н/l. \quad (6)$$

При величине g, равной 9,81 м/с^2,

$$v = 0{,}0193 \frac{h_н}{\sqrt{H_о - 0{,}5H_к}} \arcsin h_н/l. \quad (7)$$

Анализ формулы (7) показывает: оптимальная величина скорости перемещения направляющего органа зависит от высоты его расположения $H_о$, толщины формируемого стружечного ковра $H_к$, шага ориентирования $h_н$ и длины ориентируемых частиц l. Графики зависимости v от l – при $H_о$ = 0,3 м и $H_к$ = 0,052 м – представлены на рис. 1. Здесь пунктирными линиями показаны граничные зоны шага ориентирования: при $h_н > l$ стружка не разворачивается направляющим органом, а при $h_н < l/2$ возможно засорение ориентирующего устройства.

Проведённые аэродинамические исследования процесса падения вращающейся стружки показали, что сопротивление воздуха практически не изменяет коэффициент 0,0193 в выражении (7). С учётом сопротивления воздуха ориентируемая частица падает до укладки в ковёр несколько дольше, т.е. должна разворачиваться на больший угол α. Однако воздух препятствует и развороту частицы. Таким образом, увеличение угла α из-за более длительного падения компенсируется уменьшением этого угла благодаря меньшему развороту.

Для проверки представленных теоретических выводов был проведён следующий эксперимент.

Сосновую стружку средней длиной 40 мм подавали на направляющий орган ориентирующего устройства, размещённый над формирующим транспортёром на высоте $H_о$, равной 30 мм, шаг ориентирования $h_н$ составлял 25 мм. Из ориентированной таким образом стружки формировали однослойный стружечный ковёр, средняя толщина которого $H_к$ составляла 52 мм. Ковёр разрезали на брикеты, путём прессования которых получали первую партию однослойных ДСП толщиной 10 мм. Для ДСП второй партии длина стружки составляла 60 мм, а средняя толщина ковра – 55 мм. Величины остальных параметров были такими же, что и для плит первой партии.

Для ДСП первой и второй партий рассчитанная по формуле (7) оптимальная скорость перемещения направляющего органа составила соответственно 0,035 и 0,022 м/с. Для сравнения стружку в каждой партии ориентировали направляющим органом, величины v которого составляли 0,020; 0,035; 0,050 м/с. Для этого асинхронный электропривод был заменён приводом постоянного тока.

Величины угла ориентирования всех видимых частиц (т.е. угла отклонения частиц от направления их ориентирования) на верхней и нижней пластях плит измеряли – на произвольно выбираемых участках плит площадью 200x200 мм^2 – при помощи транспортира. Величина относительной погрешности измерения составляла 0,5%. Средневзвешенную величину угла ориентирования частиц $\alpha_{ср}$ (град.) определяли как сумму произведений величины среднего угла ориентирования частиц на i-м участке α_i (град.) и величины относительной доли частиц на i-м участке γ_i (%):

$$\alpha_{ср} = \sum_1^5 \alpha_i 0{,}01 \gamma_i.$$

Результаты измерений по 10 участкам представлены в табл. 1 (при l = 0,04 м) и табл. 2 (при l = 0,06 м).

Таблица 1

Пределы отклонения частиц от оси ориентирования, град.	Величина среднего угла ориентирования частиц на i-м участке α_i, град	Величина относительной доли частиц на i-м участке γ_i, %, – при величине v, м/с		
		0,020	0,035	0,050
0–9	4,5	17	59	14
10–19	14,5	52	21	49
20–29	24,5	19	14	23
30–39	34,5	7	3	8
40–50	45,0	5	3	6
		Средневзвешенная величина угла ориентирования частиц $\alpha_{ср}$, град		
		18,6	11,5	18,8

Таблица 2

Пределы отклонения частиц от оси ориентирования, град.	Величина среднего угла ориентирования частиц на i-м участке α_i, град	Величина относительной доли частиц на i-м участке γ_i, %, – при величине v, м/с		
		0,020	0,035	0,050
0–9	4,5	67	13	8
10–19	14,5	16	61	32
20–29	24,5	12	13	38
30–39	34,5	3	8	12
40–50	45,0	2	5	10
		Средневзвешенная величина угла ориентирования частиц $\alpha_{ср}$, град		
		10,2	17,6	23,0

Стружки, отклонившейся от оси ориентирования бо-

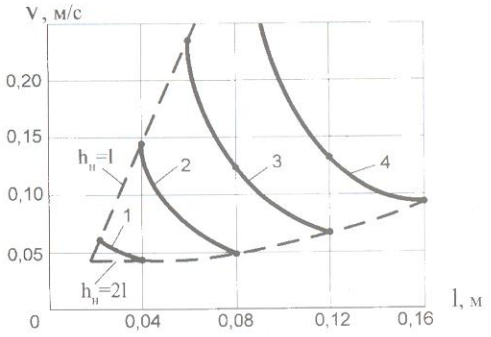


Рис. 1. Графики зависимости оптимальной величины скорости перемещения направляющего органа от длины древесных частиц – при различных величинах шага ориентирования:
1 – 0,02 м; *2* – 0,04; *3* – 0,06; *4* – 0,08 м

лее, чем на 50 град. (т.е. несориентированных частиц), на пластях плиты не наблюдалось.

Результаты измерений показывают, что наименьший угол сориентированности стружки имеют плиты, сформированные при скоростях перемещения направляющего органа, близких к оптимальным, причём легче минимизировать величину угла сориентированности более длинной стружки.

Угол ориентирования стружки в ковре α ($\alpha = \alpha_{нач} - \alpha_{п}$) определяется не только её длиной, но и шагом ориентирования $h_н$, скоростью перемещения направляющего органа v и высотой падения стружки H_o. Оперативно изменять величину H_o технически невозможно. При переходе на использование стружки другой длины величину $h_н$ изменяют путём установки другой ориентирующей решётки или перенастройки ориентирующих вальцов, а в устройстве с переменным шагом (**А.с. 1449344 СССР.** Устройство для ориентации древесных частиц / С.М.Плотников // Открытия. Изобрет. – 1989. – № 1.) необходимую величину $h_н$ довольно просто установить вручную. При этом внутри каждого диапазона величин длины стружки шаг ориентирования постоянен ($l/2 < h_н < l$), а величину угла сориентированности частиц α можно минимизировать путём поддержания оптимальной величины скорости v.

Для построения разомкнутой автоматической системы минимизации величины α, реализующей зависимость (7), необходимо задавать величины H_o, $h_н$ и v, а также измерять величины возмущающих факторов: $H_к$ и l. Необходимость задавать величины трёх и измерять величины двух параметров обусловливает сложность настройки и эксплуатации такой автоматической системы.

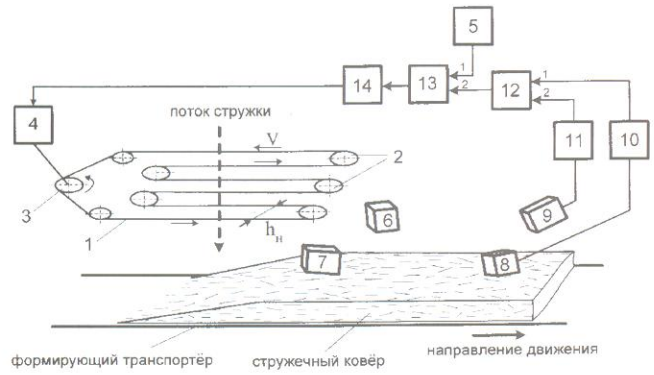


Рис. 2. Структурная схема системы минимизации угла сориентированности стружки в ковре:
1 – направляющий орган; *2* – направляющие ролики; *3* – приводной ролик; *4* – электропривод; *5* – блок задания; *6, 7* – излучатели; *8,9* – приёмники; *10,11* – детекторы; *12,13* – дифференцирующие усилители; *14* – ПИД-регулятор

Для построения замкнутой автоматической системы минимизации величины α, работающей по отклонению величины регулируемого показателя от нужного уровня (рис. 2), требуется измерять только величину самого α, для чего необходим специальный датчик. Такой датчик может быть ультразвуковым или оптическим. Он содержит две пары излучатель–приёмник, размещённые над стружечным ковром под углом ±(30–60 град.) относительно продольной оси стружечного ковра, пролегающей на расстоянии $h_н/2 + (i - 1)h_н$ от его левой или правой кромки (где i = 1, ..., n, n – число ветвей направляющего органа).

При расположении ветвей направляющего органа вдоль направления изготовления разворачиваемая стружка укладывается в ковёр "ёлочкой" с шириной полос, равной величине $h_н$. При поперечном расположении ветвей направляющего органа верхней в ковре оказывается стружка, развёрнутая последними (в направлении изготовления) ветвями направляющего органа. Величина угла ориентирования α этой стружки стремится к 90 град., поэтому размещение оси пар излучатель–приёмник по ширине ковра значения не имеет.

С уменьшением длины ориентируемой стружки $\alpha_{нач}$ – согласно (1) – увеличивается, стружка в ковре оказывается "недоразвёрнутой". При этом уровень сигнала на входах усилителя *12* будет разным, выходное напряжение усилителя станет отрицательным, поэтому выходное напряжение дифференцирующего усилителя *13* возрастёт, скорость направляющего органа увеличится, и угол разворота (ориентирования) стружки также увеличится, что обеспечит приближение величины α к нулю.

Выходной сигнал усилителя *12* будет равен нулю, и величина v не меняется во времени при минимальной величине α. Таким образом, автоматически поддерживается такая скорость направляющего органа, при которой угол сориентированности общего количества стружки на поверхности ковра минимален.

Оптимальная скорость направляющего органа автоматически поддерживается также при изменении толщины или плотности подаваемой стружки. Например, при увеличении толщины стружки скорость её падения возрастает, время полёта стружки до укладки в ковёр уменьшается, стружка оказывается "недоразвёрнутой", и процесс регулирования скорости направляющего органа повторяется.

Выводы

1. Угол сориентированности стружки в ковре зависит от скорости перемещения направляющего органа, шага ориентирования, длины стружки и высоты её падения, т.е. зависит от толщины стружечного ковра.

2. Определено оптимальное значение скорости перемещения направляющего органа, при котором достигается максимальная сориентированность стружки в ковре. Теоретические результаты подтверждены экспериментально.

3. Минимизировать угол сориентированности стружки можно автоматически посредством изменения скорости перемещения направляющего органа при установке шага ориентирования пропорционально длине ориентируемой стружки. Для построения соответствующей системы электропривода необходимо размещать – на определённом расстоянии от боковой кромки стружечного ковра – специальный датчик угла сориентированности стружки.

А.Н.Обливину – 75 лет!

16 сентября 2007 г. президенту Московского государственного университета леса, доктору технических наук, профессору, академику Александру Николаевичу Обливину исполнилось 75 лет.

Детские годы Александра Николаевича прошли в подмосковной деревушке Марфино. Во время исторической битвы за Москву линия фронта проходила недалеко от деревни. В её окрестностях мальчишки находили неразорвавшиеся боеприпасы и патроны, видели остатки разгромленных немецких полчищ. Те годы навсегда врезались в память Александра Николаевича. Неизбывная душевная боль за родную землю и великая гордость героизмом своего народа запечатлелись в его памяти, как и в памяти миллионов соотечественников.

Именно тогда, в 1943 г., в посёлке Строитель возобновил работу Московский лесотехнический институт. Сюда в 1951 г. и поступил учиться Александр Обливин. После успешного окончания вуза он работал в Оленинском леспромхозе – в нём Александр Николаевич за три года прошёл путь от мастера-технолога до главного инженера отдела капитального строительства.

Но наука позвала, и в 1959 г. молодой специалист вернулся в МЛТИ – он стал аспирантом кафедры теплотехники, которую возглавлял профессор Павел Николаевич Романенко. Аспирант Александр Обливин участвовал в сложной, ответственной работе по созданию аэродинамической установки и проведению первых наладочных пусков созданной установки.

В 1963 г. А.Н.Обливин, обобщив результаты проведённых им исследований, подготовил диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук и успешно защитил её в Московском энергетическом институте. Таким образом, Александр Николаевич стал первым в МЛТИ кандидатом технических наук, чья диссертация представляла собой определённый вклад в развитие теоретических основ теплотехники, – тем самым А.Н.Обливин заложил фундамент славной теплофизической научной школы нашего вуза.

После защиты диссертации Александр Николаевич стал преподавателем кафедры теплотехники и продолжил научные исследования.

В 1964 г. молодой энергичный учёный был назначен начальником научно-исследовательского сектора МЛТИ, в 1967 г. – проректором по научной работе, а в 1968 г. – ректором Московского лесотехнического института. Этот факт ярко свидетельствует о поистине незаурядной трудоспособности, научных и организаторских талантах Александра Николаевича, признанных в широких научных кругах и на государственном уровне. А.Н.Обливину тогда было всего 36 лет, однако этому совсем ещё молодому человеку доверили возглавить один из ведущих вузов страны: в те годы профессионализм, знания, преданность своему делу действительно ценились на самом высоком уровне.

Несмотря на большую загруженность административной работой, Александр Николаевич ни на день не прекращал активно заниматься и научными исследованиями. В 70-е годы он создал группу, в которую вошли его давние коллеги А.К.Воскресенский и Ю.П.Семёнов, а также молодые преподаватели и аспиранты. Были установлены научные контакты с отраслевыми НИИ, созданы

экспериментальные стенды, разрабатывались методы расчёта величин показателей тепломассопереноса.

Обобщив результаты проведения комплекса соответствующих научных исследований, Александр Николаевич подготовил докторскую диссертацию. В 1976 г. диссертация была успешно защищена им в одном из ведущих технических вузов страны – МВТУ имени Н.Э.Баумана.

В 1979 г. по инициативе А.Н.Обливина принимается решение о создании кафедры процессов и аппаратов деревообрабатывающих производств. Со временем эта кафедра сумела сформировать признанную в нашей стране и за рубежом научную школу по исследованию теоретических и методических основ тепломассопереноса во влажных капиллярно-пористых материалах. Под руководством Александра Николаевича кафедра выполняет научно-исследовательские работы по договорам с РКК "Энергия".

За прошедшие годы А.Н.Обливиным опубликовано более 150 научных работ, в том числе монографии и учебники для вузов. Под его руководством подготовлено более 30 кандидатских диссертаций и 3 докторские диссертации.

34 года – целая эпоха! – Александр Николаевич возглавлял МЛТИ–МГУЛеса. Под его руководством Московский лесотехнический институт превратился в многопрофильный учебно-научно-производственный комплекс и в 1993 г. получил статус университета леса.

За три с лишним десятилетия под руководством А.Н.Обливина практически полностью была обновлена и материально-техническая база Лестеха. Вознеслись девятиэтажки общежитий, построены спортивный комплекс и поликлиника, введены в строй 1-й и 2-й учебно-лабораторные корпуса, учебный центр на базе Щёлковского учебно-опытного лесхоза площадью 10 тыс.м^2.

Но главным богатством Лестеха Александр Николаевич всегда считал не современные кафедры и лаборатории, а лестеховских профессоров и доцентов, сотрудников и студентов – тот сплочённый коллектив, который составляет славу и гордость нашего вуза. Благодаря мудрости А.Н.Обливина уникальный профессорско-преподавательский состав нашего вуза сохранился даже в са-

мые трудные годы. Стараниями Александра Николаевича в большом коллективе была сформирована и поддерживается сегодня по-настоящему тёплая, человечная атмосфера, способствующая развитию научного поиска.

Была сохранена и развита социальная инфраструктура: санаторий-профилакторий, поликлиника, оздоровительные лагеря "Искра" и "Джанхот". А ведь в начале 90-х годов было очень трудно даже просто сохранить всё это – в условиях, вынуждавших не только вузы, но и крупнейшие предприятия освобождаться от "несвойственных им функций" по поддержанию физического и морального здоровья своих же коллективов. А вот А.Н.Обливину удалось!

Поэтому совсем не случайно после избрания в 2003 г. президентом университета Александр Николаевич уделяет первостепенное внимание воспитанию студенчества в духе подлинного патриотизма и уважения своей alma mater, возглавляя Совет университета по воспитательной и внеучебной работе. В течение десятилетий действуют в Лестехе Университет культуры "Уникум", Общество книголюбов, студенческий театр "ФЭСТ", создан Музей МГУЛеса – да разве такое возможно без активного участия прозорливого руководителя?!

Академик Российской академии наук высшей школы и Российской академии естественных наук А.Н.Обливин является бессменным президентом Научно-образовательной ассоциации лесного комплекса России, принимающей самое деятельное участие в выработке стратегии дальнейших преобразований в лесном секторе экономики.

Заслуги А.Н.Обливина в деле развития отечественной высшей школы высоко оценены государством: он награждён орденами Трудового Красного Знамени, Знак Почёта, Дружбы Народов, медалью имени академика С.П.Королёва, Александр Николаевич является Почётным гражданином Мытищинского района, заслуженным деятелем науки и техники России.

Как и все незаурядные личности, Александр Николаевич отличается широтой кругозора и интересов. Он сохранил в своём сердце трепетную любовь к родному краю, родным лесам, о чём свидетельствуют изданная под его редакцией книга "Лес и лесное дело", а также дневники, которые Александр Николаевич ведёт с 13 лет.

Закономерно, что именно в России, с её лесными и степными просторами, появляются такие удивительные люди, как Александр Николаевич Обливин – прекрасный семьянин, великий оптимист, замечательный баянист и рассказчик с тонким чувством юмора. Будучи заботливым отцом, он воспитал замечательных детей: Татьяну и Андрея. А сегодня передаёт свой богатейший жизненный опыт уже взрослым внукам: Екатерине и Григорию. Этот знаменательный день – и их праздник тоже.

От имени всего коллектива вуза я хочу сердечно поздравить уважаемого Александра Николаевича, его родных и близких со знаменательной годовщиной, пожелать крепкого здоровья, счастья, бодрости духа, новых научных свершений. И, конечно же, удачной рыбалки и охоты.

С 75-летием Вас, Александр Николаевич!

В.Г.Санаев, ректор МГУЛеса

УДК 674:624.011.1<<313>>

РОССИЙСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО КЛЕЁНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АКТУАЛЬНЫЕ СООБРАЖЕНИЯ К ПЛАНИРОВАНИЮ ЕГО НОРМАЛИЗАЦИИ

Л.М.Ковальчук – засл. деятель науки России, председатель секции "Деревянные конструкции" Рос НТО строителей

Сейчас в нашу жизнь постепенно возвращается принятая при советской власти практика планирования развития той или иной отрасли промышленности. Хотя раньше многие планы выполнялись не полностью, но польза от "заглядывания" в будущее была: создавались новые конструкции, производственные базы и т.п. С этих позиций хотелось бы "заглянуть" в будущее российского производства клеёных деревянных конструкций (КДК). Это нужно делать с учётом его довольно сложного прошлого. Ведь за относительно небольшой период времени (включающий следующие промежутки: 1943–1952, 1956–1962, 1973–1990, 1995–2007) отечественное производство КДК зарождалось буквально с нуля, конструкции получали популярность. Объёмы их выпуска и применения достигали максимума, но затем, по тем или иным причинам, эта отрасль практически переставала существовать.

В настоящее время КДК весьма популярны и востребованны, уровень суммарной производственной мощности по их выпуску составляет 130–150 тыс.м^3/год. Около 30 предприятий разной мощности почти полностью загружены, некоторые имеют заказы на один–два года. Казалось бы, всё хорошо. Но это далеко не так. Нынешнее благополучие может, как это уже было неоднократно, уйти в прошлое.

Поэтому необходимо проанализи-

ровать, почему при нынешней структуре производства КДК и их применения оно не имеет будущего, и ответить на вопрос: что нужно делать, чтобы это производство устойчиво развивалось на основе максимального использования целого ряда достоинств КДК.

Нет необходимости описывать положительные свойства этих конструкций: они представлены в большом количестве современных публикаций. К сожалению, многие приписываемые КДК положительные качества далеки от реальности и только вводят в заблуждение потребителей.

Нельзя не напомнить, что КДК создавались для уменьшения дефицита качественной древесины, особенно больших размеров. Считалось, что даже из низкосортной и маломерной древесины можно создавать качественные большепролётные конструкции. А что мы видим сейчас? При сильно увеличившемся в стране дефиците древесины, стремительном росте цен на неё – современные нормативные документы требуют изготовлять КДК из высокосортной древесины! Тем самым мы отказываемся от использования одного из главных достоинств КДК. И если сейчас не будут поставлены серьёзные работы по исследованию роли качества древесины слоёв КДК в обеспечении эксплуатационной надёжности последних и не будут введены чётко дифференцированные требования в зависимости от класса ответственности конструкций, этот фактор в будущем будет существенно тормозить развитие производства КДК. Сейчас же этот важнейший показатель, определяющий целесообразность использования КДК, почти не учитывается. Но это не может продолжаться бесконечно: при большом расходе пиломатериалов и резко увеличивающейся их стоимости КДК через какое-то время уже не смогут конкурировать с другими конструкциями.

Выше я изложил своё личное представление о будущем клеёных деревянных конструкций. Оно далеко не оптимистично. Но возникает вопрос: а что же нужно делать, чтобы эти конструкции имели будущее? Некоторые соображения приведены ниже.

1. КДК, обладающие рядом положительных свойств (малая плотность, хорошая обрабатываемость, повышенная стойкость к действию агрессивных сред, архитектурная выразительность и др.), в будущем должны применяться только там, где максимально реализуются эти свойства. Нельзя на основе временных конъюнктурных обстоятельств планировать успешное развитие отрасли. Наглядный пример – дома со стенами из клеёных брусьев.

Как это ни странно, сейчас на втором плане оказался вопрос первостепенной важности – стоимость конструкций. При относительно небольшом объёме применения, искажённой рекламе и просто избытке (временном) денег у малой части населения – КДК для малоэтажного домостроения сейчас весьма востребованны.

2. Мировой опыт свидетельствует: объём производства серийных КДК для самого широкого применения должен быть значительно больше, чем объём производства КДК для строительства по индивидуальным заказам. А у нас сейчас картина обратная. Поэтому нам нужен унифицированный сортамент клеёных деревянных элементов для свободной продажи. Ведь при хорошей технической подготовке и рекламе одна и та же балка может быть применена и в перекрытиях, и покрытиях жилых и производственных зданий, спортивных, торговых и сельскохозяйственных сооружений, она может являться частью более сложных конструкций: ферм, рам и др. Нельзя же для каждого коровника или теннисного корта каждый раз проектировать, изготовлять и применять "свою" конструкцию, как это делается у нас в настоящее время.

3. Несмотря на вышеизложенное, всегда был и будет спрос на уникальные КДК, применение которых обусловлено соображениями архитектурной выразительности, индивидуальными требованиями заказчиков и т.п. Нельзя, однако, рассчитывать на большой объём применения таких КДК. Это "штучный" товар. И выбирать его нужно обоснованно, а не на основе широкой и не всегда объективной рекламы без непредвзятой оценки экономических, конструкционных и архитектурных достоинств КДК как элементов сооружений. Могу назвать только некоторые из них: дворцы спорта в Твери и Архангельске, рынки в Волоколамске и Ржеве, школа в Москве (район Тропарёво) и др. Но сейчас всё возводят и возводят десятки сооружений, применение КДК в которых с архитектурной точки зрения не является бесспорным. Я не могу назвать ни одной статьи, в которой бы видные специалисты-архитекторы оценивали архитектурные и другие достоинства КДК, например, конькобежного центра в Крылатском, аквапарка в Мытищинском районе, строящегося спортивного комплекса в Москве (район Строгино) и буквально десятков аналогичных объектов. Или, например, КДК мостов на МКАДе.

4. Наша производственная база безнадёжно устарела. Она отражает прошлое, не будущее. Она экономически беспомощна. Приведу лишь один пример. По годовому объёму изготовления КДК группа всего из 2 австрийских заводов превосходит группу из около 15 российских заводов, которая "превосходит" первую группу примерно в 10 раз по числу работников. О какой же экономике может идти речь при массовом применении КДК?

5. Во многих странах (в США, Канаде, Австрии, Швеции, Германии) имеются научно-исследовательские центры, которые решают перспективные вопросы, т.е. работают на будущее клеёных (и не только) деревянных конструкций. Финансируются они частично государством, частично – коммерческими структурами, заинтересованными в дальнейших (отдалённых) положительных результатах.

Российскую же систему научно-технического обеспечения развития отрасли в последние годы почему-то ликвидировали (путём прекращения её финансирования за счёт средств госбюджета). А ведь раньше в нашей стране перспективные вопросы решали многие научные организации: ЦНИИСК, ЦНИИМОД, ВНИИДрев, ЦНИИЭПсельстрой и др. Сейчас – пустота. Сохранилась единственная лаборатория деревянных конструкций – в ЦНИИСКе имени В.А.Кучеренко. И то она постепенно превращается в проектную контору.

Нельзя же считать, что вопросы перспективы может решать РАДеКК – Российская ассоциация производителей и потребителей деревянных клеёных конструкций. У неё другая цель – как можно больше заработать сегодня на КДК.

Сейчас в нашей стране нет, как от-

мечалось, мощного научно-технического центра, который мог бы обосновывать и планировать развитие отрасли клеёных конструкций. Нет и органа, который руководил бы осуществлением перспективной политики в области производства и применения таких конструкций.

На данном этапе для решения этих сложных вопросов нужно в какой-то степени привлечь научно-техническую общественность. В частности, на заседаниях научно-технического совета и секции "Деревянные конструкции" Российской академии архитектуры и строительных наук и Рос НТО строителей следовало бы обсудить современное состояние российского производства КДК и выработать общую стратегию его развития – возможно, с использованием и соображений, изложенных в данной статье. Желательно провести всероссийскую конференцию по выработке основных положений программы перспективного развития отечественного производства КДК и путей практического осуществления этой программы. Нужно просить научно-техническую общественность и работников промышленности широко освещать проблему развития российского производства КДК в прессе, в том числе в журнале "Деревообрабатывающая промышленность", газете "Строительный эксперт", а также на выставках.

Выводы

1. При сохранении существующей системы организации российского производства клеёных деревянных конструкций и практики их применения оно не имеет перспектив развития.

2. При изменении технической политики объёмы производства и применения КДК в будущем могут быть значительно увеличены. Основания для этого утверждения таковы: многие положительные, а в ряде случаев уникальные, свойства данных конструкций, неуклонное расширение строительства в стране, перспективы повышения доступности древесины путём налаживания её заготовки в лесоизбыточных районах.

3. Необходимо ориентировать промышленность на серийное изготовление прямолинейных унифицированных конструкций и элементов (каталог подлежит разработке). Предназначены такие конструкции и элементы для свободной продажи (не по индивидуальным заказам). При разработке проектов зданий и сооружений целесообразно максимально применять унифицированные конструкции, для чего должен быть разработан альбом типовых решений.

4. При строительстве спортивно-зрелищных, торговых и т.п. зданий и сооружений целесообразно использовать серийные конструкции и элементы – возможность реализации такого направления основывается на разработке в ЦНИИСКе системы жёстких стыков, позволяющей из ограниченной номенклатуры унифицированных элементов создавать разнообразные конструкции, в том числе уникальные.

5. Структура основного производства КДК должна быть изменена. Основное производство должно быть механизировано и автоматизировано – для обеспечения возможности изготовления серийной продукции. Отдельные предприятия или их участки могут быть приспособлены для изготовления криволинейных конструкций.

6. Для обеспечения возможности необходимой нормализации российского производства КДК надо создать новую нормативную базу, ориентированную на решение вопросов нового направления деревянных конструкций.

Тел./факс: 174 79 13, тел. 961 80 69,
E-mail: Lmk@rambler.ru,
www.elststroy.ru

УДК 674:694.1/.5:691.57

ОГНЕЗАЩИТНЫЕ ЛАКИ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ

Ю. В. Кривцов, д-р техн. наук, ***И. Р. Ладыгина, Н. Ф. Васильева***, кандидаты техн. наук –
НПО "Ассоциация "Крилак"

При строительстве зданий надо применять строительные конструкции высокой огнестойкости и строительные материалы минимальной пожарной опасности. Использование при возведении зданий древесных материалов увеличивает пожарную нагрузку, а распространение огня по их поверхности способствует возрастанию объёма очага пожара, что затрудняет работу по его тушению и эвакуации людей. Поэтому в строительстве часто отказываются от применения конструкций и материалов на основе древесины. Но существуют такие объекты, построить которые без них просто невозможно.

В качестве примера можно привести ЦВЗ "Манеж", покрытие которого было выполнено из деревянных ферм. Оставшаяся после пожара 2004 г. часть здания представляла историческую ценность.

В соответствии с решением Общественного совета Правительства Москвы надлежало сохранить исторический облик здания ЦВЗ. По техническим условиям на реконструкцию зала величина предела огнестойкости несущих клеёных деревянных конструкций (КДК) покрытия ЦВЗ должна быть не менее R30 [1]. Требуемый уровень предела огнестойкости отдельных элементов клеёных деревянных ферм определяют с учётом геометрических размеров (ширины и высоты) сечения конструкции, групп горючести (Г) и воспламеняемости (В) огнезащищённой конструкции.

Металлические детали (вклеиваемые стержни, накладки и др.), применяемые для получения жёсткого соединения деревянных частей ферм, необходимо покрывать огнезащитной краской, также обеспечивающей R30. При наступлении – при пожаре – предела огнестойкости даже одной из несущих конструкций нужная общая ус-

тойчивость и геометрическая жёсткость здания должны сохраниться.

Для обеспечения сохранности внешнего вида древесины и придания ей огнестойкости наибольший интерес представляют огнезащитные лаки. Покрытия, нанесённые на КДК с использованием огнезащитного лака, должны обеспечивать следующие свойства обработанных КДК:

– класс пожарной опасности – не ниже К1, уровень горючести и уровень воспламеняемости – не хуже требования группы Г1 по ГОСТ 30244–94 и группы В1 по ГОСТ 30402–96 соответственно;

– показатель эстетичности текстуры обработанной древесины должен быть не хуже, чем у исходной древесины, и не снижаться в течение предусмотренного срока эксплуатации.

Чаще всего в качестве лаков используют латексные системы. Вододисперсионные, или водоэмульсионные лакокрасочные материалы представляют собой эмульсию полимеров в воде, т.е. жидкий полимер в виде мельчайших капель диаметром 0,1–0,2 мкм, распределённых во всём объёме воды. Величина удельной (на 1 г жидкого полимера) суммарной поверхности этих капель очень велика, например: величина названного показателя поливинилацетатной эмульсии составляет $4 \cdot 10^4$, а акриловой – $2 \cdot 10^5$ см^2 [2]. Прочность плёнок падает при увеличении пористости покрытия. Она не всегда одинакова у плёнок разной толщины, определённое влияние оказывает и способ получения покрытия.

Величины показателей прочности покрытия (адгезионной, прочности при ударе) не остаются постоянными при изменении характера окружающей среды. В результате адсорбции поверхностью плёнки – из окружающей среды – жидких или газообразных продуктов может происходить как понижение, так и повышение (в последнем случае – вследствие залечивания локальных микротрещин) её прочности [3]. Акриловые лаки хорошо передают и подчёркивают фактуру древесины. Однако для нанесения грунтовочного слоя рекомендуется использовать алкидные грунты (ввиду их очень глубокого проникновения в толщу древесины), а для нанесения промежуточных и покрывных слоёв – акриловые.

ЦНИИСК имени В.А.Кучеренко совместно с ВНИИПО МВД СССР начал исследовать огнестойкость незащищённой цельной клеёной древесины и древесины с тонкослойным неорганическим огнезащитным покрытием в конце 1970-х годов. С этой целью из клеёной древесины были изготовлены специальные образцы: длиной 1000 мм и сечением макс. 375 мм ("коротыши") и балки. Для определения распределения величин температуры по сечению образца во время испытаний на огнестойкость – в тело каждого образца были заложены термопары ТХА. Спаи проводников термопар размещали перпендикулярно сечению образцов на расстоянии 10, 20, 30, 40 мм от верхней поверхности. Проводники термопар были заложены в продольные пазы, выполненные в досках перед склеиванием пакетов. Выводы термопар (подключаемые к измерительным приборам) были сгруппированы на торцах образцов и – после окраски последних перед установкой в лечь – изолированы асбестовым волокном.

"Коротыши" испытывали без нагрузки – их устанавливали в вертикальном положении на кирпичные опоры, расположенные на поде печи. При проведении испытаний пламя форсунок воздействовало на всю поверхность образцов, кроме верхней торцовой, которая перед испытанием была изолирована.

Балки подвергали действию постоянной нагрузки, равномерно приложенной к верхней поверхности. Образцы пролётом 6 м укладывали на неподвижную и подвижную опоры. Верхняя поверхность и торцы балок были изолированы. Величина нагрузки была принята в соответствии с "Альбомом рабочих чертежей деревянных гнутоклеёных рам", разработанных ЦНИИЭПсельстроем. В частности, применительно ко второй климатической зоне расчётные постоянные величины удельной нагрузки (отношения нагрузки к длине образца) составляли 1530 и 2216 Н/м – соответственно без учёта и с учётом снеговой нагрузки.

Как показали огневые испытания, огнезащитное покрытие в виде неорганической плёнки, нанесённой на поверхность КДК, уменьшает возгораемость древесины. При кратковременном (до 8 мин) действии мощного (температурой 650°С) источника поджигания покрытие предотвращает воспламенение древесины. При длительном (в течение 60 мин) воздействии огня древесина, защищённая покрытием, переугливается медленнее, чем древесина без огнезащиты. Огнезащищённые КДК: балки, изгибаемые прямолинейные элементы арок и рам – при воздействии огня сохраняли несущую способность в течение длительного периода времени.

В 2003 г. в лаборатории сертификации в области пожарной безопасности ЦНИИСКа [4] был определён уровень огнестойкости образцов клеёной древесины с огнезащитным лаком "Латик" (производства "Ассоциация "Крилак") и покрывными слоями "Унитерм" (Германия), "Мерит Яхти" (Финляндия). Параллельно были испытаны незащищённые образцы древесины. Испытания проводили по ГОСТ 30244–94 "Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть" (СТ СЭВ 2437–80 "Пожарная безопасность в строительстве. Испытания строительных материалов на возгораемость (горючесть). Метод определения группы трудногорючих материалов").

В первых двух случаях (при наличии огнезащитного лака) распространения горения по образцу вне зоны воздействия источника зажигания не наблюдалось. Контрольный образец через 93 с начал гореть по всей длине, через 145 с воздействие пламени было прекращено в связи с созданием пожароопасной ситуации. Анализ результатов проведённых испытаний показывает: незащищённые образцы клеёной древесины относятся к сильногорючим материалам (группа Г4 по ГОСТ 30244–94), а образцы с огнезащитным лаком – к слабогорючим (группа Г1 по ГОСТ 30244–94). Величины потери массы (в процентном отношении) в процессе испытания составили 3–4% для защищённых образцов и 78% для контрольного. Результаты выполненных исследований со всей очевидностью свидетельствуют: необходимо осуществлять огнезащитную обработку КДК.

В 2004 г. во ВНИИПО по заказу ЦНИИСКа имени В.А.Кучеренко [5] проводили огневые испытания опытного образца деревометаллической балки с узловым соединением фермы, предназначенного для реконструируемого здания ЦВЗ "Манеж", – с целью определить величину его предела огнестойкости.

Испытуемый образец представлял собой деревометаллическую балку с узловым соединением фермы пролётом 3000 мм (общая длина балки 3320 мм) и поперечным

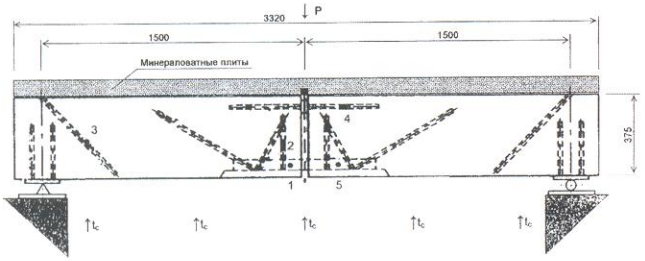


Рис. 1. Эскиз опытного образца деревометаллической балки с узловым соединением фермы и схема расстановки термопар:

● *1–5* – термопары; ■ – точка измерения прогиба; t_c – направление теплового воздействия на опытный образец; P – нагрузка на образец

сечением 140х375 мм. Образец изготовляли из клеёной древесины на резорциновом клее. Для усиления конструкции в древесину были включены – в соответствии с проектом – армирующие стержни. Армирующие стержни диаметром 20 мм вклеивали с использованием эпоксидного клея "Этал". Сначала на образец был нанесён антисептический грунт, а затем – огнезащитный лак "Латик". Опытный образец балки устанавливали на экспериментальную установку: он опирался на шарнирно-подвижную и шарнирно-неподвижную опоры (рис. 1). Схема рычажной установки для испытания балки под нагрузкой показана на рис. 2. Испытания образца на огнестойкость проводили под действием статической нагрузки, сосредоточенной в середине пролёта. Величину нагрузки определял заказчик (она составляла 50995 Н).

Нагружение образца проводили с помощью рычажного механизма с соотношением величин длины большого и малого плеча рычага, равным 2,71 (4,75 м : 1,75 м). Нагружение рычага осуществляли чугунными грузами массой 330; 200 и 25 кг, которые размещали в специальном поддоне, подвешенном на свободном конце рычага.

Испытуемый образец подвергали трёхстороннему температурному воздействию по ГОСТ 30247.0. Верхнюю необогреваемую поверхность изолировали минераловатными плитами, температуру среды в огневой камере печи измеряли пятью печными термопарами, равномерно распределёнными по длине образца, а температуру образца – пятью термопарами типа ТХА.

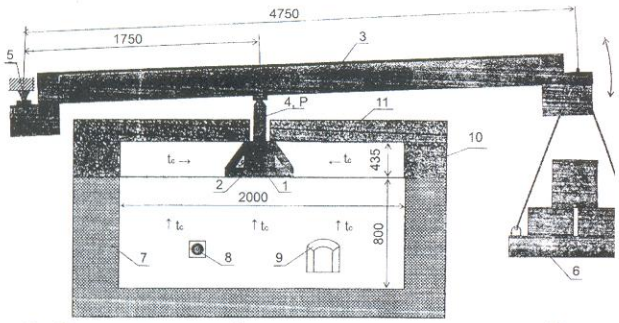


Рис. 2. Схема рычажной установки для испытания балки под нагрузкой:

1 – образец балки; *2* – приспособление для опирания и удержания балки от сворачивания; *3* – рычаг; *4* – приспособление для передачи нагрузки на балку; *5* – опора рычага; *6* – поддон с грузами; *7* – кирпичная кладка печи; *8* – форсунка; *9* – дымовой канал; *10* – вкладыши (бетонные или кирпичные); *11* – покрывная железобетонная плита; t_c – направление теплового воздействия на опытный образец; P – нагрузка на образец, определяемая количеством грузов

По ГОСТ 30247.1 при испытании на огнестойкость предельное состояние балки характеризуется потерей её несущей способности (R) вследствие достижения предельных величин деформации балки. Во время испытания средняя величина температуры среды в огневой камере не превышала допустимых отклонений по ГОСТ 30247.0. Температурные кривые (графики зависимости температуры от времени) показаний термопар, установленных на деревометаллической балке, и график зависимости прогиба от времени показаны на рис. 3.

Таким образом, при величине статической нагрузки, равной 51485 Н, величина продолжительности периода достижения предельного состояния опытного образца деревометаллической балки на резорциновом клее с узловым соединением фермы (предназначенного для ЦВЗ "Манеж") длиной пролёта 3000 мм (общая длина балки 3320 мм), высотой поперечного сечения 375 и шириной 140 мм составила 36 мин.

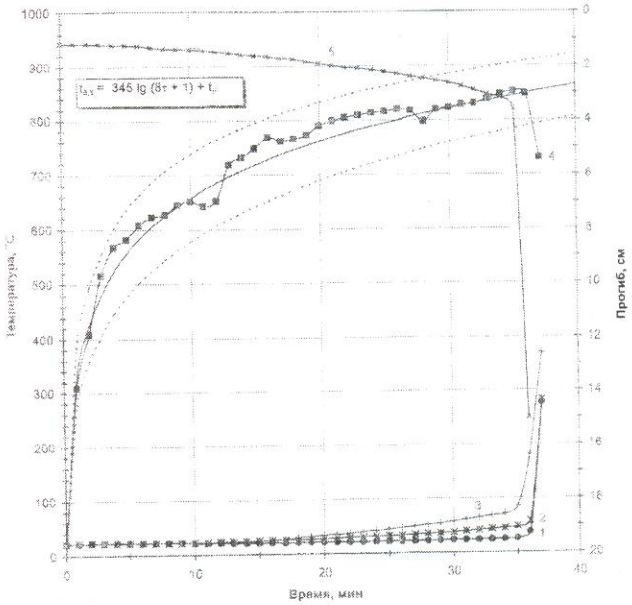


Рис. 3. Температурные кривые показаний термопар, установленных на балке, и кривая прогиба при испытании деревометаллической балки с узловым соединением фермы:

— $t_в$, t – стандартная температурная кривая; ..... – верхняя и нижняя допустимые границы отклонения от $t_в$, t ; *1* – термопары 3 и 4; *2* – термопара 2; *3* – термопары 3 и 4; *4* – средняя величина температуры среды в огневой камере печи; *5* – прогиб в середине пролёта

При нанесении огнезащитного лака необходимо выполнять следующие условия:

– поверхность древесины должна быть чистой (без жировых и масляных пятен) и сухой (величина влажности – не более 12–14%);

– величина температуры воздуха должна составлять не менее 5°С;

– величина влажности воздуха должна быть не более 85%;

– разбавлять огнезащитный лак не рекомендуется;

– лак следует наносить агрегатами высокого давления безвоздушного распыления ("Вагнер", "Финиш") или вручную (кистью, валиком) за 3–4 приёма;

– величина продолжительности выдержки каждого слоя защитного лака должна составлять 2–4 ч (в зависимости от величин температуры и влажности воздуха);

– отделочный лак следует наносить – через 2–4 ч после нанесения последнего слоя огнезащитного лака – за один приём;

– разбавлять отделочный лак не рекомендуется;

– величина продолжительности окончательной сушки нанесённого огнезащитного лакового покрытия должна составлять 2–4 ч.

Выводы

Незащищённые образцы клеёной древесины относятся к сильногорючим материалам (группа Г4), а образцы с огнезащитным лаком "Латик" и с защитным слоем системы "Латик-КД" – к материалам с малой дымообразующей способностью и малоопасным по показателю токсичности продуктов горения (группы Г1 и В1). Величина предела огнестойкости клеёных балок с огнезащитой "Латик-КД" (при той же величине удельного (на 1 $м^2$) расхода лака) составляет – по показателям потери несущей способности (R) – более 30 мин.

Однако достичь указанных уровней названных показателей возможно лишь при обеспечении должного уровня качества нанесения слоя огнезащитного лака и покрывного слоя. Кроме того, возможно нанесение на КДК антисептического грунта – для предотвращения порчи древесины при транспортировании и хранении конструкций.

Список литературы

1. Технические условия на устройство покрытия с несущими клеёными деревянными фермами центрального выставочного зала "Манеж". – М.: ГНЦ "Строительство", 2004.

2. Чеботаревский В.В. Лаки и краски – что это такое? – М.: Химия, 1983. – С. 186.

3. Могилевич М.М. Окислительная полимеризация в процессах плёнкообразования. – Л.: Химия, 1971. – С. 173.

4. Протокол № 20/2 – 2003 сертификационных испытаний. Испытательный центр "Огнестойкость" ГУП ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко.

5. Отчёт № 4953 от 2004 г. об испытаниях на пожарную опасность ИЦ ФГУ ВНИИПО.

УДК 674.048.001.73

ОПТИМИЗАЦИЯ ИМПУЛЬСНОГО РЕЖИМА ПРОПИТКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ АНТИСЕПТИКАМИ

Е.И.Стенина – Уральский государственный лесотехнический университет

Одна из наиболее важных задач эффективного использования лесных ресурсов – повышение продолжительности срока службы объектов, выполненных из древесины и древесных материалов. Долговечность деревянных элементов зданий и сооружений ограничивается прежде всего фактором их поражения дереворазрушающими грибами.

Бурное развитие строительной индустрии способствует росту интереса потребителей не только к эффективности антисептиков, но и к качеству процесса пропитки древесины. Технологический процесс должен отличаться низкой энергоёмкостью, высокой производительностью, универсальностью и экологичностью. Решение этих задач имеет большое народнохозяйственное значение и теснейшим образом связано с охраной окружающей среды, безопасностью людей и экономией общественно полезного труда.

Трудновымываемый водорастворимый антисептик УЛТАН, разработанный проф. УЛТИ Д.А.Беленковым совместно с учёными Института химии АН Уральского ОН РФ, считается одним из лучших препаратов: он обеспечивает защиту древесины от биоразрушителей всех видов, в том числе домовых грибов, что было неоднократно подтверждено результатами проведения соответствующих полигонных испытаний [1].

При выборе способа пропитки древесины препаратом УЛТАН необходимо учитывать следующее:

– препарат трудновымываем, и поэтому его целесообразно использовать для консервирования древесины;

– рабочий пропиточный раствор должен контактировать с древесиной в течение не более 1 ч, иначе качество пропитки резко ухудшится из-за высокой скорости протекания химических реакций антисептика с веществами древесины;

– из-за высокой токсичности пропиточного состава (2-й класс опасности) нагревать рабочие пропиточные растворы нельзя.

В связи с изложенным нужно использовать холодный пропиточный раствор и создавать градиент давления в автоклаве. Для введения в древесину водорастворимых антисептиков целесообразно применять способ "вакуум–давление".

Необходимо учитывать то, что пропитку древесины целесообразно проводить после её механической обработки. Пиломатериалы состоят только или преимущественно из ядровой древесины, которая труднопропитываема. Поэтому стоит задача повышения проницаемости именно такой древесины.

Определяющее направление движения рабочих растворов антисептика при пропитке крупномерных материалов – радиальное, а проводящими путями являются лучевые трахеиды, имеющие простые и окайм-

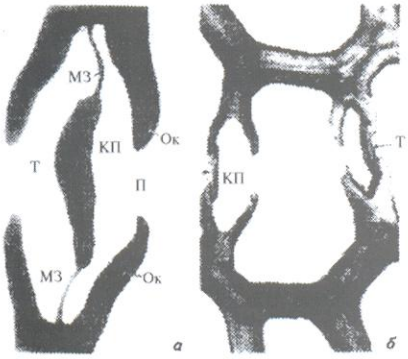


Рис. 1. Окаймлённые поры вертикальных трахеид:
а, б – поперечные разрезы; *Т* – торус; *МЗ* – маргинальная зона; *КП* – камера поры; *П* – порус; *Ок* – окаймление

лённые поры. Предлагаемый способ пропитки должен обеспечить повышение проницаемости маргинальной зоны окаймлённых пор вертикальных трахеид (рис. 1).

Как показали результаты исследований [2], импульсные нагрузки, наблюдаемые при гидравлическом ударе, взрыве и др., вызывают хрупкие разрушения в упругих телах. Экстрактивные вещества, инкрустирующие маргинальную зону окаймлённых пор лучевых трахеид в ядровой древесине, аморфны и вязкотекучи. Микрофибриллы, ввиду упорядоченности строения и наличия в них кристаллических участков, близки по своим механическим свойствам к идеально упругим телам. Сочетание упругости и вязкости компонентов маргинальной зоны позволяет считать её упруговязким композиционным материалом (композитом). Поэтому импульсные нагрузки могут быть эффективными для повышения проницаемости маргинальных зон пор. Из механики композитов также известно, что для их разрушения эффективны переменные нагрузки. Расчёты [3] показали: проницаемость древесины повышается при обеспечении таких амплитуд применяемых переменных нагрузок, которые значительно меньше величины предела прочности при статическом нагружении. Движущая сила переноса пропиточного раствора – градиент давления, который проявляется как при вакууме, так и при повышенных (в сравнении с величиной атмосферного давления) величинах давления.

По гипотезе [3] пропускная способность пор лучевых трахеид ядровой древесины меньше в силу того, что площадь "живого сечения" маргинальной зоны пор, инкрустированной экстрактивными веществами, значительно меньше площади "живого сечения" заболонной части. Под действием циклических нагрузок происходит разрушение маргинальной зоны, и отдельные фрагменты экстрактивных веществ удаляются из неё, но площадь её "живого сечения" остаётся меньше площади поруса. Поэтому с одной стороны торуса возникает повышенное гидростатическое давление. При достижении величины последнего, превышающей величину показателя жёсткости маргинальной зоны, торус смещается и закрывает вход в пору, так что продвижение пропиточного раствора прекращается. Возвратить торус в исходное положение возможно путём снижения давления. При возобновлении действия переменного давления начнётся интенсивный перенос раствора через эти поры, который приведёт к продвижению фронта пропитки в глубь материала.

Величина разрушающей нагрузки в значительной мере зависит от объёма воздуха, заключённого в полостях клеток. В начальный период пропитки, когда в полостях клеток ещё мало пропиточной жидкости, защемлённый воздух является своеобразным демпфером, обусловливающим низкую эффективность применения переменного давления. Это предположение было подтверждено результатами исследований по использованию электрогидравлических ударов для пропитки [4].

С целью повышения проницаемости труднопропитываемой древесины В.Н.Ермолин предложил сначала обеспечивать повышенный уровень гидродавления – для сжатия защемлённого в полостях клеток воздуха, т.е. для того, чтобы "заставить его работать" как упругое тело. А затем – путём приложения серии импульсов ещё большего гидродавления "пробивать" маргинальные зоны окаймлённых пор. При проведении пропитки по данному способу раствор антисептика проникает в древесину на значительную глубину. Однако вследствие происходящей компрессии, или сжатия защемлённого воздуха защитные вещества после снятия внешнего гидродавления не удерживаются в древесине полностью, а выдавливаются сжатым воздухом. Весь же процесс отличается высоким энергопотреблением.

Поэтому для обеспечения необходимого уровня показателя поглощения древесиной антисептика следует осуществлять не нагнетание пропиточного раствора под давлением в полости клеток, а удаление из них воздуха и прямое, или непосредственное воздействие на маргинальные зоны давлением жидкости. Воздух можно удалять таким образом, чтобы его микропоток выдавливал экстрактивные вещества из маргинальных зон. Для этого надо применять импульсный режим обработки, при котором процесс разрежения осуществляется практически мгновенно. Результаты экспериментального подтверждения выдвигаемой гипотезы приведены в таблице.

При постепенном разрежении процесс удаления воздуха проходит менее интенсивно – вероятно, в силу того, что создаваемые при этом небольшие нагрузки способны лишь сместить со временем торусы окаймлённых пор и перекрыть входы в поровые камеры.

Аналогичные процессы проходят и при стабилизации воздействия. Анализ полученных результатов показал: следует определить – путём выполнения соответствующих исследований – оптимальные значения технологических параметров режима проведения процесса защитной обработки древесины, особенно ядровой, проницаемость которой существенно зависит от проницаемости окаймлённых пор.

Для повышения способности древесины интенсивно поглощать водорастворимые препараты необходимо чередовать проведение операции

Параметр режима проведения процесса	Величина показателя поглощения антисептика образцами ели, кг/м^3, – при продолжительности периода выдержки в вакууме, мин		
	5	10	15
Продолжительность периода создания вакуума в автоклаве, с:			
600	2,68	3,06	3,07
10	7,52	9,30	12,85

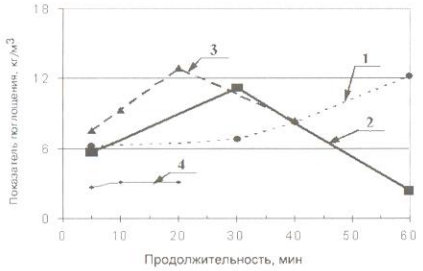


Рис. 2. Графики зависимости показателя поглощения антисептика УЛТАН образцами пиломатериалов – при "мгновенном" и постепенном создании вакуума в автоклаве – от продолжительности периода выдержки образцов в разрежённой среде, мин:

1 – сосновые заготовки с преобладанием заболони при "мгновенном" (за 10 с) разрежении; *2* – сосновые заготовки с преобладанием ядра при "мгновенном" (за 10 с) разрежении; *3* – еловые заготовки при "мгновенном" (за 10 с) разрежении; *4* – еловые заготовки при постепенном (за 600 с) разрежении

приложения переменных нагрузок, вызванных градиентом гидродавления, с выдержкой древесины при постоянном давлении среды.

Анализ результатов проведённых экспериментов показал, что заболонь и при постоянных нагрузках (в нашем случае – при разрежении) хорошо пропитывается раствором антисептика. Для ядровой и спелой древесины оптимальная величина продолжительности периода выдержки в среде с разрежением в 0,08 МПа составила 20 мин (рис. 2). Данное обстоятельство можно объяснить тем, что продвижение фронта пропиточного раствора прекращается вследствие перекрытия входов в поры торусами. В заполненных раствором клетках начинаются реакции взаимодействия УЛТАНа с веществами древесины с образованием кристаллов арсенатов меди и хрома, которые вытесняют непрореагировавший раствор из полостей клеток.

Для осуществления более глубокого продвижения пропиточного раствора необходимо применять переменные нагрузки в виде циклического гидродавления, что исключит возможность смещения торусов к входам в поровые камеры. Кроме того, величина давления жидкости, составляющая 0,1–0,2 МПа, не способна спровоцировать компрессию защемлённого в полостях клеток воздуха, что позволяет обойтись без проведения операции повторного вакуумирования древесины для подсушки её поверхности. График предлагаемого режима пропитки приведён на рис. 3.

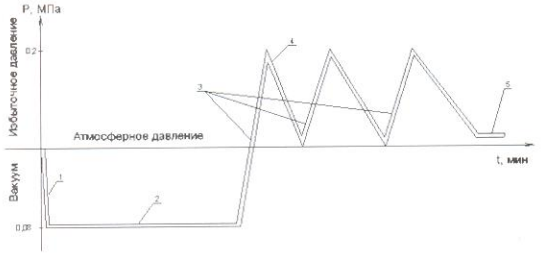


Рис. 3. График режима проведения процесса пропитки образцов пиломатериалов антисептиком:

1 – создание вакуума; *2* – выдержка образцов в вакууме; *3* – создание гидродавления; *4* – сброс гидродавления до атмосферного; *5* – выгрузка образцов и удаление пропиточного раствора

Как показал анализ результатов проведения опытных процессов пропитки, требуемый уровень качества консервирования древесины достигается уже при величине продолжительности всего процесса пропитки, равной 1 ч, при удельном энергопотреблении, составляющем 1 кВт.

Заключение

Рассмотрены пути интенсификации (повышения скорости протекания) процесса пропитки пиломатериалов водорастворимым антисептиком способом "вакуум–давление". Установлено, что один из определяющих факторов повышения проницаемости древесины – величина скорости создания разрежения в автоклаве.

Список литературы

1. Производство, применение, свойства первого в России хромомедномышьякового (ССА) антисептика УЛТАН // Материалы межрегион. научно-техн. конф. – Екатеринбург, 2006. – 55 с.

2. Корнфельд М.О. Упругость и прочность жидкостей. – М.– Л., 1951. – 107 с.

3. Ермолин В.Н. Основы повышения проницаемости жидкостями древесины хвойных пород: Монография. – Красноярск: СибГТУ, 1999. – 100 с.

4. Калачёв Г.П. Исследование процесса и разработка технологии пропитки древесины с использованием импульсных колебаний: Дис. ... канд. техн. наук. – М.: МЛТИ, 1980. – 180 с.

УДК 674.093:658.512.011.56

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, СОСТАВЛЕННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С НОТАЦИЕЙ IDEF0

О.И. Бедердинова, канд. техн. наук – Севмашвтуз (филиал Санкт-Петербургского морского технического университета)

Главная цель проектирования лесопильного производства – организация эффективного комплексного процесса изготовления пилопродукции заданных видов. Степень достижения данной цели определяется принятыми проектными решениями в отношении основных составляющих упомянутого комплексного процесса – соответствующих технологических процессов. Для повышения качества и сокращения сроков разработки проектов надо создавать и внедрять системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП) на основе качественного преобразования информации об объекте проектирования на всех этапах его жизненного

цикла с использованием современных информационных технологий. Применение информационных технологий позволит повысить степень объективности и качество проектирования, что обеспечит возможность внедрения безбумажных технологий и дистанционных методов моделирования, а также организации лесопильных производств. При повышении степени стандартизации и унификации разработок, степени их соответствия международным стандартам возрастают конкурентоспособность продукции и уровень международной кооперации.

В настоящее время при проведении анализа и синтеза комплексных процессов изготовления промышленной продукции используют CASE-системы и соответствующие им инструментальные средства. CASE-системы представляют собой совокупность методик анализа, проектирования, разработки и сопровождения сложных систем программного обеспечения, поддержанную комплексом взаимосвязанных средств автоматизации. Цель CASE-систем – отделение проектирования программного обеспечения от его кодирования и последующих этапов разработки путём максимальной автоматизации последних с использованием методики структурного проектирования "сверху-вниз".

Применение инструментальных CASE-систем обусловливает снижение числа итераций и числа ошибок при разработке программного обеспечения (а следовательно, сокращение затрат на неё), возрастание степени взаимопонимания заказчика проекта и его разработчика (а следовательно, улучшение качества проекта), облегчение работы по сопровождению готовой САПР ТП.

Так как основная часть работы по созданию САПР ТП лесопильного производства заключается в разработке информационного, математического, программного, технического и организационного обеспечений, то для достижения нужного уровня их взаимосвязанности необходимо провести – на этапе концептуального проектирования упомянутой САПР – анализ структуры комплексного процесса изготовления пилопродукции и информационных потоков лесопильного производства.

В настоящее время наиболее распространённая методика структурного и функционального моделирования комплексных процессов производства промышленной продукции – это методика IDEF0 (Integrated DEFinition 0), реализованная в CASE-системе BPWin, позволяющей анализировать, документировать и планировать сложные, или комплексные процессы.

Для более наглядного и эффективного отображения работы лесопильного производства анализ структуры комплексного процесса изготовления лесопродукции проводили с использованием международного стандарта IDEF0 в CASE-средстве BPWin 4.0. Комплексный процесс изготовления лесопродукции, представляющий собой систему взаимосвязанных сложных объектов, рассмотрен с учётом принципов системного подхода, что позволяет более чётко смоделировать логику и взаимодействие технологических процессов лесопильного производства. На основе результатов проведённого анализа комплексного процесса изготовления пилопродукции определили в качестве объектов проектирования следующие технологические процессы лесопильного производства: подготовки пиловочного сырья к распиловке, раскроя пиловочника на пилопродукцию, переработки вторичного сырья, хранения, комплектования и отгрузки грузовых партий пилопродукции и вторичного сырья.

На вход лесопильного производства поступает пиловочник, который в результате выполнения соответствующих технологических процессов преобразуется в пилопродукцию и вторичное сырьё, снимаемые, так сказать, с выхода лесопильного производства. В качестве управляющих воздействий определены ГОСТы, ОСТы и нормативно-технические документы, спецификации на пилопродукцию, способы раскроя пиловочного сырья, технические характеристики применяемого оборудования и условия организации лесопильного предприятия. В качестве механизмов исполнения выступают единицы оборудования (технологического, внутризаводского транспортного и околостаночного), а в качестве субъектов исполнения – сотрудники лесопильного производства.

Процесс подготовки пиловочного сырья включает приёмку, хранение, сортирование, тепловую обработку, формирование операционного запаса и окорку пиловочного сырья.

Сложный процесс переработки пиловочного сырья в готовые пиломатериалы подразделяется на процессы формирования сечений пиломатериалов, сушки и защитной обработки, а также окончательной обработки пиломатериалов. Процесс формирования сечений пиломатериалов включает в себя следующие подпроцессы: продольный раскрой пиловочника, формирование ширины необрезных пиломатериалов, предварительную торцовку, сортирование и формирование внутризаводских транспортных пакетов сырых пиломатериалов. Процесс окончательной обработки пиломатериалов подразделяют на подпроцессы торцовки, сортирования, оценки качества, маркирования и формирования внутризаводских транспортных пакетов рассортированных и маркированных сухих пиломатериалов.

Процесс переработки вторичного сырья заключается в преобразовании отходов окорки и опилок в технологические кору и опилки, а также в измельчении кусковых отходов, не соответствующих требованиям нормативно-технической документации, в технологическую щепу.

Процесс хранения, комплектования и отгрузки грузовых партий пиловочной продукции и вторичного сырья подразделяют на следующие подпроцессы: маркирования транспортных пакетов и формирования пакетных штабелей, хранения пакетов пиломатериалов и вторичного сырья, сортирования, упаковки и комплектации грузовых партий пилопродукции и вторичного сырья, отгрузки подготовленных партий продукции потребителям.

Для всех выделенных подпроцессов определены соответствующие входные и выходные потоки, а также управляющие и исполнительные механизмы.

Операции в рамках конкретных технологических процессов, последовательность их выполнения и оборудование для них можно изменять в зависимости от условий организации конкретного лесопильного производства.

Заключение

При выполнении первого этапа концептуального проектирования САПР ТП лесопильного производства определены структура лесопильного предприятия, взаимодействующие подразделения, система выполняемых технологических процессов и информационные потоки, которые отражены в функциональной модели лесопильного производства, составленной в соответствии с нотацией IDEF0. Построенная – с использованием CASE-

средств – модель лесопильного производства обеспечивает целостность и полноту описания его структуры и функций, логики взаимодействия технологических процессов и соответствующих им информационных потоков. Применение CASE-средств при анализе структуры комплексного процесса изготовления пилопродукции и выполнении всего этапа концептуального проектирования упомянутой САПР обусловило сокращение продолжительности периода разработки САПР ТП лесопильного производства и значительное снижение вероятности появления ошибок при проектировании, т.е. повышение качества проектирования лесопильного производства.

Список литературы

1. Шимкевич Ю.Б. Справочник по лесопилению. – СПб: Профи–информ, 2005. – 200 с.

2. Маклаков С.В. CASE-средства разработки информационных систем. – М.: Диалог-МИФИ, 2001. – 170 с.

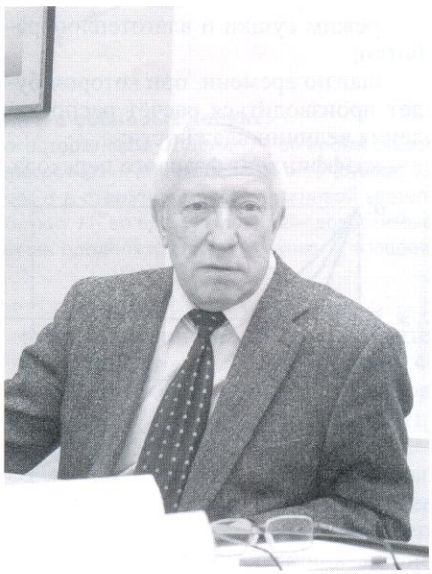
Юбилей Ф.Г.Линера

17 октября 2007 г. исполняется 70 лет Феликсу Георгиевичу Линеру, почётному президенту Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России, члену редакционной коллегии журнала "Деревообрабатывающая промышленность".

В 1959 г. Феликс Георгиевич окончил Ленинградскую лесотехническую академию, он уже более 40 лет связан с лесной и деревообрабатывающей промышленностью страны.

Профессиональный путь Ф.Г.Линера: мастер, затем главный инженер Калининградского деревообрабатывающего завода; начальник отдела, главный инженер Всесоюзного промышленного объединения "Югмебель" в Ростове-на-Дону; генеральный директор Производственного объединения "Союзкомплектмебель", начальник Всесоюзного промышленного объединения "Центромебель" в Москве. С 1985 г. по 1990 г. Феликс Георгиевич работал заместителем министра, затем первым заместителем министра лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности СССР. С 1991 г. по 1996 г. он был заместителем председателя правления Корпорации "Российские лесопромышленники", первым заместителем начальника департамента Министерства промышленности России, заместителем председателя Государственного комитета по лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности России, а с 1997 г. по 2001 г. – заместителем генерального директора Акционерного общества "Экспортлес".

На всех постах Феликса Георгиевича всегда отличали грамотные инженерные решения, новаторский подход к решению актуальных административных и хозяйственных задач, внимательное отношение к людям, умение сплотить коллектив и организовать его эффективную работу по достижению общественно необходимого конечного результата.



Создание современной мебельной, плитной и фанерной промышленности, осуществлённое на государственном уровне под непосредственным руководством Ф.Г.Линера, заложило фундамент для "выживания" и развития этих отраслей в рыночных условиях. При непосредственном участии Феликса Георгиевича было создано совместное российско-финское предприятие "Чудово-RWS" (успешно работающее и сегодня) – одно из первых транснациональных (совместных) предприятий в истории современной России.

Ф.Г.Линер известен среди профессионалов деревообрабатывающих отраслей – во всех бывших республиках СССР, в Германии, Италии, Финляндии, Испании, Японии – как крупный руководитель и организатор, высококвалифицированный инженер и интеллигентный человек.

За личный вклад и достижения в работе Ф.Г.Линер награждён орденами "Октябрьской Революции", "Трудового Красного Знамени", "Знак Почёта", удостоен званий "Заслуженный работник лесной промышленности" и "Почётный работник лесной промышленности России".

В целях обеспечения необходимой консолидации профессионального сообщества производителей мебели, древесных плит и сопутствующих материалов – в 1997 г. по инициативе Ф.Г.Линера и при его непосредственном участии была образована Ассоциация предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России, почётным президентом которой он является со дня её основания.

Ассоциация предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России, отраслевой Художественно-технический совет по мебели, редакционная коллегия и редакция журнала сердечно поздравляют Феликса Георгиевича со знаменательным юбилеем, желают ему бодрости, крепкого здоровья и многих дальнейших лет активной и полезной деятельности на посту почётного президента Ассоциации, а также в качестве члена редколлегии журнала "Деревообрабатывающая промышленность".

УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

УДК 674.047.001.5

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПРОЦЕССОВ СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ MATHCAD-12

А. Г. Гороховский, канд. техн. наук – ОАО "УралНИИПДрев", ***Е. Е. Шишкина***, канд. техн. наук – УГЛТУ

Вычислительная среда (ВС) Mathcad существует более 20 лет. Для последнего её варианта – Mathcad-12 [1, 2] – характерно следующее:

- использование весьма простых принципов программирования и естественной формы записи математических выражений;
- наличие огромного количества встроенных функций и процедур, позволяющих решать всевозможные научные и технические задачи, проводить оптимизацию, графически интерпретировать результаты и др.

К недостаткам ВС данного типа следует отнести некоторые ограничения в организации циклических вычислительных процедур.

Работа по анализу динамики процессов сушки древесины состояла из двух этапов:

– решения системы дифференциальных уравнений в частных производных (ДУЧП) тепломассообмена [3] с определением данных для сушки досок и расчётом полей влажности тонких продольных слоёв досок (стержней);

– расчёта (на основе многостержневой модели доски [4]) величин внутренних напряжений в высушиваемых досках и их изменения во времени.

Первый этап выполняли по специально разработанной для этих целей программе, которая охватывает следующие операции:

ввод исходных данных;

вычисление коэффициентов тепло- и массообмена;

вычисление вспомогательных и промежуточных величин;

решение характеристического уравнения;

расчёт распределения величин влажности высушиваемой доски по её сечению;

построение графиков соответствующих зависимостей.

Исходными данными для упомянутой программы были:

– порода древесины;

– базисная плотность древесины;

– толщина доски;

– ширина штабеля;

– скорость циркуляции агента сушки;

– режим сушки и влаготеплообработки;

– шаг по времени, при котором будет производиться расчёт распределения величин влажности;

– коэффициент фазового перехода.

Для выполнения второго этапа была разработана программа, охватывающая следующие операции:

- ввод исходных данных;
- вычисление величин влажности каждого стержня многостержневой модели в заданные моменты времени;
- вычисление величины модуля упругости и величины допускаемых напряжений в стержнях в заданные моменты времени;
- построение графиков соответствующих зависимостей.

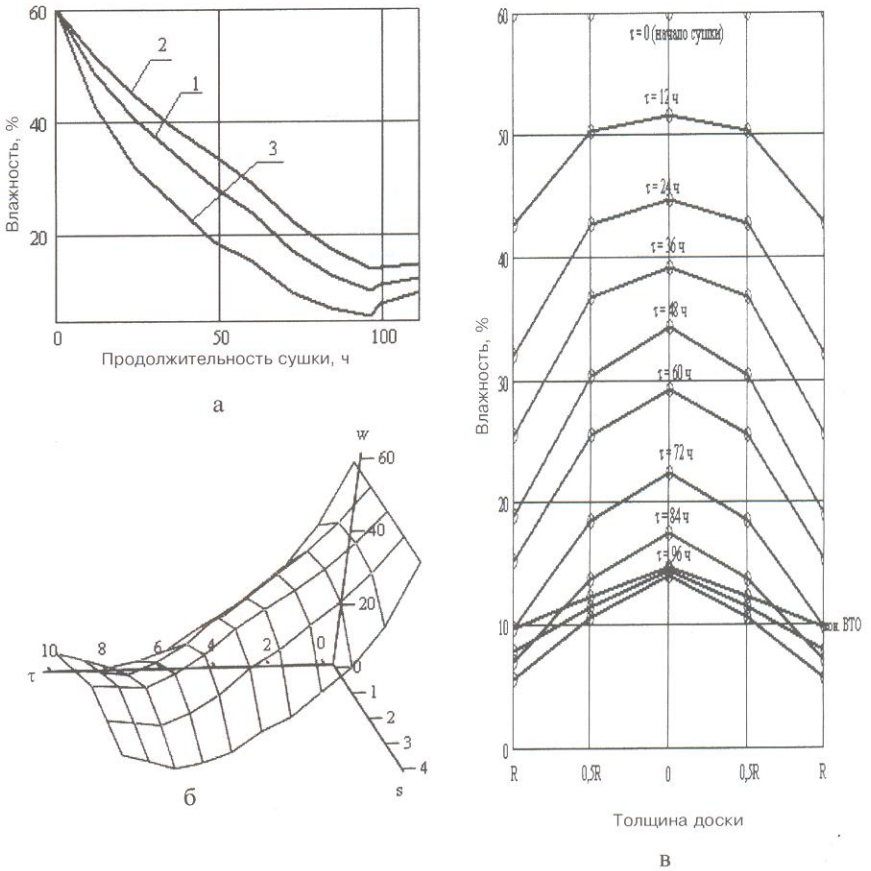


Рис. 1. Динамика снижения влажности сосновых досок:
а – графики зависимости влажности древесины от продолжительности сушки; *1* – средняя влажность досок; *2* – влажность внутренних слоёв; *3* – влажность наружных слоёв; *б* – распределение величин влажности в пространстве величин продолжительности сушки и толщины доски; *в* – графики зависимости влажности древесины от толщины доски – при различных величинах τ

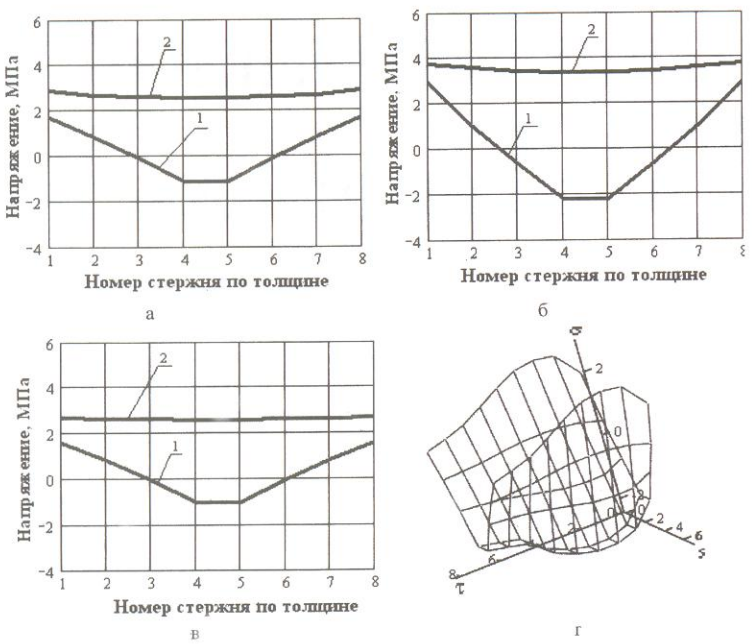


Рис. 2. Динамика внутренних напряжений σ в сосновых досках:
а – максимальные величины σ в стержнях многостержневой модели: *1* – во время сушки; *2* – допустимые; *б* – величины σ в стержнях многостержневой модели в конце сушки: *1* – во время сушки; *2* – допустимые; *в* – величины σ в стержнях многостержневой модели после проведения конечной влаготермообработки: *1* – во время сушки; *2* – допустимые; г – развитие напряжений в пространстве величин продолжительности сушки и толщины доски

Исходными данными для последней программы были:

- матрица распределения величин влажности доски по её сечению в заданные моменты времени (определённая на первом этапе расчёта);
- величины температуры среды в заданные моменты времени;
- порода древесины (величина коэффициента усушки);
- количество стержней многостержневой модели.

Теплофизические, влагообменные и физико-механические свойства древесины определяли на основе зависимостей, полученных ранее в ходе проведения соответствующих исследований [4–11].

Примеры результатов расчёта динамики сушки условного пиломатериала (сосновых досок толщиной 40 мм) с $W_н$ = 60% до $W_к$ = 12% по нормативному режиму представлены на рис. 1 и 2.

Анализ данных, представленных на рис. 1 и 2, показывает следующее: при наличии соответствующего программного обеспечения вычислительная среда Mathcad-12 позволяет оперативно получать достаточно большой объём разнотипной информации о динамике процессов сушки пиломатериалов.

Вывод

Предлагается методика оперативного проведения анализа – с использованием вычислительной среды Mathcad-12 – динамики снижения влажности высушиваемых пиломатериалов разных пород и динамики внутренних напряжений в них при проведении процессов сушки пиломатериалов по режимам различной структуры.

Список литературы

1. Кирьянов Д.В. Mathcad-12. – СПб: БХВ – Петербург, 2005. – 576 с.

2. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Mathcad-12. – М.: NT Press, 2005. – 345 с.

3. Лыков А.В., Михайлов Ю.А. Теория тепло- и массопереноса. – М.: Госэнергоиздат, 1963. – 535 с.

4. Уголев Б.Н., Лапшин Ю.Г., Кротов Е.В. Контроль напряжений при сушке древесины. – М.: Лесная пром-сть, 1980. – 206 с.

5. Шубин Г.С. Сушка и тепловая обработка древесины. – М.: Лесная пром-сть, 1990. – 336 с.

6. Скуратов Н.В. Разработка рациональных режимов сушки пиломатериалов в камерах периодического действия: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М.: МЛТИ, 1983. – 257 с.

7. Красухина Л.П. О рациональных режимах сушки берёзовых пиломатериалов в камерах периодического действия // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1988. – № 6. – С. 5–7.

8. Серговский П.С., Фахретдинов Х.А. Новые режимы сушки осиновых пиломатериалов //Деревообрабатывающая пром-сть. – 1991. – № 1. – С. 4–7.

9. Огаркова Т.В. Влияние влаги на коэффициент усушки древесины // Сушка древесины (Архангельск). – 1968. – С. 201–206.

10. Огаркова Т.В. Влияние гигроскопической влаги на коэффициент усушки древесины // Изв. вузов. Лесной журнал. – 1964. – № 3.

11. Глухих В.Н. Аналитическое определение коэффициента усушки по ширине доски // Изв. вузов. Лесной журнал. – 1973. – № 4.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

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

В розничную продажу 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.

Редакция

УДК 684:338.33.001.24

ОПТИМИЗАЦИЯ АССОРТИМЕНТА ИЗДЕЛИЙ МЕБЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЁТКИХ МНОЖЕСТВ

А.Д.Данилов, М.А.Кривотулова – Воронежская государственная лесотехническая академия

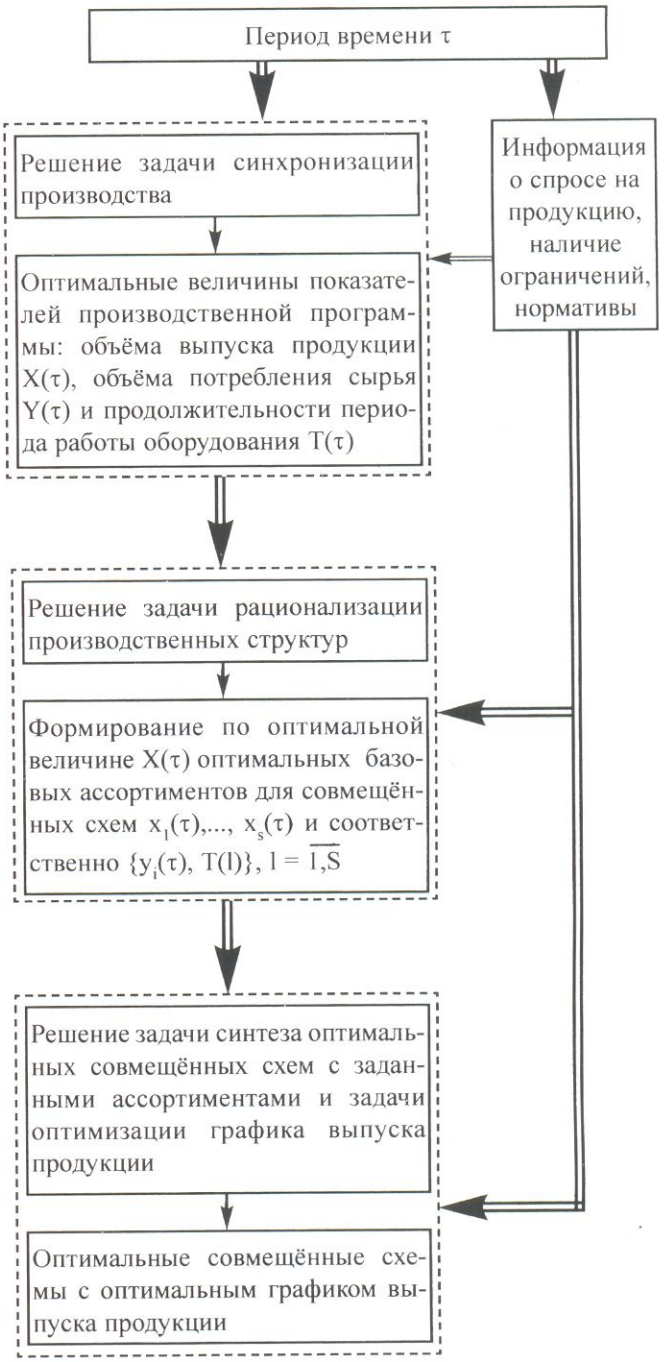
В условиях гибких широкоассортиментных мебельных производств периодического действия весьма актуальна задача оптимизации структуры этих производств – связующее звено между задачей синхронизации производства и задачей синтеза оптимальных гибких совмещённых схем (см. рисунок).

Решение задачи синхронизации мебельного производства на основе информации о наличии сырья и комплектующих, спроса на выпускаемую продукцию, о состоянии имеющегося парка оборудования, других внутренних ресурсов производства на период времени τ заключается в определении такой величины объёма производственной программы X, которая оптимальна для этого периода.

Исходя из действующих в отношении выпуска изделия каждого вида норм расхода сырья и комплектующих, продолжительности периода работы оборудования, расхода других ресурсов, можно рассчитать перечень видов сырья и количество сырья каждого вида $Y(\tau)$, величины продолжительности периода работы оборудования каждого типа $T(\tau)$ и величины объёма других ресурсов, требуемых для выполнения программы на период τ [1]

Поскольку при формулировке и решении задач синтеза гибких производственных систем в виде совмещённых схем требуется конкретно определить на данный период времени ассортимент выпускаемой продукции и перечень типов применяемого оборудования, то между – в функциональном отношении – блоком решения задачи синхронизации производства и блоком решения задачи синтеза конкретных схем нужно иметь блок определения оптимальной для рассматриваемого периода производственной структуры в целях обеспечения выполнения вышеуказанной оптимальной программы объёмом $X(\tau)$. Результат оптимизации структуры производства – формирование из производственной программы (путём классификации конечной совокупности видов продукции, подлежащей изготовлению, на подгруппы со сходными производственно-технологическими признаками) базовых ассортиментов для совмещённых схем, т.е. соответствующих подсистем производства на период времени продолжительностью τ.

В качестве формальных и неформальных признаков подобия можно рассмотреть перечень и количество видов оперативно необходимого сырья и комплектующих, продолжительность периода работы основного и вспомогательного оборудования и др.; сходство и принадлежность заданных видов вырабатываемой продукции к укрупнённым марочным ассортиментам готовой продукции производства в целом и другие признаки. Таким образом, блок оптимизации позволяет создать условия для организации совмещённых схем путём их специализа-



Информационная взаимосвязь задачи синхронизации мебельного производства и задачи синтеза гибких совмещённых схем

Таблица 1

x_i \ x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	0	0	0	0	0,5	0	0,4	0	0	0	0	0,8	0	0	0,6
2	0	1	0	0	0,8	0	0,8	0,2	0,4	0,2	0,5	0	0	0,8	0	0
3	0	0	1	0,4	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0,4	0
4	0	0	0,4	1	0	0,2	0	0,5	0,8	0,2	0,2	0,8	0,4	0,2	0,8	0,2
5	0	0,8	0	0	1	0	0,4	0	0,4	0	0	0	0	0,4	0	0,2
6	0,5	0	0,2	0,2	0	1	0	0,8	0,2	0	0	0	0,4	0	0,2	0,8
7	0	0,8	0	0	0,4	0	1	0	0,4	0,2	0,2	0	0	0,8	0	0
8	0,4	0,2	0,2	0,5	0	0,8	0	1	0	0	0	0	0,4	0	0	0,4
9	0	0,4	0	0,8	0,4	0,2	0,4	0	1	0,2	0,4	0,4	0	0,2	0,2	0
10	0	0	0,2	0,2	0	0	0,2	0	0,2	1	0,2	0,8	0	0,2	0	0
11	0	0,5	0,2	0,2	0	0	0,8	0	0,4	0,2	1	0	0	0,6	0	0
12	0	0	0,2	0,8	0	0	0	0	0,4	0,8	0	1	0	0	0,2	0
13	0,8	0	0,2	0,4	0	0,4	0	0,4	0	0	0	0	1	0	0,2	0,4
14	0	0,8	0	0,2	0,4	0	0,8	0	0,2	0,2	0,6	0	0	1	0	0,2
15	0	0	0,4	0,8	0	0,2	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0	1	0
16	0,6	0	0	0,2	0,2	0,8	0	0,4	0	0	0	0	0,4	0,2	0	1

ции в выпуске продуктов, сравнительно "однородных" по потребности, способам изготовления и трудоёмкости процесса выпуска, а также по другим производственно-технологическим признакам.

Проанализируем экспертные величины показателя близости рассматриваемых видов продукции.

В пространстве неформальных, или качественных признаков величины показателя близости изделий можно найти методами формализации нечётко определённых характеристик и взаимосвязей между параметрами.

В пространстве признаков, определяющих потребление сырья или использование оборудования, величины показателя близости классифицируемых видов продуктов будем находить следующим образом [2].

Если количество сырья вида y, нужное для выпуска продукта вида x, обозначим через Q_{xy}, а продолжительность периода работы оборудования группы h, требуемую для изготовления продукта вида x (здесь $y \in Y(\tau)$; $h \in T(\tau)$; $x \in X(\tau)$), – через Φ_{hx}, то получим следующие функции принадлежности нечётких отношений подобия между любыми двумя видами продуктов $x_1, x_2 \in X(\tau)$:

при потреблении сырья вида y

$$\mu_y(x_1, x_2) = \min\left\{ Q_{yx1} \Big/ \sum_{z \in X(\tau)} Q_{yz}; Q_{yx2} \Big/ \sum_{z \in X(\tau)} Q_{yz} \right\}; \qquad (1)$$

при использовании оборудования группы h

$$\mu_h(x_1, x_2) = \min\left\{ \Phi_{hx1} \Big/ \sum_{z \in X(\tau)} \Phi_{hz}; \Phi_{hx2} \Big/ \sum_{z \in X(\tau)} \Phi_{hz} \right\}. \qquad (2)$$

Функции принадлежности нечётких отношений подобия между видами изделий при использовании сырья и оборудования всех видов могут иметь следующий вид:

$$\mu_Y(x_1, x_2) = \max_{y \in Y(\tau)} \mu_y(x_1, x_2) = \max_{y \in Y(\tau)} \left\{ \left\{ \min\left[Q_{yx1} \Big/ \sum_{z \in X(\tau)} Q_{yz}; Q_{yx2} \Big/ \sum_{z \in X(\tau)} Q_{yz} \right] \right\}; \qquad (3)$$

$$\mu_h(x_1, x_2) = \max_{h \in T(\tau)} \mu_h(x_1, x_2) = \max_{h \in T(\tau)} \left\{ \left\{ \min\left[\Phi_{hx1} \Big/ \sum_{z \in X(\tau)} \Phi_{hz}; \Phi_{hx2} \Big/ \sum_{z \in X(\tau)} \Phi_{hz} \right] \right\}. \qquad (4)$$

Поскольку отношения подобия между видами изделий толерантны, то на формулы, или математические выражения (3) и (4) необходимо наложить следующие условия:

$$\mu_Y(x_1, x_1) = 1; \mu_T(x_1, x_1) = 1; \forall x_1 \in X(\tau). \qquad (5)$$

Обозначив матрицы

$$\left\| Q_{yx} \Big/ \sum_{z \in X(\tau)} Q_{yz} \right\| \quad и \quad \left\| \Phi_{hx} \Big/ \sum_{z \in X(\tau)} \Phi_{hz} \right\| \qquad (6)$$

через A и B соответственно, получим следующие матрицы функций принадлежности классифицируемых режимов:

при потреблении сырья вида Y

$$M_Y(x_1, x_2) = \left\| \mu_y(x_1, x_2) \right\| = \left[\left(A^T \circ A \right) \vee E \right]; \qquad (7)$$

при использовании оборудования группы T

$$M_T(x_1, x_2) = \left\| \mu_h(x_1, x_2) \right\| = \left[\left(B^T \circ A \right) \vee E \right], \qquad (8)$$

где E – единичная матрица размерами $|X| \times |X|$.

Дальнейший анализ зависит от способов свёртки признаков подобия. Например, если заданы величины веса важности отношений подобия видов продуктов при использовании сырья ($\lambda_1 > 0$) и оборудования ($\lambda_2 > 0$), причём $\lambda_1 + \lambda_2 = 1$, то математическое выражение для определения матрицы общих оценок подобия между изделиями $M(x_1, x_2)$ будет иметь следующий вид:

$$M(x_1, x_2) = \lambda_1 M_Y(x_1, x_2) + \lambda_2 M_T(x_1, x_2). \qquad (9)$$

Пример. Пусть имеем матрицу общих оценок близости 16 видов продукции мебельного предприятия (табл. 1).

Таблица 2

x_i \ x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	0,4	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,8	0,4	0,5	0,6
2	0,4	1	0,4	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4
3	0,4	0,4	1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
4	0,5	0,4	0,4	1	0,4	0,5	0,4	0,5	0,8	0,8	0,4	0,8	0,5	0,4	0,8	0,5
5	0,4	0,8	0,4	0,4	1	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4
6	0,6	0,4	0,4	0,5	0,4	1	0,4	0,8	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,8
7	0,4	0,8	0,4	0,4	0,8	0,4	1	0,4	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4
8	0,6	0,4	0,4	0,5	0,4	0,8	0,4	1	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,8
9	0,5	0,4	0,4	0,8	0,4	0,5	0,4	0,5	1	0,8	0,4	0,8	0,5	0,4	0,8	0,5
10	0,5	0,4	0,4	0,8	0,4	0,5	0,4	0,5	0,8	1	0,4	0,8	0,5	0,4	0,8	0,5
11	0,4	0,8	0,4	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4	1	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4
12	0,5	0,4	0,4	0,8	0,4	0,5	0,4	0,5	0,8	0,8	0,4	1	0,5	0,4	0,8	0,5
13	0,8	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	0,4	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	1	0,4	0,5	0,6
14	0,4	0,8	0,4	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4	1	0,4	0,4
15	0,5	0,4	0,4	0,8	0,4	0,5	0,4	0,5	0,8	0,8	0,4	0,8	0,5	0,4	1	0,5
16	0,6	0,4	0,4	0,5	0,4	0,8	0,4	0,8	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	1

Таблица 3

Уровень подобия продуктов внутри схем	Число образуемых составных схем	Перечень видов выпускаемой продукции в каждой из образовавшихся схем	Значение λ
0,4	1	$X = \{x_1, ..., x_{16}\}$	0,5
0,5	3	$X = X_1 \cup X_2 \cup X_3$; $X_1 = \{x_3\}$; $X_2 = \{x_1, x_4, x_6, x_9, x_{10}, x_{12}, x_{13}, x_{15}, x_{16}\}$; $X_3 = \{x_2, x_5, x_7, x_{11}, x_{14}\}$	
0,6	4	$X = X_1 \cup ... \cup X_4$; $X_1 = \{x_3\}$; $X_2 = \{x_1, x_6, x_8, x_{15}, x_{16}\}$; $X_3 = \{x_4, x_9, x_{10}, x_{12}, x_{15}\}$; $X_4 = \{x_2, x_5, x_7, x_{11}, x_{14}\}$	0,6
0,8	5	$X = X_1 \cup ... \cup X_5$; $X_1 = \{x_3\}$; $X_2 = \{x_1, x_{13}\}$; $X_3 = \{x_6, x_8, x_{16}\}$; $X_4 = \{x_4, x_9, x_{10}, x_{12}, x_{15}\}$; $X_5 = \{x_2, x_5, x_7, x_{11}, x_{14}\}$	0,8

Используя максиминные выражения (3), (4) и (7), получаем матрицу предельных цепей нечёткого графа, отражающую отношения подобия между анализируемыми видами мебели (табл. 2).

Декомпозиция по уровню λ нечёткого графа означает образование из него таких непересекающихся подграфов, что степень связанности между вершинами каждого из них не меньше λ, а степень связанности между вершинами разных подграфов меньше λ.

В табл. 3 представлены результаты декомпозиции производственной программы предприятия на группы, полученные при различных значениях λ. Эти результаты показывают число отражающихся при декомпозиции совмещённых схем и перечень видов выпускаемых по ним изделий.

Заключение

Приведённая выше методика определения величин показателя близости различных видов продукции даёт мебельному предприятию возможность синтезировать базовые ассортиментные схемы, что позволяет ему оперативно и в плановом порядке перестраивать своё производство на выпуск новой продукции исходя из заказов конечных потребителей продукции предприятия. При использовании предприятием данной методики не только возрастает оперативность реагирования его производства на изменение требований рынка, но и снижаются финансовые затраты предприятия на материально-техническое обеспечение производства продукции и хранение невостребованной части объёма произведённой продукции, а в конечном итоге повышается прибыльность мебельного производства.

Список литературы

1. Данилов А.Д. Системные связи и закономерности функционирования маркетинга промышленных предприятий. – М.: Рос. экон. акад. им. Г.В.Плеханова, 2003. – 243 с.

2. Яхъяева Г.Э. Нечёткие множества и нейронные сети. – М.: Интернет-университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 316 с.

УДК 674.07:667.6

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ РЕНТГЕНОЗАЩИТНЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

Ю. И. Ветошкин, С. Б. Шишкина, И. В. Яцун – Уральский государственный лесотехнический университет

Рентгеновское излучение находит всё более широкое применение в различных областях науки и техники. Известны рентгенозащитные лакокрасочные материалы на основе эпоксидных смол и составы, в которых в качестве наполнителя используют отходы производства оптического стекла, однако нанесённые с их использованием лакокрасочные покрытия (ЛКП) имеют ряд недостатков. Так, материалы на основе эпоксидных смол имеют плохую адгезию к древесной подложке и быстро стареют [1]. Крупная фракция оптического стекла обусловливает повышенную шероховатость и серый вид покрытия, что заставляет проводить операцию декоративной отделки последнего; кроме того, степень защиты от рентгеновского излучения, обеспечиваемая тонкослойными покрытиями, мала.

На кафедре механической обработки древесины Уральского государственного лесотехнического университета поставлен и проведён эксперимент по определению оптимальной рецептуры рентгенозащитной лакокрасочной композиции (ЛКК) [2] и оптимальных величин технологических параметров режима процесса нанесения рентгенозащитного ЛКП.

В ЛКК входили следующие компоненты: вододисперсионная акриловая эмаль как связующее (это обусловливает ряд технологических преимуществ данной ЛКК: безопасность работы с материалами, экологичность, низкую себестоимость); минеральный наполнитель; диспергаторы; модифицирующие добавки.

При проведении эксперимента в качестве независимых переменных параметров технологии создания рентгенозащитных ЛКП были приняты: содержание наполнителя в связующем, г; содержание диспергаторов в смеси, %; продолжительность перемешивания состава, мин; продолжительность процесса сушки ЛКП, ч. Уровень выходного, или целевого показателя – степени защиты, обеспечиваемой ЛКП, – определяли по визуальной оценке рентгенографических снимков образцов покрытий. За условный коэффициент защиты, обеспечиваемой ЛКП, была принята способность снимка пропускать интенсивный световой поток, %. Испытания проводили при трёх различных режимах облучения, характеризующихся единой величиной продолжительности экспозиции. Были найдены средние значения выходного показателя для различных величин толщины ЛКП. На рис. 1 представлены графики зависимости условного коэффициента защиты, обеспечиваемой ЛКП, от содержания наполнителя в ЛКК на основе вододисперсионной акриловой эмали.

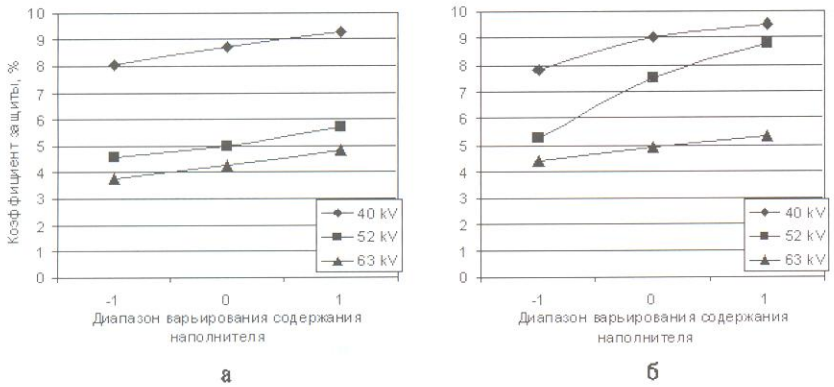


Рис. 1. Графики зависимости коэффициента защиты от рентгеновского излучения, обеспечиваемой ЛКП, от содержания наполнителя в ЛКК – при различных величинах напряжения на трубке прибора:
а – толщина ЛКП – 1,5 мм; б – толщина ЛКП – 3,0 мм

Предварительные результаты опытов показали, что предлагаемые варианты композиции характеризуются достаточно высокими величинами показателя защиты ЛКП, но имеют ряд технико-эксплуатационных недостатков: высокую вязкость (что затрудняет нанесение состава на древесную подложку), хрупкость и недостаточно эстетичный внешний вид ЛКП. Технология создания рентгенозащитных ЛКП предусматривает введение в ЛКК дополнительного количества диспергаторов, пластификаторов и добавок, улучшающих декоративность ЛКП, нанесение материалов на подложку вальцовым методом и разработку специального режима сушки покрытий [3].

Правильный выбор величин технологических параметров режима процесса сушки покрытий на основе предлагаемой ЛКК позволяет рационально организовать технологию и рационально использовать производственные площади, а соблюдение упомянутых величин обеспечивает более высокие технико-эксплуатационные свойства соответствующих ЛКП. В данном случае процесс сушки ЛКП представляет собой "физическое высыхание" ЛКК, т.е. испарение растворителей из плёнки. Под полным высыханием подразумевают окончание процесса плёнкообразования; продолжительность периода высыхания зависит от температуры и влажности воздуха, от природы

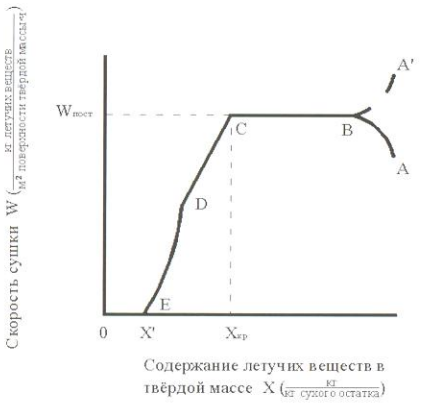


Рис. 2. График зависимости скорости протекания процесса сушки ЛКП от содержания летучих веществ в твёрдой массе

растворителя и толщины покрытия.

Для того чтобы определить продолжительность периода сушки покрытия на основе вододисперсионной акриловой эмали, воспользуемся следующими соображениями. На рис. 2 изображена кривая, характеризующая протекание процесса сушки рассматриваемого ЛКП, т.е. процесса испарения воды из плёнки.

Были исследованы процессы сушки – при величинах температуры и относительной влажности воздуха в помещении, равных соответственно 20°С и 60%, – ЛКП толщиной 3 мм, каждое из которых наносили с использованием одного из девяти опробованных вариантов ЛКК, различающихся по содержанию наполнителя и содержанию диспергаторов. Были построены экспериментальные кривые процесса сушки ЛКП. На рис. 3 представлено трёхмерное графическое отображение зависимости скорости протекания процесса сушки ЛКП на основе вододисперсионной акриловой эмали от номера варианта ЛКК и содержания летучих веществ в твёрдой массе.

Таким образом, весь процесс сушки ЛКП можно условно разделить на два периода: сушки с постоянной скоростью (участок ВС графика, см. рис. 2) и сушки с переменной скоростью (участок СЕ графика). Величину продолжительности всего процесса сушки ЛКП определяли по методике, предложенной в [4]. Для первого периода сушки ЛКП (участок ВС графика) было принято: $X_1 > X_{крит}$, $X_2 > X_{крит}$, $W = W_{пост}$. При построении графиков для определения приближённого значения продолжительности второго периода сушки ЛКП кривую сушки на участке между точками С и Е (см. рис. 2) представляли – для упрощения расчётов – в виде прямой линии. Значение продолжительности всего процесса сушки ЛКП на основе предложенной ЛКК определяли путём суммирования двух полученных значений продолжительности: первого и второго периода.

При построении трёхмерного графического отображения зависимости продолжительности всего процесса сушки ЛКП от содержания наполнителя и содержания диспергаторов в ЛКК были использованы расчётные значения продолжительности всего процесса сушки покрытия (рис. 4). На этом рисунке приведены кодированные значения содержания наполнителя и диспергаторов в ЛКК.

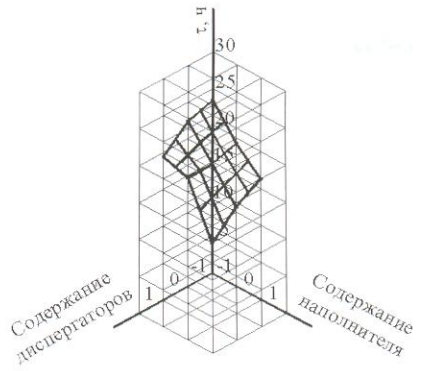


Рис. 4. Трёхмерное графическое отображение зависимости продолжительности протекания процесса сушки ЛКП от содержания наполнителя и содержания диспергаторов в ЛКК

Таким образом, предлагаемая модифицированная ЛКК обеспечивает должную защиту от рентгеновского излучения – степень защиты зависит главным образом от содержания минерального наполнителя в композиции и толщины ЛКП. По расчётам максимальная величина продолжительности всего процесса сушки покрытия составляет 27 ч, а минимальная – 15 ч. Медленнее протекает процесс сушки ЛКП, нанесённых с использованием таких композиций, величины содержания наполнителя и диспергаторов в которых находятся в диапазонах от среднего до минимального значения. Максимальное практическое значение продолжительности процесса сушки таких ЛКП составило 24 ч, т.е. экспериментальные значения соответствуют расчётным.

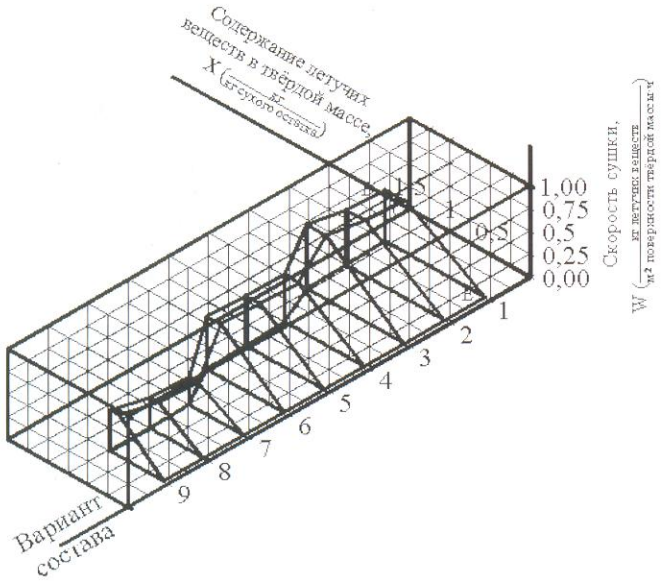


Рис. 3. Трёхмерное графическое отображение зависимости скорости протекания процесса сушки ЛКП от номера варианта ЛКК и содержания летучих веществ в твёрдой массе

Заключение

Лакокрасочные покрытия, нанесённые с использованием предложенной лакокрасочной композиции (в которую входят вододисперсионная акриловая эмаль и природный сульфат бария), способны должным образом защищать от рентгеновского излучения. Определено оптимальное соотношение компонентов ЛКК, обеспечивающее нанесение ЛКП,

обусловливающих наиболее высокий уровень защиты от рентгеновского излучения. Применение описанной методики расчёта позволяет прогнозировать продолжительность процесса сушки покрытий, нанесённых с использованием упомянутой композиции.

Предложенную лакокрасочную композицию можно использовать при комплексной отделке рентгеновских кабинетов и диагностических лабораторий. Кроме того, возможна интенсификация процесса сушки покрытий на её основе.

Список литературы

1. **Князев В.К.** Радиационная стойкость лакокрасочных покрытий. – М.: Атомиздат, 1971. – 423 с.
2. **Пен Р.З.** Статистические методы моделирования и оптимизации процессов целлюлозно-бумажного производства. – Красноярск: Изд-во КГУ, 1982. – 190 с.
3. **Рыбин Б.М.** Технология и оборудование защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов. – М.: МГУЛ, 2003. – 568 с.
4. **Батунер Л.М., Позин М.Е.** Математические методы в химической технике. – М.: Химия, 1968. – 824 с.

УДК 684.4:061.43

РЕЗУЛЬТАТЫ II ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА ПРЕТЕНДЕНТОВ НА СОИСКАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРЕМИИ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА МЕБЕЛИ “РОССИЙСКАЯ КАБРИОЛЬ” 2006 г.

Ю. П. Сидоров – председатель экспертного совета Национальной премии, почётный работник лесной промышленности

В прошлом году в журнале “Деревообрабатывающая промышленность” № 5/2006 была опубликована статья автора об ежегодном проведении всероссийского конкурса промышленно воплощённых дизайнерских решений на соискание Национальной премии в области промышленного дизайна мебели “Российская кабриоль”, его первых результатах. Поэтому в данном материале отсутствует вводная информация об учреждении премии.

Среди национальных профессиональных премий в области промышленного дизайна, которые существуют в России и во многих других странах мира, “Российская кабриоль” самая молодая. И учреждена она была не только ради славы или денег. В наши дни роль российского дизайнера очень важна в отечественной культуре. Рождение нового изделия или набора мебели, отмеченного Национальной премией, непременно приведёт к признанию дизайнера, профессиональных достижений промышленности и улучшит культуру взаимоотношений производства с покупателем. А профессиональная премия – это знак (своеобразный брэнд) того, что продукции будет хорошо воспринята потребителем. Не секрет, что европейские производители мебели вместе с названием своего изделия упоминают фамилию разработавшего его автора. Чем объясняет потребитель отсутствие фамилий дизайнеров в каталогах российских производителей, в материалах экспозиций на выставках, в магазинах? Да тем, что модели просто скопированы с иностранных аналогов.

Второй конкурс прошёл с учётом высказанных пожеланий участников по его наполнению. Так, расширен ассортимент мебели в номинации “Бытовая мебель”, увеличено число выставочных площадок для проведения отборочных туров, улучшена конструктивная схема определения степеней лауреатов и победителей конкурса, обеспечена более высокая заинтересованность спонсорских организаций в участии в церемонии награждения Национальной премией.

Основная задача конкурса, который пока не имеет аналогов в лесопромышленном комплексе страны, – определение не только качества изделий и их востребованности, но и степени их соответствия современным требованиям мирового промышленного дизайна мебели. Принципиально важно, чтобы конкурсные изделия обладали архитектурными и конструктивными достоинствами, а также характеризовались нужными величинами всех функциональных и экономических показателей. Кроме того, очень важно эффективно ввести в актуальную информацию для широкого круга специалистов и общественности имена российских авторов, успешно работающих в области промышленного дизайна мебели и создающих коллекции, способные конкурировать на рынке.

В соответствии с Положением о Национальной премии

конкурс проводили в два этапа:

1. Выявление номинантов конкурса – на традиционных смотрах-конкурсах победителей в номинации "Лучшая дизайнерская разработка" – в период работы международных и региональных выставок России.

2. Экспертиза конкурсной документации победителей отборочных туров, определение победителей и лауреатов конкурса претендентов на соискание Национальной премии года.

Работу по отбору претендентов на соискание Национальной премии 2006 г. осуществляли на крупнейших международных и региональных специализированных выставках:"Евроэкспомебель–2006" (г. Москва), "Мебельный клуб" (г. Москва), "Мебель–2006" (г. Москва), "Петербургский мебельный салон – "IFEP–2006" (г. Санкт-Петербург), "Евроэкспомебель-Урал–2006" (г. Екатеринбург), "Сибмебель. Интерьер. Дизайн" (г. Новосибирск), "Южный мебельный и деревообрабатывающий салон "Umids" (г. Краснодар), "Мебель. Интерьер. Деревообработка" (г. Сочи) – при проведении смотров-конкурсов образцов отечественной продукции. Звание лауреата смотра или обладателя приза "Гран-при" ОХТС в номинации "Лучшая дизайнерская разработка" получили 52 изготовителя мебели из Москвы и Санкт-Петербурга, Брянской, Воронежской, Калининградской, Кировской, Костромской, Московской, Новосибирской, Омской, Пензенской, Ростовской, Саратовской, Тульской, Тюменской, Ульяновской, Челябинской областей, Краснодарского и Красноярского краёв, Удмуртии. На выставках мебели среди студенческих экспозиций были отобраны 6 работ из Московского государственного художественно-промышленного университета (МГХПУ) имени С.Г.Строганова и Санкт-Петербургской государственной художественно-промышленной академии (СПбГХПА) имени А.Л.Штиглица.

Информация об итогах проведения отборочных туров и претендентах на звание лауреата конкурса дизайнерских решений на соискание Национальной премии 2006 г. опубликована в следующих номерах журнала "Деревообрабатывающая промышленность" (далее – "ДОП"): № 4, № 5 и № 6/2006, № 1 и № 2/2007. (Только данный журнал – среди многочисленной прессы, пишущей о мебельной промышленности, – третий год подряд бескорыстно предоставляет свои страницы для освещения работы по подготовке и проведению всероссийского конкурса, подтверждая тем самым свою позицию поддержки российского производителя и представителей отечественной школы дизайна в это непростое рыночное время.)

Для проведения экспертизы конкурсной документации претендентов, выявления номинантов Национальной премии её оргкомитетом был утверждён экспертный совет в составе 15 специалистов – представителей Союза дизайнеров России, Союза архитекторов Москвы, Союза дизайнеров Москвы, ВНИИ технической эстетики, МГХПУ имени С.Г.Строганова, СПбГХПА имени А.Л.Штиглица, Новосибирской ГХА, УралНИИпроект РААСН, Московского общества защиты потребителей ТПП, Национальной программы "Российское качество", Государственного центра современного искусства, Института дизайна и технологического инжиниринга, дизайн-бюро "Uni design", "Алёшин-студия" и отраслевого Художественно-технического совета по мебели.

При рассмотрении документации и оценке работ экспертный совет определял потенциальных победителей и лауреатов конкурса, руководствуясь следующими критериями:

– оригинальность и новизна дизайнерских и конструктивных решений изделия (набора изделий);

– функциональные, эргономические и экологические качества изделия (набора изделий);

– высокий уровень качества и конкурентоспособности изделия (набора изделий);

– наличие инноваций в отношении применяемых материалов и технологий.

К участию в конкурсе были допущены работы предприятий, дизайн-бюро и дизайн-студий, профессиональных дизайнеров и работы студентов ведущих вузов страны.

Результаты профессиональной экспертизы затем были утверждены президиумом Национальной премии.

Официальные мероприятия по подведению итогов второго всероссийского конкурса на соискание Национальной премии в области промышленного дизайна мебели "Российская кабриоль" прошли в период работы 15-й, юбилейной, международной выставки "Евроэкспомебель–2007" (г. Москва).

16 мая была проведена презентация Национальной премии и её номинантов за 2006 год (рис. 1). В презентации приняли участие представители предприятий отрасли, средств массовой информации, руководители тех выставочных проектов, на которых проводились отборочные туры конкурса в течение года. Перед собравшимися выступили представители генерального партнёра премии "Российская кабриоль" 2006 г. – Выставочного холдинга MVK и генерального спонсора церемонии награждения лауреатов премии за 2006 г. – ОАО "Банк ВТБ". (Для справки: "Банк ВТБ" является одним из крупнейших банков России, и сотрудничество банка с бизнес-сообществом мебельной отрасли может быть взаимовыгодным и способствовать инновационному развитию мебельных компаний.) На презентации выступили руководители предприятий и выставочных проектов, Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей

Рис. 1. На презентации Национальной премии и её номинантов

промышленности России и ОХТС.

Торжественная церемония награждения победителей и лауреатов конкурса дизайнерских решений на соискание премии "Российская кабриоль" состоялась 17 мая. Церемония проходила на специально зафрахтованном теплоходе с участием представителей Минпромэнерго РФ, ТПП РФ, Правительства Московской области, ОАО "Банк ВТБ", членов президиума, оргкомитета и экспертного совета Национальной премии, мебельных предприятий.

Победители и лауреаты конкурса на соискание Национальной премии были награждены именными дипломами, призом "Российская кабриоль", золотой, серебряной и бронзовой медалями лауреатов соответствующих степеней.

Вот названия достижений (по номинациям), создателям которых присуждено звание победителя конкурса в области промышленного дизайна мебели за 2006 г. с вручением приза "Российская кабриоль" (см. 3-ю стр. обложки):

Корпусная мебель для общих комнат

Наборы мебели для общей комнаты "Сильвер", "Мурано" и "Сорренто", ОАО "ХК "Мебель Черноземья" (г. Воронеж). Автор – Н.Послухаев.

Мебель для спальни

Набор мебели для спальни "ОИК", ОАО "Увадрев-Холдинг" (пос. Ува, Удмуртия). Авторы – В.Севастьянов, М.Дашутин.

Кухонная мебель

Наборы мебели для кухни "Александра" и "Валентина", ООО "Дриада" (г. Волгодонск, Ростовской обл.). Авторы – Л.Довгань, Н.Чухно.

Мягкая мебель

Коллекция мягкой мебели моделей 018, 019 и 072, фабрика мягкой мебели "МООН" (Московская обл.). Автор – Е.Лобановская.

Столы, стулья

Программа гнутоклеёной мебели "Априори", ООО "Актуальный дизайн" (г. Тула). Автор – В.Гуреев.

Детская мебель

Программа детской модульной мебели "Листочек", студия мебели "Бакаут" (г. Краснодар). Авторы – В.Еременко, И.Аристов.

Офисная мебель

Серия офисной мебели " On-line", ЗАО "Компания "Камбио" (г. Москва). Авторы – В.Викторов, С.Волжанин.

Звание лауреата конкурса с вручением золотой, серебряной или бронзовой медали "Российская кабриоль" присуждено авторам следующих дизайнерских решений – по номинациям:

Корпусная мебель для общих комнат

Наборы мебели для гостиной "Токио-2" и "Пегас" (бронзовая медаль), ООО "МФ "Лотус" (г. Киров). Разработчик – КБ ООО "МФ "Лотус".

Коллекция корпусной мебели "Эвита" (серебряная медаль), ООО "ПО "Ульяновскмебель" (г. Ульяновск). Дизайнер – С.Бондаренко (см. 4-ю стр. обложки журнала "ДОП" № 4/ 2007).

Набор мебели для гостиной "Доротея" (золотая медаль), ЗАО "Кристина" (г. Воронеж). Дизайнер – А.Полякова, (см. 1-ю стр. обложки журнала "ДОП" № 1/ 2007).

Мебель для спальни

Набор мебели для спальни "Доротея" (бронзовая медаль), ЗАО "Кристина" (г. Воронеж). Дизайнер – А.Полякова (см. 2-ю стр. обложки журнала "ДОП" № 1/2007).

Набор мебели для спальни "Dolce" (серебряная медаль), ООО "АМП-Интердизайн" (г. Калининград). Дизайнер – И.Риске.

Набор мебели для спальни "Melody" (серебряная медаль), мебельный концерн "Катюша" (г. Дятьково, Брянской обл.). Автор – З.Шельбах.

Набор мебели для спальни "Атланта" (золотая медаль), ОАО "ХК "Мебель Черноземья" (г. Воронеж). Автор – Н.Послухаев.

Кухонная мебель

Набор мебели для кухни "Монблан" (бронзовая медаль), ЗАО "Первая мебельная фабрика" (г. Санкт-Петербург). Дизайнер – О.Бородич.

Наборы мебели для кухни программы "Афродита" (серебряная медаль), ОАО "ХК "Мебель Черноземья" (г. Воронеж). Автор – Н.Послухаев.

Наборы мебели для кухни "Мюнхен" и "Франкфурт" (золотая медаль), ООО "Гига" (г. Москва). Автор – А.Цесевич.

Мягкая мебель

Диваны моделей "Поло" и "Софи" (бронзовая медаль), российский мебельный проект "SID-диваны" (г. Челябинск). Автор – И.Федотов.

Система модульной мебели "Неаполь" (серебряная медаль), ГК "Фабрика мебели "Добрый стиль" (Ульяновская обл.). Авторский коллектив – Н.Воронов, Е.Алексеева, В.Скирдонов, Н.Воронова, С.Батырев.

Диван "Герольд" (золотая медаль), фабрика мебели "Британика". Авторы – А.Павлов, И.Короленко, А.Никольский.

Столы, стулья

Стулья моделей "Лира" и "Чарли" (бронзовая медаль), ООО "Дончанка" (г. Ростов-на-Дону). Авторы – Л.Залесов, М.Целых, Л.Тимошенко.

Обеденная зона "ЛЕО" (серебряная медаль), ООО "ПК "Экомебель" (г. Дубна, Московской обл.). Авторы – Т.Захарова, Н.Захаров.

Обеденная группа "Антэ-3" /"Вирджиния" (золотая медаль), ООО "Мебель-Альянс" (г. Москва). Автор – Н.Арсеньев.

Детская мебель

Набор детской мебели "Барби" (бронзовая медаль), ЗАО "Омскмебель" (г. Омск). Разработчик – КБ ЗАО "Омскмебель".

Наборы мебели для детей и подростков "Регата" и "Немо" (серебряная медаль), ЗАО "Сходненская фабрика бытовой мебели" (Московская обл.). Разработчик – КБ ЗАО "Сходненская фабрика бытовой мебели".

Наборы серии детской модульной мебели "Nemo" (золотая медаль), ОАО "Заречье" (г. Тюмень). Автор – Р.Васелюк-Зеленов.

Мебель для молодёжных комнат

Набор мебели для молодёжи "Мока" (золотая медаль), ПК "Корпорация "Электрогорскмебель" (Московская область). Авторы – С.Булова, Е.Пыстина, В.Устинов.

Офисная мебель

Набор мебели для руководителя "Кардинал" (бронзовая медаль), ООО "Интерьеркомплект" (г. Москва). Дизайнер – О.Рыжиков. (см. 1-ю стр. обложки журнала "ДОП" № 5/ 2006).

Набор мебели для операторов "Линия Икс" (серебряная медаль), ГК "Мебель-Москва" (Московская обл.). Автор – В.Горохов.

Набор мебели для кабинета руководителя "Дипломат" (золотая медаль), ЗАО "ТПК "Феликс" (г. Москва). Разработчик – КБ ЗАО "ТПК "Феликс" (см. 1-ю стр. обложки журнала "ДОП" № 6/2006).

Специальная мебель

Стойка для радиоаппаратуры (бронзовая медаль), ООО "Галиот" (г. Челябинск). Авторы – Э.Сафауллин, Е.Толстопятова.

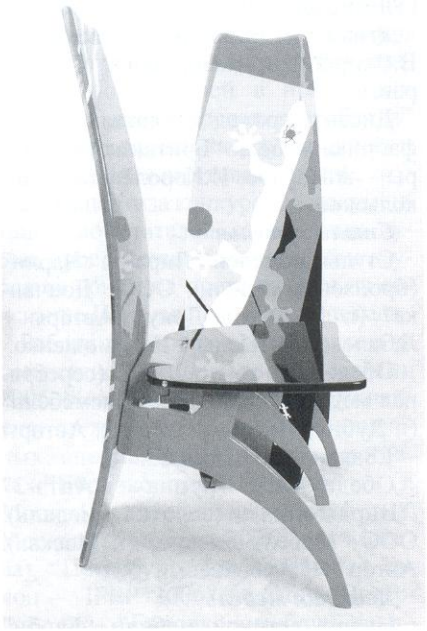


Рис. 2. Мебель для кафе-бара, клуба "Точка отрыва"

Коллекция изделий "Magic Cube" (серебряная медаль), ООО "Лэндл" (г. Санкт-Петербург). Дизайнеры – Э.Андреев, М.Барашков.

Набор кухонной мебели для людей с ослабленным зрением (золотая медаль), ЗАО "Форема-кухни" (Московская область). Дизайнер – Г.Суладзе.

В числе призёров были и студенческие работы. Вот дизайнерские решения – дипломанты конкурса в номинации "Стиль поколения "Next":

"Мебель для кафе-бара, клуба "Точка отрыва" (рис. 2). Автор – Е.Душкевич, МГХПУ имени С.Г.Строганова, руководители – К.Н.Чебурашкин, Н.С.Волков.

"Набор мягкой мебели" (рис. 3). Автор – В.Ногаев, МГХПУ имени С.Г.Строганова, руководители – К.Н.Чебурашкин, Н.С.Волков.

"Молодёжное кресло" (рис. 4). Автор – М.Фуфаева, МГХПУ имени С.Г.Строганова, руководители – К.Н.Чебурашкин, Н.С.Волков.

"Мебель для домашнего кабинета" (рис. 5). Автор – А.Белецкая, СПбГХПА имени А.Л.Штиглица, руководитель – проф. М.И.Канева.

"Мебель для отдыха" (рис. 6). Автор – Д.Проскурин, СПбГХПА имени А.Л.Штиглица, руководитель – О.С.Секоненко.

"Мебельный арт-объект из стекла" (рис. 7). Автор – М.Сивуха, СПбГХПА имени А.Л.Штиглица, руководитель – проф. В.А.Козырев.

Рис. 3. Мягкая мебель

Итоги второго конкурса дизайнерских решений на соискание Национальной премии ещё раз подтвердили заинтересованность промышленности в учреждённой профессиональной премии. И это обусловлено не только значимостью профессиональной оценки промышленно воплощённых дизайнерских решений, но и предоставленной компаниям возможностью заявить о себе, о своей продукции, назвать имена квалифицированных дизайнеров мебельной промышленности России. Выступавшие тепло приветствовали и благодарили автора приза "Российская кабриоль" и соответствующих медалей – дизайнера Ю.С.Востокова, члена ОХТС, изготовителя приза – генерального директора ООО "Валмакс" (завода по производству мебельной фурнитуры) С.А.Андреева, который является спонсором премии (руководимый им завод изготовляет призы на безвозмездной основе), а также заместителя главного редактора журнала "Деревообрабатывающая промышленность" А.В.Ермошину, безвозмездно публиковавшую материалы о ходе и результатах работы по проведению конкурса.

Работа по подготовке к III (2007 г.) всероссийскому конкурсу претендентов на соискание Национальной премии в области промышленного дизайна мебели "Российская кабриоль" началась в текущем году с проведения (во время прохождения в МВЦ "Крокус Экспо" – с 15 по 19 мая – выставки "Евроэкспомебель–2007") первого отборочного тура – его провели в рамках традиционного смотра лучших образцов

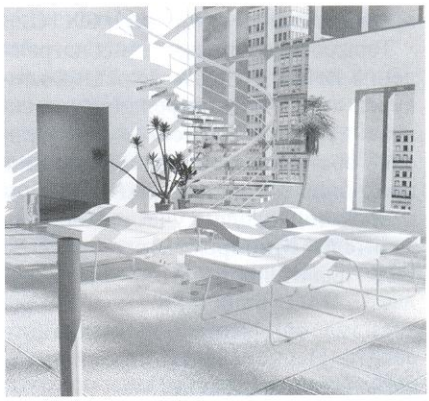


Рис. 4. Молодёжное кресло

отечественной мебельной продукции. В представленном ассортименте мебели явной новизной отличались группы мебели для офисов, общей комнаты, спален, кухонь, мягкой мебели. Так, в лучших традициях создания представительской офисной мебели выполнен набор для кабинета руководителя "Дипломат-кристалл" от ТПК "Феликс" (см. 1-ю стр. обложки журнала "ДОП" № 4/2007). Его отличают оригинальный дизайн и высокая степень функциональности. Оформление изделий выполнено на современном уровне – уровне, обеспечиваемом применением высоких (наиболее эффективных) технологий.

Удачным дебютом на выставке была экспозиция рабочих кресел серии "RIN-60" (ООО "Парт-ком"), выполненных по особому архитектурно-художественному решению. Эти изделия соответствуют современным эргономическим и художественно-эстетическим требованиям.

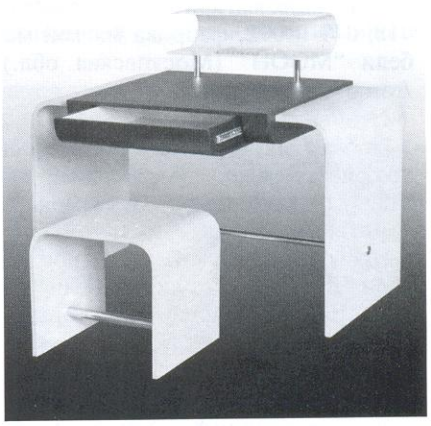


Рис. 5. Мебель для домашнего кабинета

Ежегодно на выставке демонстри-

руют разнообразные конструктивные и эргодизайнерские решения для производства кухонной мебели. Высокое качество изделий, целостное композиционно-пластическое решение демонстрировали ОАО "ХК "Мебель Черноземья" (в наборе мебели для кухни "Афродита-3" – см. 2-ю стр. обложки журнала "ДОП" № 4/2007), ООО "Гига" (в наборе мебели "Веймар" – см. 1-ю стр. обложки), ООО "Дриада" (в наборах "Марина" и "Виктория"). Удачно удовлетворены потребительские требования в наборах "Кассандра" от ЗАО "Энгельсская мебельная фабрика" и "Анжелика" от ПО "Ульяновскмебель". При производстве в ООО "ПК "Экомебель" гарнитура "Лика" успешно используется древесина берёзы, подчёркивающая фирменный стиль продукции данного предприятия.

Явно вырос уровень производства мягкой мебели: изделия отличаются хорошей проработкой формы и рациональностью конструкции при высоком качестве.

Современное архитектурно-художественное решение с оригинальным и удачным сочетанием различных материалов, отличающееся высокой функциональностью и тактичным применением декора, воплощено в наборах корпусной мебели "Наполи-М" и "Сорренто" от ОАО "ХК "Мебель Черноземья" и в программе модульной мебели "Мелодия-Доротея" от ЗАО "Кристина" (см. 4-ю стр. обложки). Хорошее дизайнерское решение с удачным использованием имитации рамочно-филёнчатого фасада осуществлено в программе корпусной мебели "Рива" от ОАО "ДОК "Красный Октябрь".

Жюри смотра рекомендовало включить в перечень претендентов на соискание Национальной премии 2007 г. следующие виды продукции

Рис. 6. Мебель для отдыха

(из числа лауреатов смотра, получивших "Гран-при" ОХТС по мебели в номинации "Лучшая дизайнерская разработка"):

– программу спальных кроватей "Севилья", "Эльзас" и "Тонго", фабрика "Dream Land" (г. Москва);

– наборы мягкой мебели "София" и "Венеция", ООО "Люкс-Холл" (г. Воронеж);

– набор мебели для спальни "Сорренто" (автор – Р.Егоров), МФ "Интердизайн" (г. Калининград);

– набор мягкой мебели "Виола" (дизайнер – Е.Виленкин), ООО "Фиеста-мебель" (г. Владимир);

– кабинет руководителя "Дипломат-кристалл", ЗАО "ТПК "Феликс" (г. Москва);

– набор мебели для спальни "Эдем", ООО "Лотус" (г. Киров);

– набор мебели для кухни "Веймар" (автор – А.Цесевич), ООО "Гига" (Московская обл.);

– наборы корпусной мебели для общей комнаты "Сорренто" и для кухни "Афродита-3", ОАО "ХК "Мебель Черноземья" (г. Воронеж);

– программу модульной корпусной мебели "Мелодия-Доротея" (дизайнер – А.Полякова), ЗАО "Кристина" (г. Воронеж);

– диваны-кровати "Чарли" и "Палермо" (дизайнер – А.Зазулин), ООО "Мебельная фабрика "Марта" (г. Москва).

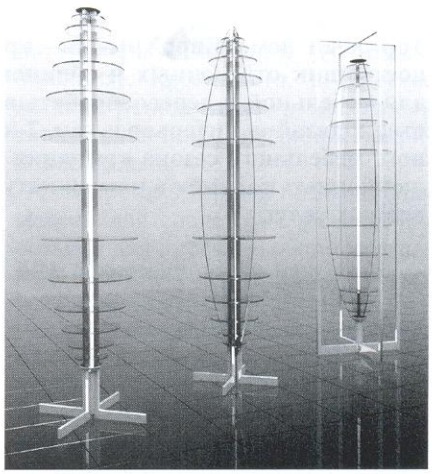


Рис. 7. Мебельный арт-объект из стекла

Отборочные туры III конкурса будут также проводить на международных и региональных отраслевых выставках в России в осенне-зимний период 2007–2008 гг. К участию в конкурсе приглашаются (с новыми коллекциями мебели) – теперь уже по традиции – все заинтересованные предприятия и организации, дизайн-бюро и студии, профессиональные дизайнеры и студенты ведущих вузов страны, а задача учредителей Национальной премии: Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России и Союза дизайнеров России – состоит в том, чтобы придавать ей более широкое "звучание" и продвигать брэнд "Российская кабриоль".

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

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: (495) 681-9137, 681-3798, факс 681-3798.

Подписка производится по экспортному каталогу ЗАО "МК – Периодика", цены которого включают авиадоставку.

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

Редакция

УДК [674 + 684].4.059.5.03

ТОРГОВЫЙ ДОМ «ЕВРОХИМ-1» В ПРЕДДВЕРИИ ОЧЕРЕДНОГО МЕБЕЛЬНОГО СЕЗОНА

Е. И. Дымова, заместитель генерального директора ЗАО "ТД "ЕвроХим-1"

Торговый дом "ЕвроХим-1" – крупный российский производитель и поставщик отделочных и облицовочных материалов, комплектующих для мебельной и деревообрабатывающей промышленности, строительства и дизайна интерьеров (см. 2-ю стр. обложки). В преддверии очередного мебельного сезона компания в этой статье представляет ряд революционных новинок в номенклатуре поставляемой продукции и оказываемых услуг.

Новая коллекция пластиков HPL (Liri Industriale, Италия), представляющая самые модные декоры "камня" и "дерева", стала настоящим хитом продаж в этом сезоне. Особенно популярна новая отделка Grand-Poro. Это гигантский инновационный шаг и в дизайне пластика, и в его эксплуатационных качествах: отделка Grand-Poro – не только идеальная имитация натуральной древесины (зрительная и тактильная – при прикосновении пластик передаёт тепло дерева), но и повышенная устойчивость к царапанью, что очень актуально в отношении как кухонной мебели, так и мебели для кафе, баров, ресторанов, в том числе быстрого питания (Fast Food). Специально к новой коллекции пластиков Liri компанией Doellken (Германия) разработаны кромки, идеально гармонирующие с декорами и отделкой пластика. К форматам складской программы по пластикам HPL добавлены новые: 4200x1300, 4200x1400, 4200x1860, 3050x650 мм.

К новому сезону расширена и складская программа по пластикам HPL с натуральным шпоном (Oberflex, Франция), которая включает коллекции "Специи", "Тактиль", пластики с древесиной дорогих пород. Французы знают толк не только в парфюме и модной одежде. В последние годы стало приятной традицией производить фурор и в мебельном дизайне. Пример тому – самые последние разработки декоров пластика HPL с покрытием из натурального шпона:

– "крокодиловый" из коллекции "Gator wood collection" (шпон – дуб, тон 416, отделка – сатин);

– "ребристый" из коллекции "Gouged wood collection" с оригинальной отделкой "Pearlscent" (шпон – тонированный дуб под Венге, тон 412);

– японские мотивы из коллекции "Sea wood collection" (шпон – сикамор, тон 990, отделка – сатин).

Помимо великолепных эстетических качеств, пластик с покрытием из натурального шпона обладает высокими эксплуатационными характеристиками. Он незаменим при изготовлении мебельных фасадов, шкафов-купе, барных стоек, оформлении интерьеров салонов, кафе, ресторанов – везде, где требуется модный и прочный облицовочный материал, способный выдерживать большие нагрузки.

Производители мебели приобретают как сами пластики с натуральным шпоном, так и изделия из него. Под все пластики изготовляют кромки из натурального шпона. Цвет основы кромки совпадает с цветом шпона, поэтому мебель с такими кромками зрительно воспринимается как выполненная из шпона или массива. Нам приятно, что высокую оценку новым коллекциям пластика дали не только производители мебели, но и поставщики аналогичной продукции на мебельный рынок.

Новинки складской программы плёнок ПВХ для производителей фасадов по технологии мембранного и вакуумного прессования – плёнки Alfatherm (Италия) и LG Chem (Южная Корея). Плёнки ПВХ Alfatherm обладают настоящим итальянским дизайном, а уровень качества плёнок LG Chem – в отличие от плёнок других корейских производителей – столь же высок, как уровень качества высокоглянцевых плёнок и плёнок в "бархатной" отделке.

Плёнка LG Chem имеет сертификат качества продукции на всех этапах её производства – ISO 9001. В России плёнки LG Nutrex прошли испытания в ВПКТИМе (Всероссийском проектно-конструкторском и технологическом институте мебели) и в Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, согласно которым продукция полностью соответствует санитарным нормам РФ и сертифицирована.

Испытания в ВПКТИМе показали, что LG Nutrex обладает повышенной износостойкостью (при норме стойкости к истиранию 70 об. Тайбера величина того же показателя плёнки "тик глянец" составляет 600 об. Тайбера, а плёнки "бежевый глянец" – 300 об. Тайбера), выдерживает высокие температуры, устойчива к царапанью, воздействию ультрафиолетовых лучей (не выгорает, глянец не тускнеет), пищевых продуктов (кофе, чая, красного вина) и химикатов (уксусной кислоты, этилового спирта , ацетона). LG Nutrex легко и надёжно приклеивается к основе, термопластична, что позволяет производить мебельные детали с плавной изогнутой поверхностью и обеспечивает идеально ровный загиб по краям фасада. Даже во время горячего каширования плёнка не теряет термопластичности, благодаря чему не происходит усадки плёнки, т. е. она не стягивается с углублений и кромок детали.

Особенности строения плёнок LG Nutrex придают ей текстуру натуральной древесины и трёхмерный эффект. Поэтому мебель, облицованную древесными декорами, почти не отличить от изготовленной из массивной древесины. Ещё большее сходство с натуральной древесиной можно придать искусственному покрытию путём применения технологии патинирования плёнок ПВХ на основе лака "Пуридур" (марки

33056), которую разработала немецкая фирма Votteler GmbH (поставщик – ЗАО "ТД "ЕвроХим-1").

В ассортименте лакокрасочных материалов фирмы Votteler также появились интересные новинки. В их основу легли последние достижения нанотехнологий. Это лак с антибактериальным действием (Пуридур-Антибак 33230-х-0000), которое достигается благодаря наличию микрочастиц серебра. Они разрушают ДНК бактерий и препятствуют их дальнейшему размножению. Рекомендовано применять этот лак прежде всего для столешниц, мебели для детских садов, больниц, аптек, столовых, для отделки детских игрушек, лакирования полов. И другая новинка – Пуридур-Фюллер с магнитным эффектом для создания магнитной поверхности на подложках из древесины и древесных материалов.

Продолжается успешная работа над совместным с итальянской фабрикой Ilcam проектом по эксклюзивным фасадам из древесины ценных пород: в нашу складскую программу вошли четыре оригинальные модели, среди которых есть и новинка – модель Isola. Изящно декорированные рамки фасадов выполнены из массива берёзы. Такие изделия более устойчивы к перепадам влажности, чем фасады, целиком изготовленные из массива. Филёнчатые вставки – из плит МДФ, облицованных шпоном канадской берёзы. Тщательно подобранная антикатура (патинирование) смягчает строгие формы фасада и делает его тёплый золотистый цвет более насыщенным и глубоким. Ещё одно интересное решение модели Isola – фасады со вставкой из стекла, украшенного растительным орнаментом в античном стиле. В дополнение к фасадным элементам серии Isola разработаны декоративные колонны, орнаментальный цветок на которых имеет более тёмный оттенок и выгодно подчёркивает сияющий медовый цвет фасада.

Ассортиментный ряд аксессуаров и элементов дополнили вытяжки индивидуального дизайна для каждой модели.

ТД "ЕвроХим-1" расширил складскую программу по высокоглянцевым (степень глянца – более 80 GLE) пластикам АБС (Senosan, Австрия). Пластики предназначены для плоского прессования. Область применения – изготовление мебельных фасадов. Благодаря акриловому покрытию (ПММА) и однородной прокраске материала на всю глубину изделие имеет очень насыщенный цвет и идеально ровную поверхность. Это новый материал, который уже широко используется ведущими европейскими производителями мебели. В складскую программу вошли самые популярные декоры: белый, металлик, красный, бордовый, синий, оранжевый, зелёный, ваниль, кофе с молоком, чёрный. Новые цвета складской программы: золотой металлик, шампань, виолет, терракотовый, серый, бежевый. Форматы: 2800х1300х0,75;0,9;1,0 мм.

ТД "ЕвроХим-1" в рамках программы продвижения на рынок пластиков предлагает и готовые изделия: фасады и декоративные плиты, облицованные высокоглянцевыми пластиками АБС. В качестве основы используется ламинированная белой меламиновой плёнкой МДФ толщиной 19 мм (максимальные размеры плиты – 2800х1300 мм). Готовые фасады, по желанию заказчика, могут быть облицованы различными кромочными материалами: ПВХ, АБС, в том числе с эффектом 3D.

Собственная производственная программа ТД "ЕвроХим-1" и спектр услуг также расширены.

Сегодня наши клиенты могут получить различные изделия с использованием алюминиевых профилей (Германия) по индивидуальным размерам: от полуфабрикатов (комплект деталей для сборки рамки) до полностью готовых рамочных фасадов в сборе с присадками под петли. Вставки в алюминиевый профиль также могут изготовляться как целым полотном для дальнейшего раскроя, так и в размер детали. В качестве основы используется плита ХДФ, которая может быть облицована с двух сторон пластиками HPL (Liri, Италия) либо пластиком HPL с натуральным шпоном (Oberflex, Франция). Кроме того, в качестве вставок используется и массивный акрил толщиной 4 мм либо метакриловое стекло.

Для производителей шкафов-купе, мебели для спален мы изготовляем вставки для профиля, облицованные многослойными плёнками Concept Line (Германия) с эффектом 3D.

Расширены складские программы по столешницам форматом 4200х600х40; 3050х600х28 и 3050х600х40 мм, включающие как традиционно популярные цвета пластиков HPL Liri Industriale (Италия), так и новинки 2007 года, успевшие стать хитами продаж.

Обновления произошли и в специальной программе по фасадам SPF-Art: введены новые декоры, кромки, ручки. Успех программы потрясающий: спрос на коллекции фасадов SPF-Art по сравнению с прошлым годом вырос в несколько раз!

К сожалению, за рамками статьи остались новинки из таких интересных товарных групп, как комплектующие и фурнитура, кромки, ламинированная МДФ, искусственный камень, метакриловое стекло и многое другое. Однако у Вас есть прекрасная возможность ознакомиться со всеми новинками у нас в офисе или на стенде ТД "ЕвроХим-1" на выставке "Мебель–2007" – г. Москва, 12–16 ноября, ВЦ на Красной Пресне (Экспоцентр), пав. № 1, стенд № 1В19.

Добро пожаловать!

Высшая аттестационная комиссия Министерства образования и науки РФ учитывает основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней кандидата и доктора наук, опубликованные в журнале "Деревообрабатывающая промышленность"

Вниманию авторов статей!

При подготовке научно-технических статей для журнала ***"Деревообрабатывающая промышленность"*** рекомендуем авторам учитывать следующее.

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

Объём статей не должен превышать 10 страниц текста. Одна страница должна вмещать не более 30 строк, каждая строка содержать не более 60 знаков вместе с интервалами. Поля страниц должны быть: левое – 40 мм, верхнее – 20 мм, правое – 10 мм, нижнее – 25 мм. Текст статьи должен быть напечатан **через два интервала** на одной стороне стандартного листа – формата А4 (в редакцию следует присылать 2 экземпляра).

Все единицы физических величин необходимо привести в соответствие с Международной системой единиц (СИ), например: давление обозначать в паскалях (Па), а не кгс/см^2, силу – в ньютонах (Н), а не в кгс.

Желательно составить аннотацию статьи и индекс УДК (Универсальной десятичной классификации). Название статьи и аннотацию просим давать на двух языках: **русском и английском.**

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

Приводимая в списке литература должна быть оформлена следующим образом:

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

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

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

Статьи желательно иллюстрировать рисунками (фотографиями и чертежами), однако их число должно быть минимальным. Все фотографии и чертежи следует присылать в двух экземплярах размером не более машинописного листа. Чертежи (первый экземпляр) должны быть выполнены тушью по стандарту. Фотоснимки должны быть контрастными, на глянцевой бумаге.

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

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

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

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

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

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

Индекс 70243

ISSN 0011-9008. Деревообрабатывающая промышленность, 2007/ 5 (572). 1-32.

Лауреаты Национальной премии “Российская кабриоль” 2006 г.

1

6

2

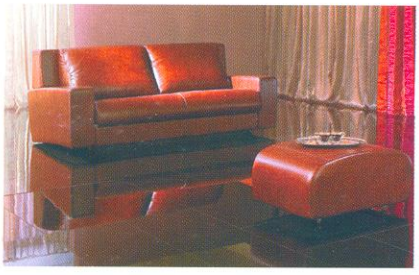
7

3

8

4

9



5

10

1, 2 – наборы мебели для общей комнаты “Сильвер” и “Мурано” (ОАО “ХК “Мебель Черноземья”); 3 – набор мебели для спальни “ОИК” (ОАО “Увадрев-Холдинг”); 4 – набор мебели для кухни “Александра” (ООО “Дриада”); 5, 6 – коллекция мягкой мебели модели 019 и модели 072 (фабрика мягкой мебели “МООН”); 7 – программа гнутоклеёной мебели “Априори” (ООО “Актуальный дизайн”); 8 – обеденная группа “Антэ-3”/”Вирджиния” (ООО “Мебель-Альянс”); 9 – серия офисной мебели “On-line” (ЗАО “Компания “Камбио”); 10 – набор мебели для молодёжи “Мока” (ПК “Корпорация “Электрогорскмебель”)

К статье Ю.П.Сидорова “Результаты II всероссийского конкурса претендентов на соискание Национальной премии в области промышленного дизайна мебели “Российская кабриоль” 2006 г.”