

Дерево

ISSN 0011-9008

обрабатывающая
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

4/2001



МЕСТО ВСТРЕЧИ ПРОФЕССИОНАЛОВ



ТРЕТИЙ ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

16 – 20 ОКТЯБРЯ 2001

- САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
- ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ

международные специализированные выставки

ТЕХНОЛЕС

ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ
ДЛЯ ДЕРЕVOОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ
И МЕБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



TECHNO
LES '01

ИНТЕРЛЕС

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА,
ЛЕСОЗАГОТОВКИ И ПЕРВИЧНОЙ
ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ В ЛЕСУ



ИНТЕРЛЕС
INTERLES

ИНТЕРЛЕС БИРЖА

ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



ИНТЕРЛЕС
БИРЖА

ДРЕВХИМ

ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА
ДРЕВЕСИНЫ



ДРЕВХИМ



РЕСТЭК
ВЫСТАВОЧНОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

Тел.: (812) 320-8096, 320-6363 Факс: 320-8090
E-mail: interles@restec.spb.su

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ К ЛУЧШИМ!

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksib.ru

Дерево —

обрабатывающая промышленность

4/2001

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Учредители:

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

Основан в апреле 1952 г.
Выходит 6 раз в год

Редакционная коллегия:

Л.П.Мясников
(почётный главный редактор,
консультант),

В.Д.Соломонов
(главный редактор).

П.П.Александров,
Л.А.Алексеев,

А.А.Барташевич,
В.И.Бирюков,

В.П.Бухтияров,
А.М.Волобаев,

А.В.Ермошина
(зам. главного редактора),

А.Н.Кириллов,
Ф.Г.Линер,

В.И.Онегин,

Ю.П.Онищенко,

С.Н.Рыкунин,

Г.И.Санаев,

Б.Н.Уголев

© "Деревообрабатывающая промышленность", 2001
Свидетельство о регистрации
СМИ в Роскомпечати № 014990

Сдано в набор 26.06.2001.
Подписано в печать 01.07.2001.
Формат бумаги 60x88/8
Усл. печ. л. 4.0. Уч.-изд. л. 6.5
Тираж 1000 экз. Заказ 1378
Цена свободная
ОАО "Типография "Новости"
107005. Москва, ул. Фр.Энгельса, 46

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

СОДЕРЖАНИЕ

Левин А.Б., Семёнов Ю.П., Суханов В.С. Древесина – эффективная составляющая топливного баланса страны.....2

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, УПРАВЛЕНИЕ, НОТ

Щеглов В.Ф. Лесопильное производство России вчера, сегодня, завтра.....5
Барташевич А.А. Современное состояние мебельного производства Белоруссии – взгляд из "Минского мебельного салона"7
Алексеев В.Е. Эффективность карбамидоформальдегидного концентрата ККФ-110

ЭКОНОМИЯ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Кузнецов С.И. Актуальность внедрения в России технологии безотходной переработки древесины12

НАУКА И ТЕХНИКА

Бирюков В.Г., Карпо Б.С., Мишков С.Н., Соболев А.В. Показатели пожарной опасности и физико-механические свойства огнезащищённой фанеры конструкционного назначения15
Ивашкевич В.Е. Новые окна и технологическое оборудование для их производства17

РЫНОК, КОММЕРЦИЯ, БИЗНЕС

Кожухар В.М., Меркелов В.М., Заикин А.Н., Зыков Ф.И. Техничко-экономическое сравнение оборудования при разработке бизнес-планов создания и развития сушильного хозяйства20

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Шамаев В.А. Модифицирование древесины мягких лиственных пород22
Двейрин Я.А., Быстров А.Ф., Быстрова Э.С. Модернизированная камера для ускоренной сушки дверных полотен, покрытых лаком24

ИНФОРМАЦИЯ

Леонович А.А. Интенсификация производства древесных плит и повышение их качества26
Попов А.Ф. Деревянные клеёные конструкции в середине XX века28
Осенние международные лесопромышленные выставки в России32

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

По страницам технических журналов11, 25

ДРЕВЕСИНА – ЭФФЕКТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ТОПЛИВНОГО БАЛАНСА СТРАНЫ

А. Б. Левин, Ю. П. Семёнов – Московский государственный университет леса, **В. С. Суханов** – Государственный научный центр ЛПК

Основным показателем качества топлива любого вида является теплота сгорания (ТС) – количество тепловой энергии (ТЭ), выделяющейся при полном сгорании 1 кг твёрдого или жидкого топлива или 1 м³ газа. Величины удельной ТС различных видов топлива [1] приведены на рис. 1. То, что линия мазута лежит выше линии газа, связано с

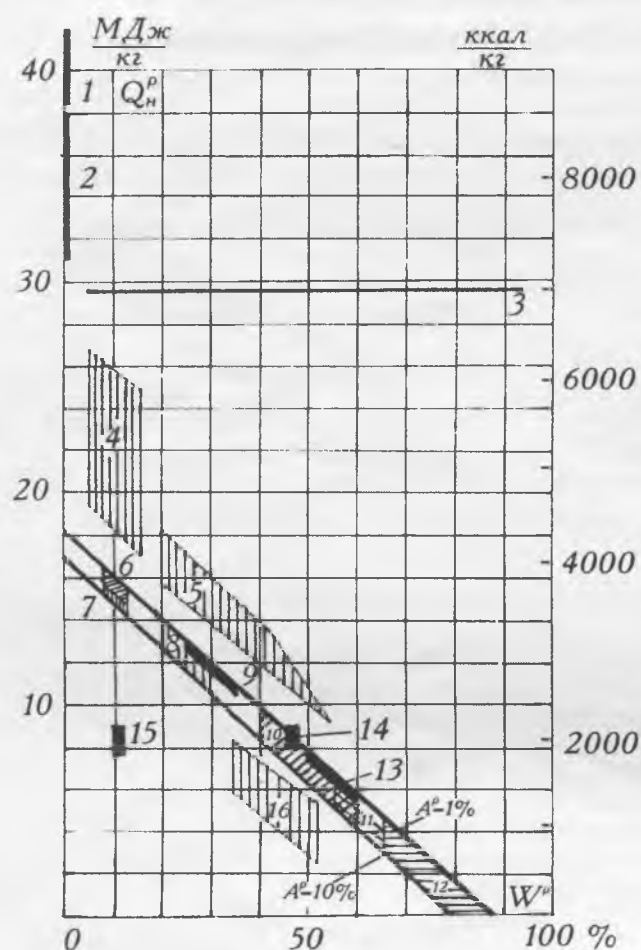


Рис. 1. Величины удельной теплоты сгорания древесного и других видов топлива:

1 – мазут; 2 – природный газ (МДж/1000 м³); 3 – усл. топливо; 4 – каменные угли; 5 – бурые угли; 6 – отходы мебельного производства; 7 – шлифовальная пыль; 8 – дрова воздушно-сухие; 9 – дрова после одного года хранения на складе; 10 – свежесрубленная древесина; 11 – свежая кора; 12 – сплавная кора; 13 – опилки; 14 – торф; 15 – эстонские сланцы; 16 – городские бытовые отходы

тем, что теплота сгорания газа, как было сказано выше, традиционно относится не к 1 кг, а к 1 м³ (при нормальных физических условиях). При пересчёте на единицу массы удельная ТС природного газа составила бы около 45 МДж/кг, что несколько выше, чем удельная ТС мазута. Отметим, что ТС древесного топлива сильно зависит от его влажности (W^p , %). По величине ТС сухая древесина незначительно уступает каменному и бурому углю, а влажная соответствует торфу или бытовым отходам.

Однако ТС – решающий аргумент при выборе вида топлива разве что для летательных аппаратов, для которых масса топлива – критически важный показатель. В энергетике на первый план выходит (или, точнее, должен выходить) другой критерий – цена единицы ТЭ, получаемой при сжигании различных видов топлива. Усреднённые данные о ценах на энергоносители в России в июне–августе 2000 г. [2, 3, 4] представлены в табл. 1.

Чтобы сравнить цены ТЭ, получаемой при сжигании топлива различных видов, выполним необходимые расчёты, приняв, что удельная ТС [1] каменного угля составляет 26,8 МДж/кг (6400 ккал/кг), бурого угля – 14 МДж/кг (3340 ккал/кг), мазута – 42 МДж/кг (10000 ккал/кг), природного газа – 36 МДж/м³ (8590 ккал/м³). Результаты представлены на рис. 2. Там же приведены цены ТЭ, получаемой при сжигании древесины различной влажности, при различной цене 1 т такого топлива. Общеизвестно, что количество древесины выражают в единицах её объёма. Однако 1 м³ дров, щепы, коры, опилок различных пород и различной влажности соответствуют различные значения массы древесины; поэтому – для корректности сравнения с другими видами топлива – и величина удельной ТС последней указана для единицы массы.

Таблица 1

Вид энергоносителя	Цена	
	производителя (август 2000 г.)	рыночная (июнь 2000 г.)
Электроэнергия, руб./МВт·ч, отпущенная:		
промышленным предприятиям	–	365
населению	–	195
Теплоэнергия, руб./Гкал	–	136
Мазут топочный, руб./т	1519	1642
Газ естественный, руб./1000 м ³	80,79	443
Уголь каменный энергетический, руб./т	195	309
Уголь бурый, руб./т	106	168
Торф, руб./т	102	159

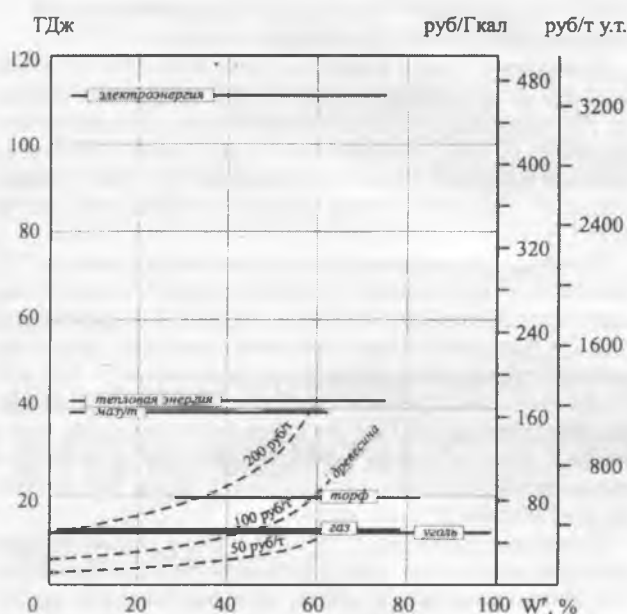


Рис. 2. Цены тепловой энергии, получаемой при сжигании топлива различных видов, в России в июне 2000 г.

По данным [4], практически совпадающим с нашими, соотношение рыночных цен ТЭ, полученной при сжигании угля, газа, мазута, в июне 2000 г. составляло 1 : 0,82 : 2,56. Необходимо уточнить: в середине 2000 г. резко повысились цены на нефть и нефтепродукты, вследствие чего это соотношение может измениться.

Итак, в России ТЭ, получаемая при сжигании газа, недооценена, что совершенно нелогично. Потребитель угля как источника ТЭ должен нести расходы на проектирование, сооружение, обслуживание и ремонт подъездных путей, склада топлива, средств для транспортирования топлива от склада к котлам, дробилок и мельниц для топлива, устройств для золо- и шлакоудаления, золовых фильтров и установок для десульфурации дымовых газов. При этом КПД энергетических котлов на твёрдом топливе на 3–5% ниже, чем у аналогичных установок на газе, а их ремонты – из-за золового износа и коррозии – должны выполняться чаще и стоят дороже. Сказанное относится и к сжиганию мазута, хотя, разумеется, в существенно меньшей степени.

Найдётся ли кто-нибудь в здравом уме и твёрдой памяти, кто взвалит на себя все эти расходы и заботы и при этом будет платить за уголь столько же или даже несколько больше, чем за газ? Только когда уголь будет стоить настолько дешевле газа, чтобы его сжигание позволяло возместить названные выше затраты, его использование не будет встречать столь сильного, как теперь, сопротивления.

Что касается древесного топлива, то и его недооценивают, но не в буквальном смысле этого слова. Его цена (за исключением дров, продаваемых населению) во многом условна: цену древесных отходов основного производства, образующих такое топливо, на лесопильных и деревоперерабатывающих предприятиях традиционно включают в цену готовой продукции, так что для предприятий топливо этого вида якобы ничего не стоит. Более того, на вывоз и хранение отходов в отвалах, а также на оплату штрафов за нанесение экологического ущерба требуются дополнительные расходы.

К резкому удорожанию ископаемых видов топлива в последние несколько лет владельцы и управляющие лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий России оказались не подготовлены. В отрасли и в обществе в целом запаздывает понимание того, что древесное топливо в самое ближайшее время неизбежно станет наиболее экономически эффективным для лесного комплекса. Руководство предприятий недооценивает и энергетический потенциал отходов основного производства. В табл. 2 приведены данные о потреблении и ресурсах энергии при переработке древесины. Они рассчитаны в предположении, что все отходы можно использовать как топливо на промышленной тепловой электростанции (ТЭС) со следующими параметрами пара перед турбиной: 3,9 МПа, 435°C. Пар для удовлетворения технологических нужд поступает из регулируемого отбора турбины при давлении 0,5 МПа. Давление в конденсаторе турбины – 0,006 МПа. Только малоотходное производство древесноволокнистых плит (ДВП) требует значительного расхода энергии от внешних источников. Производство древесностружечных плит (ДСП) можно при незначительных затратах перевести на самообеспечение энергетическими материалами. Производства же пиломатериалов, фане-

Таблица 2

Показатели	Пиломатериалы, м ³		Фанера, м ³	ДСП, м ³	ДВП, м ³	Целлюлоза при периодической варке, т
	Вариант А	Вариант Б				
Объём образующихся отходов, пл.м ³ /ед.прод.	3,85	0,59	1,66	0,80	0,40	2,53
Располагаемая теплота сгорания отходов, ГДж/ед.прод.	19,10	2,92	8,23	3,97	1,98	12,54
Возможная выработка пара, кг/ед.прод.	7020	1075	3027	1458	729	4610
Технологическая норма расхода:						
теплоэнергии, ГДж/ед.прод.	1,90	1,90	6,20	4,10	8,06	3,87
пара, кг/ед.прод.	800	800	2612	1727	3397	1630
электроэнергии, кВт ч/ед.прод.	37	37	52	225	719	188
Выработка электроэнергии, кВт ч/ед.прод.	1272	120	293	120	194	710
Избыток (дефицит):						
пара, кг/ед.прод.	6220	275	415	-269	-2668	298
электроэнергии, кВт ч/ед.прод.	1235	83	243	-105	-660	522

Примечание. Вариант А предусматривает выработку пиломатериалов в леспромпхозах, осуществляющих вывозку брёвен; вариант Б – производство пиломатериалов из пиловочника (данные ГНЦ ЛПК).

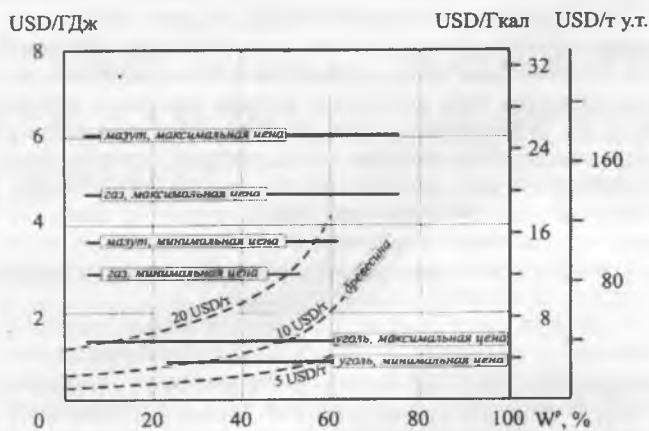


Рис. 3. Цены тепловой энергии получаемой при сжигании топлива различных видов, в странах ЕС в июле-августе 2000 г.

ры и целлюлозы при полном и правильном использовании отходов в качестве топлива могут не только обеспечить себя тепло- и электроэнергией, но и стать поставщиками топлива для различных сторонних его потребителей.

Производство тепловой и электрической энергии на малых ТЭС предприятий лесопромышленного комплекса позволит решить проблему эффективного использования дровяной и другой неликвидной древесины. Себестоимость дров почти равна себестоимости деловой древесины, а продать их не всегда удастся и по цене, которая втрое ниже себестоимости. Лесозаготовительные предприятия вынуждены или завышать цену деловой древесины, компенсируя убытки от реализации дров, или оставлять дровяные брёвна на лесосеке.

С начала XX века и до 60-х годов крупные лесопильные и деревообрабатывающие предприятия имели собственные источники ТЭ — котельные, использовавшие древесное топливо, а некоторые из них — и собственные локомобильные или паротурбинные ТЭС на таком топливе, полностью удовлетворявшие потребности предприятий и в электроэнергии. Затем доступность и относительная дешевизна ископаемого топлива, особенно природного газа, обусловили вытеснение древесного топлива из топливного баланса. Положение усугубляется отсутствием на рынке эффективных отечественных топочных устройств для сжигания древесного топлива. Широко рекламируемые зарубежные топочные устройства дороги для большинства предприятий, да и поставляются они обычно в комплекте с котлами, которые гораздо дороже отечественных котлов, ни в чём не уступающих зарубежным аналогам.

Результаты расчётов, выполненных в ГНЦ ЛПК, показывают, что при полном использовании ресурсов древесного топлива срок окупаемости капиталовложений составляет от 3 до 5 лет — в зависимости от объёма перерабатываемой древесины.

В экономически развитых странах биомасса, а в основном это именно древесина, используется очень широко. По данным [9], в Финляндии 23% всего объёма энергетических потребностей удовлетворяют путём сжигания древесины, в Швеции — 18%, в Австрии — 12%. В целом по странам Евросоюза соответствующий показатель составляет более 3%.

Что же заставляет зарубежных предпринимателей широко использовать древесное топливо?

На мировом рынке в июле-августе 2000 г. [2, 10] минимальная цена каменного угля в порту отгрузки составляла 19 долл. США (USD)/т (Индонезия), максимальная — 41 USD/т (США); минимальная цена 1 млн. БТЕ газа на границе Западной Европы составляла 2,51 USD, максимальная — 3,28 USD; цена мазута составляла от 3,62 до 6,05 USD/т.

С учётом этих данных рассчитаны цены единицы ТЭ, получаемой при сжигании топлива соответствующих видов, — результаты представлены на рис. 3. Соотношение цен ТЭ, получаемой при сжигании угля, газа, мазута, составляет на мировом рынке приблизительно 1 : 3,4 : 4,4. В этих условиях древесное топливо как источник ТЭ даже при цене 10 USD/т (т.е. втрое более высокой, чем в России) экономически эффективнее газа и мазута и столь же эффективно, как каменный уголь. Вот и ответ на поставленный выше вопрос.

Оставляя за рамками этой статьи такие весьма важные обстоятельства, как ограниченность разведанных запасов природного газа и нефти, проблематичность достижения безопасности атомных электростанций и обеспечения нейтрализации вредных выбросов при сжигании серосодержащих углей, — попробуем всё же сформулировать направления, в которых должно действовать государство для улучшения структуры топливного баланса страны.

Понятно, что нынешнее соотношение цен на рынке энергоносителей России далеко не оптимально. И чем дольше оно сохраняется, тем труднее будет исправить положение.

Нужна последовательная работа по изменению структуры топливного баланса страны. Государство должно формулировать и ввести в действие положительные стимулы (в рамках осуществления целенаправленной тарифной политики) для предприятий, отказывающихся от использования газа или мазута и заменяющих их каменным углём (в промышленности, энергетике, коммунальном и сельском хозяйстве) и древесным топливом (в лесозаготовительной, деревоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности). Нужны стимулы и для предприятий, выпускающих оборудование для использования угля и древесины, для банков и иных инвесторов, кредитующих разработку, производство и применение такого оборудования: государственные гарантии отечественным и зарубежным кредитным учреждениям, беспроцентное кредитование, налоговые льготы или прямое доленое участие государства в проектах по исключению газа и мазута из топливного баланса предприятий.

Необходимы и ежегодно ужесточающиеся отрицательные стимулы (штрафы, повышенные ставки налогов и др.) для предприятий, настаивающих на своём праве получать ТЭ путём сжигания газа или мазута и не использовать в этих целях горючие отходы собственного производства.

Список литературы

1. Теплотехнический справочник инженера лесного и деревообрабатывающего предприятия / Под ред. А.Б.Левина. — М.: МГУЛ, 1999. — 333 с.
2. Цена Дайджест. — 2000. — № 4 (34).

3. Саламатин А.Г. Угольная промышленность России: про-
мы и возможность устойчивого развития // Уголь. – 1999. –
№ 8. – С. 3–8.
4. Волконский В., Кузовкин А. Сколько должны стоить нефть,
газ, уголь? // НГ – Политэкономика. – 2000. – № 16. – 21 нояб.
5. Вторичные материальные ресурсы лесной и деревообра-
батывающей промышленности: (Образование и использова-
ние). Справочник. – М.: Экономика, 1983. – 224 с.
6. Справочник по производству древесностружечных плит /

- И.А.Отлев и др. – М.: Лесная пром-сть, 1990. – 384 с.
7. Справочник по древесноволокнистым плитам / В.И.Би-
рюков и др. – М.: Лесная пром-сть, 1981. –184 с.
8. Шитов Ф.А. Технология целлюлозно-бумажного произ-
водства. – М.: Лесная пром-сть, 1978. – 384 с.
9. Вольфберг Д.Б. Современное состояние и перспективы
развития энергетики мира // Теплоэнергетика. – 1999. – № 8. –
С. 5–12.
10. БИКИ. – 2000. – № 50, 53–54, 80.

УДК 674.023«313»

ЛЕСОПИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО РОССИИ ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

В. Ф. Щеглов, канд. техн. наук – ЦНИИМОД

Вступая в новый век, всегда интересно оглянуться на век
прошлый. Каким было лесопильное производство Рос-
сии тогда, 100 лет назад? Что мы, наши отцы и деды уда-
ли привнести в его развитие за 100 прошедших лет?

В 1900 г. в процессе промышленной переписи в России
было учтено 1629 лесопильных рам и 1159 круглых пил.

Накануне первой мировой войны, в 1913 г., число ле-
сопильных рам в России составляло 1664 шт., концент-
рация лесопильного производства была низкая: в сред-
нем на одном заводе работало 42 чел. Показатель энерго-
вооружённости среднего завода составлял 54 л. с. Одна-
ко уже в ту пору лесопиление в Архангельской губернии
резко отличалось в лучшую сторону от общероссийско-
го уровня: если в 1900 г. в губернии насчитывалось 114
лесоопильных рам, то в 1913 г. их было 147 шт.

В период 1894–1913 гг. количество лесопильных заво-
дов в Архангельской губернии увеличилось с 21 до 42.
На одном заводе в среднем работало 420 чел. Среднее
число установленных электродвигателей на заводе рав-
нялось 5 шт., их общая мощность достигала 190 л. с.
Средний годовой объём выработки пиломатериалов со-
ставлял 30 тыс.м³. Крупнейший в России Архангельский
лесозавод Суркова (ныне Архангельский лесозавод № 3)
в 1913 г. имел 10 рам, на нём работало 1000 чел. и за год
было выработано 65 тыс.м³ пиломатериалов.

Через 70 лет, в 1983 г. (в год пика производственных
достижений), этот завод изготовил 276 тыс.м³ пиломате-
риалов, насчитывая 2200 рабочих. А в 1998 г. лесозавод
№ 3 выработал всего 63,4, в 1999 г. – 133,2 тыс.м³ пило-
материалов. И это при 2000 рабочих!

Специалистам отрасли уходящий XX век запомнился
лесоопильными гигантами советской поры (Соломбаль-
ский и Усть-Илимский комбинаты), освоением в практи-
ке лесопиления операции фрезерования брёвен и досок
(исключаяющей образование горбыля и реек в лесопиль-
ном потоке), а также созданием АСУ технологическими
процессами (завод-автомат).

Переход к рыночной экономике оказался для лесо-
пильного производства наиболее трудным по сравнению
с другими видами деревообрабатывающих производств.

В 1999 г. объём выпуска пиломатериалов в России соста-
вил 17,9 млн.м³, что ниже уровня 1988 г. в 4,7 раза. В Ки-
ровской обл. объём производства пиломатериалов в
1998 г. составил 43% уровня 1990 г., в Архангельской
обл. – 30%, в Республике Коми – 27%.

Для лесопильной промышленности России характерна
низкая концентрация производства. В настоящее время в
стране выпуском пиломатериалов занимаются более
21000 предприятий – их общая мощность оценивается в
34,6 млн.м³/год.

Таблица 1

Лесопильное предприятие с годовым объёмом производства пиломатериалов, тыс.м ³	Количество предприятий		Объём производства пиломатериалов	
	шт.	%	тыс.м ³	%
До 5,0	20646	97,84	9448	52,2
5,1–10,0	230	1,09	1615	9,0
10,1–30,0	173	0,82	2867	16,0
30,1–100,0	46	0,22	2404	13,4
Более 100,0	7	0,03	1686	9,4

В табл. 1 представлены группы лесопильных предпри-
ятий России различной производительности. В каждую
из первых трёх групп включены предприятия с одно-
этажными лесопильными рамами и другим мелким обо-
рудованием, а в каждую из двух последних – предприя-
тия с двухэтажными лесопильными рамами и фрезерно-
пильными линиями.

Анализ представленных данных показывает: на мел-
ких предприятиях (с объёмом производства до 5
тыс.м³/год) вырабатывается половина всех пиломатери-
алов в стране, в то время как средние и крупные выпуска-
ют лишь 22,8% пиломатериалов.

По расчётам Лесмосфонда, затраты на организацию
малого лесопильного производства (25–30 тыс.м³/год) в
Европейской части России составляют – при наличии
соответствующей инфраструктуры – около 1 млн.долл.
США (USD) со сроком окупаемости затрат 2–2,5 года.
Половина этой суммы – стоимость оборудования, его до-
ставки и монтажа.

Таблица 2

Тип оборудования	Количество, шт.	Относительная доля оборудования (%) при сроке службы (лет)				
		До 5	5-10	10-15	15-20	Более 20
Лесопильные рамы:						
двухэтажные	100	5	15	30	30	20
одноэтажные	100	20	40	20	15	5
Круглопильные станки	100	60	30	8	2	-
Ленточнопильные станки	100	70	28	2	-	-
Фрезерно-пильные станки	100	20	35	40	5	-

Анализ показал, что в лесопромышленном комплексе практически отсутствуют предприятия, занятые только производством пиломатериалов. Большинство лесопильных цехов (70%) работают в составе лесозаготовительных и лесохозяйственных предприятий. На предприятия, совмещающие лесопиление с деревообработкой, приходится чуть более 16%, и почти столько же лесопильных цехов (около 14%) находится в составе непрофильных предприятий (строительных, промкомбинатов и др.). Таким образом, налицо явный сдвиг объёмов лесопиления в направлении к источникам сырья. Это обусловлено в основном двумя факторами: повышением транспортных издержек и стремлением лесозаготовительных предприятий обеспечить своё выживание путём расширения номенклатуры продукции.

Основным технологическим оборудованием на лесопильных предприятиях России до сих пор остаются двухэтажные и одноэтажные лесопильные рамы. В начале 90-х годов на них изготавливали более 90% общего объёма производства пиломатериалов. Возрастной состав оборудования в конце 1999 г. (по экспертной оценке) показан в табл. 2.

Анализ приведённых величин показывает, что более половины основного технологического оборудования лесопильных предприятий выработало срок службы. Это подтверждается и данными по Архангельской обл.

В табл. 3 приведены укрупнённые показатели технической оснащённости лесопильного производства. Приходится констатировать их ухудшение: более чем на 50% уменьшилась производительность труда, на 14% – его электровооружённость, на 5% – уровень механизации труда, на 25% снизился технологически нужный расход

Таблица 3

Показатели	Величины показателей		
	1990 г.	1997 г.	1998 г.
Объём производства пиломатериалов, млн.м ³	75,0	19,6	18,6
в том числе доля обрезных, %	50	71	72
Производительность труда одного работающего, м ³ /чел.	347	213	200
Электровооружённость труда, тыс.кВт/чел.	14,3	12,0	12,0
Уровень механизации труда, %	55	51	50
Расход на производство 1 м ³ пиломатериалов:			
древесного сырья, м ³	1,62	1,64	1,65
электроэнергии, кВт ч	27	20	20
теплоэнергии, Гкал	0,25	0,20	0,20

электро- и теплоэнергии на производство 1 м³ пиломатериалов. Это снижение обусловило возрастание доли необработанных пиломатериалов, а также существенное сокращение объёма сортировки и окорки сырья, производства технологической щепы, сушки и пакетирования пиломатериалов.

Достижением лесопильного производства в 1998–2000 гг. является выход на рентабельную работу.

Федеральной программой реструктуризации лесопромышленного комплекса России намечено к 2005 г. увеличить годовой объём выработки пиломатериалов до 38 млн.м³. Это уровень 1945 г.

Ожидается, что к 2002 г. объём продаж пиломатериалов возрастёт до 22,5 млн.м³.

С учётом физического и морального старения существующих производственных мощностей и территориального смещения сырьевой базы лесопиления Федеральной программой запланировано вновь создать до 2005 г. 27 лесопильных комплексов производственной мощностью в основном не более 60 тыс.м³ пиломатериалов в год каждый. Технологической модернизации и техническому переоснащению подвергнутся и часть действующих заводов. Программой предусмотрено создать около 10 тыс. новых малых предприятий, обеспечивающих комплексное использование лесных ресурсов и ориентированных на выпуск высококачественной продукции.

Как решить поставленную Программой задачу технического переоснащения отрасли? Чем оснащать новые, в том числе малые, предприятия, и что это такое – “малое лесопильное предприятие”?

По общепринятой классификации малыми считаются предприятия, перерабатывающие до 50–60 тыс.м³ пиловочного сырья в год, предприятия с потенциалом 70–150 тыс.м³/год относятся к категории средних, а с большим – к категории крупных.

Малые предприятия должны перерабатывать пиловочные брёвна, удовлетворяющие по уровню качества требованиям ГОСТ 9463–88 и 9462–88, – длиной от 2 до 7 м, двух групп по толщине: средние (14–24 см) и крупные (26 см и более). Кроме того, оборудование малых заводов должно обеспечивать возможность распиловки балансовой древесины толщиной 6–12 см.

Анализ результатов выполненных в ЦНИИМОДе исследований и обобщения практики отечественного лесопиления последних лет показывает, что в финансовом отношении для малых предприятий предпочтительны потоки на базе одноэтажных лесопильных рам или круглопильных станков. Для переработки тонкомера (до 16 см) при определённых условиях эффективны фрезерно-пильные потоки. В дополнение к головным станкам целесообразно использовать делительные многопильные, обрезные и торцовочные станки.

Оборудование “малой серии” отличается небольшими габаритом и массой, невысокими энергоёмкостью и ценой, отсутствием гидравлики и пневматики. Его можно эксплуатировать даже в неотапливаемых цехах или под навесами.

При годовом объёме переработки брёвен до 10 тыс.м³ экономичны индивидуальные распиловочные станки: круглопильные, ленточнопильные. Первые вдвое производительнее и в 1,5 раза дешевле вторых.

Невозможно представить себе будущее лесопиления как производство только обезличенных по назначению пиломатериалов по предельно унифицированным технологическим требованиям.

В отечественной и мировой практике существует много технических решений по всем перечисленным проблемам. Вопрос лишь в их правильном выборе, оценке технической и экономической целесообразности их использования. Многолетний опыт работы ЦНИИМОДа и огромный объём накопленной информации позволяют

всесторонне оценить проблему и при необходимости выполнить индивидуальные разработки для любых конкретных условий производства – от крупных лесозаводов до предприятий малой мощности.

Оглядываясь назад, мы понимаем – в сложные годы экономического спада происходили и важные позитивные процессы. Прежде всего это – формирование нового экономического мышления участников процесса реформирования экономики, поиск своего места в этом процессе каждым производственным и научным коллективом.

УДК 684.061.41

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕБЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА БЕЛОРУССИИ – ВЗГЛЯД ИЗ “МИНСКОГО МЕБЕЛЬНОГО САЛОНА”

А. А. Барташевич, председатель жюри мебельных выставок в Белоруссии – Белорусский государственный технологический университет, Белорусская академия искусств

В Минске в апреле 2001 г. состоялась 7-я международная выставка “Минский мебельный салон”, организатором которой было Выставочное общество “Экспофорум”. Во время проведения выставки прошёл семинар по теме “Основные законодательные положения Республики Беларусь в области производства и реализации мебели и мебельных материалов”. Жюри определило победителей выставки, их наградили дипломами. Мероприятия проводились при поддержке Государственного налогового комитета РБ и Государственного таможенного комитета РБ, Белорусского государственного технологического университета, Белорусской академии искусств, ОАО “Минскпроектмебель”, Белорусской академии архитектуры (БАА).

Мебельная выставка показывает итоги определённого цикла работы соответствующей подотрасли деревообрабатывающей промышленности. Поэтому вначале мы опишем современное состояние мебельного производства Белоруссии.

В 2000 г. белорусские производители мебели всех форм собственности выпустили продукции на сумму 171 млн. долл. США (USD). Из этой суммы на предприятия концерна “Беллесбумпром” пришлось 140 млн. USD, или 82%. Наиболее крупными мебельными предприятиями являются ЗАО “Пинскдрев” (17,6% общего объёма выпуска по концерну, или 14,4% объёма по Белоруссии в целом), ОАО “Гомельдрев” (соответственно 13,4 и 11,0%), “Мозырьдрев” (9,7 и 8,0%), ЗАО “Молодечномебель” (8,3 и 6,8%), ОАО “Минскмебель”, “Мостовдрев”, “Ивашевичдрев” (каждое – по 7,0 и 5,7%).

Структура ассортимента (приводим данные годичной давности по концерну, но они весьма близки к современным уровням соответствующих показателей мебельного производства Белоруссии) такова: бытовая мебель – 95,2% общего объёма, специальная – 4,8%. Доли отдельных видов бытовой мебели в её общем объёме: корпус-

ной – 51,5%, мягкой – 30,2%, кухонной – 11,5, стульев – 6,3, детской – 0,5%.

В 2000 г. объём импорта мебели в республику составил 14,3, в том числе из стран СНГ – 4,88 млн. USD. Основной экспортёр мебели в Белоруссию среди стран дальнего зарубежья – Италия. Величина суммарного объёма ресурсов мебели в 2000 г. – 185,3 млн. USD. Объём экспорта белорусской мебели в этом же году составил 130,15 млн. USD. На рынке в республике было реализовано мебели только на сумму 55,15 млн. USD, так что уровень душевого потребления мебели (USD/душу населения) в Белоруссии – 5,5. Для сравнения приведём примерные значения этого показателя по другим странам: Россия – 10, Англия – 135, Франция – 150, США – 162, Италия – 162, Германия – 258. Такая разница в душевом потреблении мебели между Белоруссией и странами дальнего зарубежья обусловлена тем, что у нас меньше душевая жилая площадь, более дешёвая мебель и больше сроки её амортизации.

Малое потребление мебели нашим населением означает не что иное, как отложенный – ввиду низкой платёжеспособности – спрос. На приобретение мебели у нас расходуется только 0,9% семейного дохода. Основная часть населения приобрела мебель в перестроечное и даже доперестроечное время. Сроки амортизации нашей мебели официально не превышают 20 лет, а по ряду изделий и 15. Следовательно, скоро мебель у многих начнёт разваливаться и к новосёлам должно добавиться значительное количество покупателей из старых квартир. Вскоре ёмкость рынка может увеличиться многократно. В России, где ситуация примерно такая же, отношение ёмкости рынка мебели к объёму её выпуска в скором времени может увеличиться до 6–8. Но для реализации этой перспективы необходимо существенное улучшение общей экономической ситуации.

Минувший год для белорусских мебельщиков не был удачным. Если до 2000 г. объём производства мебели стабильно рос (уровень 2000 г. больше уровня 1995 г. в 2,09 раза), то в 2000 г. объём производства в концерне “Беллесбумпром” составил 95,8% уровня 1999 г., а на предприятиях местной промышленности и системы бытового обслуживания населения положение ещё хуже. Падение объёма производства обусловлено в первую очередь состоянием рынка как в России, так и в Белоруссии.

Снижение деловой активности российских структур в рождественские праздники декабря 1999 г. – января 2000 г. совпало по времени с введением в Белоруссии нового порядка начисления налога на добавленную стоимость (НДС). После введения статистической декларации ушла с рынка большая часть посреднических структур, которые содействовали сбыту выпускаемой продукции. Вследствие этого снизился объём реализации мебели, что привело к потере оборотных средств. Восполнить их дефицит кредитами было крайне сложно: ставка рефинансирования на начало 2000 г. составляла 180%. Не было возможности в нужной мере увеличить объём реализации мебели и в летний период, когда её сбыт закономерно падает в связи с массовыми отпусками.

Важнейшая причина падения объёма производства мебели и объёма её экспорта в Россию (основной рынок сбыта) – ценовая конкуренция со стороны российских (да и не только российских) производителей мебели.

Возможности по привлечению инвестиций, наличие более дешёвых энергоресурсов, более низкие транспортные тарифы (так, по состоянию на август 2000 г. электроэнергия в Белоруссии была в 2,96 раза дороже, чем в России, природный газ – в 3,5 раза дороже, железнодорожные тарифы были выше в 1,67 раза; стоимость 1 т основного химического компонента – формалина за год (с января по декабрь 2000 г.) возросла со 112 до 125, а в январе 2001 г. она составила уже 150 USD) – всё это позволило российским мебельным предприятиям, при быстром росте объёмов производства, устанавливать более низкие цены на готовую продукцию.

В наиболее сложном положении оказались белорусские производители мягкой мебели. Быстрое расширение производства мебели в России началось в первую очередь с мягкой мебели: для её изготовления не требуются сложные оборудование, большие энерго- и трудозатраты; ткани и настилочные материалы хорошего качества в России выпускают в достаточном количестве.

В сложном положении оказались наши экономически слабые предприятия и в отношении выпуска корпусной мебели: они не достигли высокого уровня дизайна изделий и не смогли обеспечить себя современным оборудованием, материалами и технологией. В эту группу производств входят практически все предприятия местной промышленности и системы бытового обслуживания населения.

В прошлом году в 2 раза возросли ставки налога на прибыль и отчислений в различные фонды. Продолжают поступать сторонние просьбы, не выполнять которые опасно для руководителя. При и без того низкой рентабельности это ещё больше усугубило положение. Цены на белорусскую мебель пришлось не снижать, а увеличивать, что делает её дороже российской, польской. По итогам 2000 г. рентабельность только одного предприя-

тия концерна “Беллесбумпром” превысила 20%, у предприятий она составляла 10–20%, а среди остальных (с меньшей рентабельностью) 6 предприятий отличаются отрицательной величиной рентабельности (т.е. являются убыточными). При таких величинах рентабельности невозможно поддерживать рациональный уровень объёма производства, позволяющий выпускать конкурентоспособную мебель.

В настоящее время значительна доля импортной мебели в общем объёме продаж в Белоруссии. Работа в сфере импорта мебели весьма специфична, поэтому о ней надо сказать особо. Импортная мебель обычно отличается средними и высокими ценами: ввозить издалека дешёвую мебель нет смысла.

Белоруссия импортирует мебель в основном из Италии, которая является первым экспортёром мебели во всём мире. Только в Минске имеется 17 салонов итальянской мебели, но мебель ввозят также из Германии, Испании, Финляндии, Польши, России и других стран.

Налицо жёсткая конкуренция экспортёров мебели: их производственные возможности намного превышают объём платёжеспособного спроса потенциальных покупателей. Поэтому (в условиях борьбы за покупателей) формы торговли у ряда салонов более эффективные, чем у обычных мебельных магазинов. Они осуществляют индивидуальное обслуживание любого покупателя. Среди салонов следует отметить три лучших – все они находятся в Минске и поставляют итальянскую мебель. Это галерея мебели “DOMUS”, салон мебели “GiO” и Дом кухни на Немеиге. Здесь продавцы-дизайнеры подберут любую мебель к конкретной планировке квартиры, сотрудники салона обеспечат доставку продукции лучших итальянских производителей в Минск, а затем – бесплатно – заказчику, где её соберут. В любом из названных салонов вас приветливо встретят, предложат на выбор товары любого дизайна и широкого ассортимента.

Эти салоны начали сотрудничать с лучшими дизайнерами и архитекторами Белоруссии – профессорами и докторами архитектуры, членами БАА, Международной ассоциации дизайнеров. Это сотрудничество осуществляется по таким вопросам, как взаимовлияние образа жизни и стиля интерьера и мебели, перспективы развития архитектуры, типы жилищ и оптимальная номенклатура мебели, направления дизайна современной мебели, принципы формирования интерьера, цветовосприятие у детей и взрослых. За высокий профессиональный уровень обслуживания покупателей лучшие мебельные салоны Белоруссии награждаются дипломами БАА – высшей научной организации республики в области архитектуры, интерьера и мебели. Этим требованиям удовлетворяют DOMUS, GiO и Дом кухни на Немеиге.

Качественная работа мебельных магазинов и салонов – это одна из лучших и постоянно действующих форм рекламы. Она во многом определяет коммерческий успех тех производителей, которых названные посредники представляют на рынке.

Следует также кратко сказать и об экспорте мебельных материалов и комплектующих. Удорожание белорусской мебели во многом обусловлено предшествующим ростом цен на отечественные материалы и комплектующие, в результате чего они становятся дороже зарубежных аналогов. Так что показатель успеха в решении проблемы импортозамещения пока отрицателен: объём импор-



Рис. 1. Мебель в стиле ретро общества “Белстройэнерго”

та не снижается, а растёт. Последнее обусловлено, конечно, и тем, что по уровню качества зарубежные материалы и комплектующие лучше отечественных. Примером может служить фурнитура. В Белоруссии её делают около 60 предприятий. Но одна немецкая фирма “Häfele” производит фурнитуры во много раз больше по объёму и видам, чем все наши производители вместе взятые. И уровень её качества выше. Поэтому те мебельные предприятия, которые заботятся о качестве своей продукции, предпочитают иметь дело с фирмой “Häfele” (в Минске открыто и действует её представительство).

Теперь о выставках. Как говорится, реклама – двигатель торговли, а из всех видов рекламы на сегодняшний день наиболее эффективна выставка. Это мероприятие хотя и кратковременное, но во время его проведения совершаются основные события: новый товар представляется оптовому и розничному покупателю, в том числе иностранному, что способствует продвижению мебели на внутренний и внешний рынки. За четыре дня на выставке заинтересованных покупателей побывает больше, чем во многих мебельных магазинах за год. Выставка – это также представление итогов достаточно длительного цикла работы предприятий, формирование для них заказов и ассортимента на будущее, возможность определить степень правильности своих действий в отношении дизайна и конструкций изделий, материалов, ассортимента, уровня цен изделий и др. Выставка – ещё и эффективный обмен многоплановой информацией, которая в прочее время весьма ограничена или совсем недоступна



Рис. 2. Набор мебели для спальни (дуб) предпринимателя А.Явида

(когда, например, она считается секретом производства).

В Белоруссии ежегодно проводятся две мебельные выставки: в октябре – концернами “Беллесбумпром” и “Белместпром” – и в апреле – ВО “Экспофорум”. В осенней выставке участвуют предприятия названных концернов и – в небольшом количестве – малого и среднего бизнеса, а в весенней – белорусские предприятия, не входящие в указанные концерны, и иностранные. Крупные предприятия этих концернов участвуют ещё и в ряде международных выставок, проводимых в России, Германии, Франции и других странах: ведь рынок надо осваивать и там. Конечно, для них было бы очень полезно участвовать и в “Минском мебельном салоне”, но сегодня это дорого стоит и белорусским предприятиям две “домашние” выставки не под силу. Такая экономия – одна из причин того, что отечественные производители всё активнее вытесняются со своего рынка иностранными, особенно из сектора дорогой мебели.

Некоторые предприятия малого бизнеса, наоборот, без разбору стремятся попасть на все выставки, проводимые в Белоруссии. И делают тем самым ошибку. Нами не напрасно названы только две мебельные выставки года. В сумме они представляют всю мебельную подотрасль Белоруссии и импортную мебель, доля которой в общем объёме продаж растёт и уже достигла 25,9%. Выставка “Минский мебельный салон” с 1999 г. официально признана Международным союзом выставок и ярмарок. Она одна такая в Белоруссии и проводится по всем правилам международных выставок. Но мебельные выставки пытаются организовать и другие выставочные компании, не имеющие к мебельной отрасли никакого отношения. Они мешают мебель в кучу с домостроением, стеновыми, кровельными и сыпучими материалами под лозунгами “всё для дома”, “мебель для всех” и др., а по сути стараются лишь заполнить отведённое им место. И когда на международной выставке в соседстве с гвоздями, цементом, вентиляторами и трубами оказывается несколько изделий мебели – они выглядят весьма странно, и более действенной антирекламой для этих мебельщиков придумать нельзя.

В “Минском мебельном салоне-2001” кроме белорусской мебели экспонировалась также мебель из Англии, Германии, Испании, Италии, Латвии, Литвы, Польши, России, Турции. Была представлена вся номенклатура бытовой мебели, а также изделия для банков, офисов, служебных помещений, баров, кафе, ресторанов, гостиниц, для отдыха, туризма. Можно было видеть деревянные плиты и фасады из них, обивочные, настилочные, лакокрасочные и клеевые материалы, а также декоративные элементы интерьера.

Дизайн представленной мебели – в рамках общеевропейских тенденций. Здесь, пожалуй, сказывается то, что многие белорусские предприятия работают в контакте с иностранными или просто продают их мебель. Таких крайностей, как минимализм или художественные стили прошлых эпох, в чистом виде не было, но эти стили и не популярны в Белоруссии. Первый из них ещё не прижился по психологическим причинам (не забыли надоевший “ящичный” стиль 60-х годов), второй – из-за сложности технологии и дороговизны. (Можно отметить, что и минимализм – в технологическом отношении стиль не простой: кажущаяся простота формы требует высокого качества исполнения.)



Рис. 3. Набор мебели для спальни (ольха) ООО “Дельта”

При изготовлении изделий всё шире используют древесноволокнистые плиты средней плотности (ДВП СП, или МДФ) и осуществляют облицовывание ламинатами. Много фасадов из натуральной древесины, но сосну (самый доступный в Белоруссии материал) малые предприятия не используют.

Не было и мебели авангардной (т.е. нетрадиционно решённой в отношении формы, функции, конструкции, материала). Например, кресел-массажёров, мягкой мебели с водой или воздухом вместо пружин и ваты, с электроподогревом, круглых кроватей, столов с подогревом блюд и др. (Мы ждём примеров от других, потом смотрим, удивляемся и робко копируем; а экспериментировать первыми боимся.) Но в целом мебель была качественной, достаточно грамотно спроектированной, хотя и не без ошибок конструктивного и композиционного характера.

В этом году для участников выставки “Минский мебельный салон” было установлено только 10 дипломов, хотя достойных претендентов было много. Состав жюри на белорусских выставках довольно стабильный – в него входят пять членов БАА, четыре члена Белорусского союза дизайнеров, представители Госстандарта РБ, руководство выставок.

Дипломантами “Минского мебельного салона–2001” стали: ООО “Дельта”, СП “ПРО-трэйд”, ООО “Самелго”, УП “Тимбер”, СП “Белюкс”, НПО “Мэйпл”, фирма “Пан-инвест”, ПК ООО “Спарина”, общество “Белстройэнерго”, УПП “Фабрика мебельных деталей”.

Проведённый в рамках выставки семинар вызвал большой интерес у производителей: он освещал основные законодательные положения в области сертификации мебели, налогообложения, таможенных правил осуществления экспорта и импорта мебели и мебельных материалов (в том числе порядка взимания таможенных платежей). С докладами выступили представители Государственного налогового комитета РБ, Государственного таможенного комитета РБ и Госстандарта Белоруссии.

Анализ выставки “Минский мебельный салон–2001” показывает следующее: современное состояние малого и среднего мебельного бизнеса Белоруссии вполне удовлетворительное; но отсутствие на “домашней” международной выставке предприятий концернов “Беллесбумпром” и “Белместпром” – это знак их (а следовательно, и всей мебельной подотрасли Белоруссии) не совсем надёжного экономического состояния.

УДК 674:630*824.83

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОГО КОНЦЕНТРАТА ККФ-1

В. Е. Алексеев – Томский нефтехимический завод

Крупнейшие в России производства формалина (с годовым объёмом выпуска 360 тыс.т) и карбамидных смол (300 тыс.т) на Томском нефтехимическом заводе длительное время работали не более чем с 20%-ной нагрузкой. И тому есть ряд причин, из которых основная – кризисное состояние лесопромышленного комплекса (ЛПК) России.

По оценке Государственного научного центра ЛПК, объём производства древесных плит сократился за последние 9 лет в 2,5 раза, остановлены 46 из 97 линий по производст-

ву древесностружечных (ДСП) и 21 линия по производству древесноволокнистых плит (ДВП). В то же время мировое производство древесных плит продолжало расти на 3–5% ежегодно. Резкое падение объёма производства ДСП в России связано не столько с общим экономическим кризисом, сколько с внутренними болезнями отрасли – в том числе с использованием устаревших технологий и оборудования, низким качеством плитных материалов.

Другим важным сдерживающим фактором расширения российского

производства древесных плит в этот период стало существенное ужесточение в развитых странах допустимых норм показателя эмиссии формальдегида из этих материалов. В течение многих лет экспорта плит из России практически не было. Вследствие этого карбамидные смолы, особенно централизованной поставки, перестали соответствовать новому уровню требований. Низкая стоимость, простота синтеза карбамидных смол и переработки в изделия не позволили отказаться от их производства и применения. В послед-

десятилетие появились карбамидные смолы с низким и сверхнизким мольным соотношением формальдегида и карбамида, обеспечивающим возможность решения проблемы значительного уменьшения токсичности плит. При этом существенно изменилась и структура их производства и потребления.

Снижение токсичности смол путём уменьшения мольного соотношения формальдегида и карбамида привело к нежелательным последствиям. Показатели таких смол должны соответствовать условиям производства древесных плит. Качество низкомолекулярных смол значительно сильнее зависит от показателей режима технологического процесса и их состава. Сроки хранения низкомолекулярных смол – всего 1–2 недели. Уровни водостойкости и физико-механических показателей древесных плит на их основе едва соответствуют требованиям стандартов. Всё это способствовало максимальному приближению производства смол к производству древесных плит.

Явное преимущество получают смолы собственного изготовления. Но оказалось, что использование традиционной товарной формы основной сырьевой составляющей – формалина экономически и экологически нерационально. Безвозвратные потери метанола и формальдегида в таком производстве достигают 15 и 5% соответственно. Кроме того, добавляются потери на транспортные тарифы, обезвреживание надсмольных вод и защиту воздушной среды.

Начиная с 1999 г. в России наметился устойчивый рост объёма производства мебели, возрос дефицит отечественных древесных плит. В 1998 г. в отрасли осуществились стабилизация и даже некоторое расширение производства древесных плит. И уже в 1999 г. объём выпуска ДСП

увеличился на 25,7, а ДВП – на 25,1%. В соответствии с прогнозами общий объём потребности российского рынка в древесных плитах к 2010 г. увеличится в 2 раза: годовой объём потребности в ДСП составит 4,5–5,0 млн.м³, а в ДВП средней плотности (ДВП СП, или МДФ) – 1,2–1,3 млн.м³. Комплексное решение проблем в сфере обеспечения возможности импорта современных линий по производству ДСП и ДВП СП, развития производства отечественного оборудования, производства низкомолекулярных, модифицированных смол должно через несколько лет вывести Россию в разряд государств – экспортёров ДСП.

Таким образом, предвидя неминуемое сокращение рынка карбамидных смол, в 1998 г. ОАО “ТНХЗ” кроме формалина и смол традиционных марок (КФ-МТ-15 и КФ-Ж) начало производить – на технологическом оборудовании для изготовления смол – карбамидоформальдегидный концентрат ККФ-1. Концентрат позволяет получать карбамидные смолы практически любых известных марок.

Технологический процесс изготовления смол с использованием концентрата в 2–3 раза более производительен и в 3 раза менее энергоёмок, чем процесс с применением формалина, и не сопровождается образованием каких бы то ни было отходов. Сам концентрат в отличие от смол хранится не менее 1 года без изменения своих свойств, является веществом негорючим (в отличие от формалина) и в 3 раза менее токсичен, чем формалин. В настоящее время объём выпуска и реализации концентрата составляет 3000 т в месяц. Постоянные потребители – Увадрев (Удмуртия), “Фанплит” (г. Кострома), Дятьковский ДОЗ, Шекнинский КДП, Монзенский ДОК (п. Вохтога, Вологодской обл.), МК

“Шатура” (Московская обл.), “Леспром СПб” (г. Санкт-Петербург), Томлесдрев (г. Томск). Резервы для увеличения объёма выпуска концентрата практически безграничны.

Производимый концентрат отличается от аналогов повышенной стабильностью состава и мольного соотношения формальдегида и карбамида, почти полным отсутствием уროновых и триазиновых циклов, снижающих качество смол, стабилизированной на оптимальном уровне буферной ёмкостью. Технологический процесс производства концентрата непрерывный и полностью автоматизирован. Концентрат позволяет надёжно получать древесные плиты и фанеру класса Е1 (по уровню показателя эмиссии формальдегида). Кроме того, концентрат можно эффективно использовать для производства смол, применяемых для получения теплоизоляционных материалов и пенопластов и других строительных материалов.

В ближайшем будущем намечается реконструкция установки для производства формалина с целью выпуска концентрата, что позволит увеличить содержание в нём формальдегида и обусловит значительное снижение его себестоимости.

Служба маркетинга завода постоянно изучает запросы потребителей – для формирования ассортимента выпускаемых карбамидных смол. Завод имеет возможность переналадить высвобождающиеся мощности на производство различных смол в периодическом процессе.

Контактные телефоны:

Алексеев В.Е.: тел./факс (3822) 73 14 30

E-mail: PTslava@mail2000.ru

Отдел маркетинга: тел./факс (3822) 73 01 77

Группа отгрузки формалина и смолы: тел./факс (3822) 73 01 75

ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

Экспо-2000 – роль лесного хозяйства и деревообрабатывающей промышленности. На Expo-2000 zvýraznili význam lesného a drevár-skeho hospodárstva / Koleják M. // Drevno. – 2000. – N 11. – Ss. 228–231.

Международная выставка “Экспо-2000”, состоявшаяся в Ганновере, продемонстрировала широкие перспективы лесного хозяйства и деревообрабатывающей промышленности в XXI столетии и усиление связей между этими отраслями.

Автор статьи предлагает более подробную информацию (по данным, опубликованным в специальной печати) о показанных на выставке результатах целенаправленной деятельности немецких лесников и деревообработчиков.

УДК 674.002.3

АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ В РОССИИ ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОТХОДНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

С. И. Кузнецов – президент Межрегиональной ассоциации по безотходной переработке древесины “Россия”

Спад производства в лесной и деревообрабатывающей промышленности России за последние 10 лет в среднем составляет более 40%. Инфраструктура лесопромышленного комплекса (ЛПК) разрушена на 50–70%. Из-за недостатка древесного сырья простаивают предприятия по переработке древесины, стройки, шахты. С 1991 г. – тогда заготавливали до 370 млн.м³ древесины – по 1999 г. объём лесозаготовок уменьшился более чем в 4 раза – до 100 млн.м³ в год. В то же время спрос на готовую продукцию уменьшился в 2 раза, что объясняется заметным повышением цен на неё.

Основная причина завышения цен на продукцию деревообработки – нерациональное и неполное использование древесного сырья в производстве: до 40% и более сырья уходит в кусковые отходы, которые выбрасываются или сжигаются, а их стоимость закладывается в себестоимость готовой продукции.

За последнее время в стране резко возросло число предприятий и предпринимателей, деятельность которых связана с заготовкой и переработкой древесины. Только в Апшеронском районе Краснодарского края за последние шесть лет оно увеличилось с 12 до 80, что повлекло за собой при заготовке древесины грубые нарушения действующих правил, технологии производства, техники безопасности. Возникли пожарная и экологическая опасность. Создалась питательная среда не только для махинаций, но и для необоснованного завышения цен на готовую продукцию. Аналогичная ситуация наблюдается практически во всех регионах страны.

По мнению главы департамента лесного сектора Томской обл. В.Лукова, на территории региона без ущерба для экологии можно заготавливать до 30 млн.м³ древесины в год и

при этом получать доходов больше, чем от добычи и продажи нефти. По мнению аналитиков Всемирного банка, ЛПК России при его оптимальном использовании может дать только в виде налоговых поступлений порядка 5,5 млрд. долл. США в год. Однако государству хронически не хватает доходных отраслей экономики, способных ежегодно пополнять бюджет.

Одной из таких по праву может считаться безотходная переработка древесины. Если за рубежом (в частности, в Финляндии, Канаде, США, Японии, Италии) этому производству придавали и придают большое значение как высокорентабельному, прибыльному делу, то в нашей стране ему практически вообще не уделяют должного внимания. А ведь именно сейчас – в период спада лесозаготовок и выпуска готовой продукции из древесины, роста цен и снижения сбыта – следовало бы на это производство обратить особое внимание. При рациональном и полном использовании дорогостоящего древесного сырья при изготовлении продукции её себестоимость снизится на 35–40% и более, а прибыль увеличится в 2–3 раза.

В то же время следует отметить: все прежние и ныне существующие деревообрабатывающие предприятия используют давно устаревшие технологии и оборудование.

Требуется коренная перестройка деревоперерабатывающих предприятий, изменение технологий производства, что, естественно, обусловит возрастание численности работников (и прежде всего рабочих основного и вспомогательного производств, занятых непосредственно выпуском готовой продукции) в среднем на 70–80%. Безусловно, это повлечёт за собой существенные затраты, которые впоследствии себя оправдают.

Учитывая эти и другие обстоятельства, в 1991 г. при содействии Правительства России и непосредственном участии руководства Краснодарского края и Свердловской обл. была создана – первая в стране – Межрегиональная ассоциация по безотходной переработке древесины “Россия”, в задачу которой входило перерабатывать низкосортную древесину (кусковые отходы в первую очередь) в самую разнообразную и нужную для населения продукцию: столярно-строительные изделия, корпусную мебель, товары хозяйственно-бытового и детского назначения, сувениры и др. (себестоимость таких изделий, по расчётам экономистов, должна быть значительно меньше, чем у традиционных отечественных и зарубежных аналогов). В качестве учредителей в состав Ассоциации вошли крупнейшие предприятия и организации этих двух регионов. Первые годы деятельности подтвердили расчёты экономистов, показывавшие, что данное производство является высокорентабельным, прибыльным и перспективным. Выпускаемая продукция пользовалась повышенным спросом у потребителей. За короткий срок были погашены основные долги по кредиту и проценты за его использование; на получаемые доходы приобретались сырьё, станки и оборудование. За 2,5 года стоимость основных средств возросла до 3 млн. 411 тыс. руб. (в пересчёте на сегодняшний курс рубля относительно доллара США).

Однако из-за отсутствия собственной базы, а также по ряду других причин со второй половины 1993 г. Ассоциация вынуждена была временно приостановить свою деятельность – для того чтобы не только сохранить накопленные средства, но и разработать новую, более совершенную программу, которая в отличие от

ежней охватывает несколько регионов России. Долгосрочная программа состоит из четырёх этапов развития; её цель – относительное (в сравнении с отечественными и зарубежными аналогами) удешевление выпускаемой продукции (при относительном повышении её качества и совершенствовании дизайна) на основе использования в производстве сучьев и опила. Это даёт толчок к возрождению народного промысла и прикладного искусства, разработке, выпуску и внедрению в производство нового, высокоэффективного оборудования и станков, полуавтоматических и автоматических мини-линий (с применением компьютеров) для изготовления продукции (превышающей по уровню качества отечественные и зарубежные аналоги) из отходов древесины на промышленной основе. Намечены строительство более дешёвого жилья из своих материалов, решение социальных вопросов, развитие и укрепление межрегиональных связей – с привлечением военно-промышленного комплекса и промышленности регионов.

О своём участии в осуществлении программы заявили республики Карелия, Татарстан, Башкортостан, Калмыкия, Ставропольский край, Челябинская, Тюменская, Пермская,

Курганская, Новосибирская, Иркутская, Волгоградская, Саратовская, Самарская, Астраханская области и ряд фирм дальнего зарубежья.

Программа прошла независимую экспертизу и признана программой будущего. Технологические линии – многоступенчатые, в их состав входят станки и оборудование не только промышленного, но и бытового назначения, а также других отраслей промышленности и трудовой деятельности. В течение технического перерыва можно за считанные минуты полностью перестроиться с выпуска одного вида продукции на другой – отметим, что это не отразится отрицательно ни на объёмах производства, ни на качестве изделий. Ассортимент продукции может быть самым разнообразным.

Наши производства и географические регионы станут настоящими экспертами в том, что они будут выпускать в соответствии с Программой.

Технологии массового производства (так же, как и разделение труда, сложное оборудование и сборочные линии) наиболее эффективны при крупных масштабах деятельности. Когда масштаб Ассоциации достигнет определённого размера, она начнёт получать экономию просто из-за увеличения объёмов производства.

Например, в Краснодарском крае в первый год рентабельность составит 27, во второй – 30 и в третий – 31%. Численность работающих составит свыше 2 тыс. человек со средней месячной заработной платой соответственно 2845, 3057 и 3719 руб.

Производства по безотходной переработке древесины – доходная часть лесной и деревообрабатывающей промышленности. По расчётам наших экономистов, только наша Ассоциация даст в виде налогов и платежей в бюджет в первый год 16,3, во второй – более 30, в третий – около 42 млн.руб. С расширением производства в других регионах, естественно, будет увеличиваться и доходная часть.

Программу будут осуществлять и уже осуществляют достаточно молодые и энергичные, высококвалифицированные исполнители – с опорой на науку.

Разработанные Ассоциацией технологические линии не имеют аналогов в мире, уже несколько фирм заявили о желании их приобрести за 10 млн. долл. США. Для внедрения в Краснодарском крае рассматриваемой технологии безотходной переработки древесины Ассоциация нуждается в кредите в сумме 18 млн. руб., которую она возвратит с процентами в течение 1,5 лет.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

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

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

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

Кроме того, по вопросам подписки читатели могут обращаться в ре-

дакцию журнала "Деревообрабатывающая промышленность" по адресу: 103012, Москва, Никольская ул., дом. 8/1 (телефоны в Москве: (095) 923-7861, (095) 923-8750).

Зарубежные читатели могут оформить подписку на журнал "Деревообрабатывающая промышленность" с доставкой в любую страну по адресу: 129110, Москва, Россия, ул. Гиляровского, дом 39, ЗАО "МК – Периодика", телефоны (095) 281-9137, 281-3798, факс 281-3798.

Редакция.

РЦБ

ФОРУМ

Москва, отель «Рэдиссон-Славянская», 24—25 октября 2001 года

24 октября

Конференция-
выставка

25 октября

Третья
ежегодная
конференция
выставка



**РАЗВИТИЕ
КОМПАНИИ**

Пленарное заседание.

**Основные проблемы
развития компаний
в России**

Секция № 1.

Управление финансами

Секция № 2.

Продажи и маркетинг

Секция № 3.

**Информационные
технологии**



Пленарное заседание.

**Перспективы развития
российской финансовой
системы**

Секция № 1.

**Инструменты и услуги
на финансовых рынках**

Секция № 2.

**Инструменты и услуги
на товарных рынках**

Секция № 3.

**Инфраструктура
финансового
и товарного рынка:
развитие новых
технологий**

Масштабное мероприятие, объединяющее российские предприятия и финансовые круги. Обмен реальным опытом и лучшей практикой динамично развивающихся компаний. И компании-лидеры были когда-то обычными средними предприятиями...

Стоимость участия в одной конференции – 4800 руб. (включая НДС), в обеих конференциях – 7200 руб. (включая НДС) за одного участника.

В случае участия нескольких представителей от одной компании предусмотрены дополнительные скидки. В стоимость входит участие в работе

конференции, пакет раздаточных материалов, кофе, обед. Для регистрации в качестве участника и получения более подробной информации обращаться

в «Агентство Деловых Связей». Тел.: (095) 105 5157, 946 9898. E-mail: info@rcb.ru. Зарегистрироваться можно также на сайте www.rcb.ru

УДК 674.093.26-419.049.3:634.0.812

ПОКАЗАТЕЛИ ПОЖАРООПАСНОСТИ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОГНЕЗАЩИЩЁННОЙ ФАНЕРЫ КОНСТРУКЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В. Г. Бирюков, Б. С. Карпо, С. Н. Мишков, А. В. Соболев – Московский государственный университет леса

Расширение сферы применения фанеры как конструкционного материала связано с приданием ей определённых эксплуатационных свойств. Транспортное машиностроение, судостроение, строительство испытывают потребность в огнезащищённой фанере (ОЗФ).

В Московском государственном университете леса создана технология ОЗФ. Она освоена Нижнеомовским фанерным заводом (г. Нижний Ломов, Пензенская обл.). ОЗФ вырабатывают двух модификаций: с защитным смоляным покрытием поверхности и без него. На каждый вид ОЗФ разработана и утверждена техническая документация. ОЗФ с защитным смоляным покрытием выпускают по ТУ 13-971-94 "Фанера трудногорючая для вагонов метрополитена". Её используют как конструкционный материал для вагонов метро. ОЗФ второй модификации выпускают по ТУ 13-972-98 "Фанера трудногорючая для вагоностроения". Этот материал изготавливают без защитного слоя с целью последующего облицовывания – например, пластиком. Такую ОЗФ применяют при строительстве и ремонте пассажирских вагонов и вагонов метро.

Технология ОЗФ должна обеспечивать получение продукции с такими величинами её общетехнических показателей, которые соответствуют требованиям вагонострое-

ния. В наибольшей степени этим требованиям удовлетворяет берёзовая фанера повышенной водостойкости марки ФСФ по ГОСТ 3916.1-96 "Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона лиственных пород".

В таблице приведены физико-механические показатели и показатели огнестойкости ОЗФ промышленного изготовления. Завод-изготовитель ОЗФ обязан определять величину каждого из восьми показателей для каждой вырабатываемой партии. Для сравнения приведены нормы тех же показателей из технических условий на ОЗФ для вагоностроения, а также из ТУ на фанеру марки ФСФ – фактические величины ненормируемых показателей последней даны по результатам исследований авторов.

Анализ данных таблицы показывает следующее. Плотность ОЗФ промышленной партии составляет 820 кг/м³ и не превышает нормативной для вагоностроения величины – 900 кг/м³, в то время как плотность фанеры марки ФСФ стандартом не нормирована. Ограничение величины плотности ОЗФ для транспортного машиностроения объясняется тем, что при увеличении массы транспортных средств значительно возрастают энергозатраты при их эксплуатации. Плотность любой фанеры зависит от породы древесины, давления прессования, температуры, продолжительности прессования и других факторов. Она связана с её упругостью. На плотность ОЗФ влияет и содержание антипирена. Из-за наличия антипирена в шпоне величина показателя упругости ОЗФ меньше и её влияние на плотность проявляется более сложным образом, чем у обычной фанеры.

Влажность ОЗФ составляет 9%, что соответствует требованиям вагоностроения и стандарта на фанеру марки ФСФ. Влажность ОЗФ определяется количеством и видом клея, влажностью шпона и свойствами применяемого антипирена. При эксплуатации ОЗФ водорастворимые антипирены с высокой гигроскопичностью могут, поглощая влагу из атмосферного воздуха, ухудшать эксплуатационные показатели материала. При повышении влажности фанеры показатели её пожароопасности ухудшаются. Присутствие влаги в ОЗФ оказывает влияние и на результаты огневых испытаний, поэтому образцы фанеры подвергают длительному кондиционированию.

Предел прочности при скалывании по клеевому слою фанеры, после кипячения в воде в течение 1 ч, – важнейший показатель её прочности, который характеризует и устойчивость клеевого соединения к воздействию горячей воды. Для ОЗФ промышленного изготовления он составляет 1,5 МПа (норма – не менее 1,2 МПа), а для берёзовой фанеры марки ФСФ – даже 1,5 МПа. Следует заметить:

Показатели	Величина показателя для фанеры	
	ОЗФ	марки ФСФ
Плотность, кг/м ³	820/Не более 900	750
Влажность, %	9/5-10	5-10
Предел прочности при скалывании по клеевому слою, после кипячения в воде в течение 1 ч, МПа	1,5/Не менее 1,2	Не менее 1,5
Предел прочности при статическом изгибе вдоль волокон наружных слоев фанеры, МПа	78/Не менее 60	Не менее 60
Влагопоглощение за 24 ч, %	13/Не более 15	11
Разбухание по толщине после водопоглощения, %	5/Не более 15	15-20
Показатель горючести по методу ОТМ, °С	50/Не более 60	790
Индекс распространения пламени по методу "Радиационная панель"	5/Не более 20	90-120

Примечание. В числителе – фактическая величина, в знаменателе – нормируемая.

при разработке требований на ОЗФ действовал ГОСТ 3916.1–89, по которому норма этого показателя для фанеры марки ФСФ составляла не менее 1,2 МПа. Введённый ГОСТ 3916.1–96 на фанеру марки ФСФ установил более высокую норму – не менее 1,5 МПа, однако ОЗФ промышленного изготовления удовлетворяет и этому требованию.

Предел прочности при статическом изгибе вдоль волокон наружных слоёв ОЗФ составляет 78 МПа, что удовлетворяет установленным требованиям и больше величины того же показателя фанеры марки ФСФ.

Водо- и влагопоглощение, а в связи с ними и разбухание фанеры также относятся к важнейшим эксплуатационным показателям, которые зависят как от влажностных условий эксплуатации материала и его свойств, так и от свойств применяемого антипирена. По величинам этих показателей ОЗФ значительно лучше фанеры повышенной водостойкости марки ФСФ.

Показатель горючести фанеры (один из главных показателей её пожароопасности) – это максимальное приращение температуры отходящих газов, по величине которого определяют группу горючести материала. Авторы определяли величину этого показателя методом ОТМ по ГОСТ 12.1.044–89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения». Для ОЗФ установлены следующие нормы показателей пожароопасности: максимальное приращение температуры Δt_{max} – не более 60°C; потеря массы образца Δm – не более 60%; при удалении источника зажигания не должно быть самостоятельного горения образца пламенем. Фактические величины Δt_{max} для промышленной партии ОЗФ составляют 40–50°C. При испытании с торца образца выделяются кипящие капли негорючей жидкости. Не проявляется и горение твёрдого остатка образца – горение тлением после извлечения последнего из прибора отсутствует. Фактические величины Δt_{max} фанеры повышенной водостойкости марки ФСФ, по результатам наших испытаний, составляют 700–800°C. Материалы с Δt_{max} не более 60°C и Δm не более 60% относят к группе трудногорючих, в случае же превышения хотя бы одной из этих величин материал считают горючим.

Индекс распространения пламени I – это условный безразмерный показатель, характеризующий способность материала воспламеняться, распространять пламя по поверхности и выделять тепло. При I = 0 материал относят к группе не распространяющих пламя по поверхности, при I ≤ 20 – к группе медленно распространяющих пламя, при I > 20 – к группе быстро распространяющих пламя. Исследованиями методом «Радиационная панель» установлено: ОЗФ промышленной партии можно отнести к группе материалов, медленно распространяющих пламя по поверхности. Наблюдения за образцами ОЗФ во время испытаний показали: от воздействия высокой температуры их поверхность темнеет, причём при увеличении содержания антипирена скорость и интенсивность потемнения поверхности возрастают.

Коэффициент дымообразования и показатель токсичности продуктов горения ОЗФ определяют не для каждой партии, а по мере необходимости.

Коэффициент дымообразования характеризует оптическую плотность дыма, образующегося при горении с образованием пламени или тлении (термоокислительной деструкции) определённого количества вещества (материала) в условиях специальных испытаний. Различают три группы материалов: с малой способностью к дымообразованию

(величина коэффициента дымообразования – не более 50 м²/кг), с умеренной способностью к дымообразованию (величина коэффициента дымообразования – свыше 50 до 500 м²/кг включительно), с высокой способностью к дымообразованию (величина коэффициента дымообразования – свыше 500 м²/кг). Визуальное наблюдение характера дымообразования при различных огневых испытаниях ОЗФ показывает, что он зависит от содержания антипирена.

Испытания по определению величины коэффициента дымообразования проводили на образцах ОЗФ и фанеры марки ФСФ. При этом выявлено, что максимальные значения коэффициента дымообразования (м²/кг) ОЗФ таковы: 152 в режиме тления и 39 в режиме горения, а максимальное значение того же показателя фанеры марки ФСФ – 550. Отсюда заключаем: ОЗФ можно отнести к группе материалов с умеренной способностью к дымообразованию (а при горении – даже к группе материалов с малой способностью к дымообразованию), а фанеру марки ФСФ – к группе материалов с высокой способностью к дымообразованию. Сравнительно малая способность ОЗФ к дымообразованию при её термическом разложении обусловлена дымоподавляющей способностью применяемого антипирена.

Для комплексной оценки уровня пожароопасности материала надо определять и величину показателя токсичности продуктов его горения. Показатель токсичности продуктов горения H_{CL50} (г/м³) – это отношение массы образца, подвергнутого испытанию, к объёму замкнутого пространства, в котором образующиеся при горении материала газообразные продукты вызывают гибель 50% подопытных животных. По величине этого показателя (при продолжительности экспозиции 30 мин) материалы классифицируют на чрезвычайно опасные (не более 13 г/м³), высокоопасные (13–40), умеренно опасные (40–120), малоопасные (свыше 120 г/м³).

При выполнении исследований авторы установили, что H_{CL50} ОЗФ составляет 52,4, а фанеры марки ФСФ – 18,2 г/м³. Следовательно, по величине токсикометрического показателя ОЗФ можно отнести к классу умеренно опасных материалов, а фанеру марки ФСФ – к классу высокоопасных. Сравнительно небольшой токсикогенный эффект токсичных продуктов горения ОЗФ можно объяснить высокой подавляющей способностью антипирена, которая проявляется при воздействии на образующиеся при горении газообразные продукты и – в первую очередь – оксид углерода.

Выводы

Разработанная в МГУЛе технология ОЗФ обеспечивает возможность получения такой продукции, которая по всем показателям не хуже фанеры повышенной водостойкости марки ФСФ.

В соответствии с ГОСТ 12.1.044–89 такую ОЗФ можно отнести к группе трудногорючих материалов с умеренной способностью к дымообразованию, медленно распространяющих пламя по поверхности.

По величине показателя токсичности продуктов горения рассматриваемую ОЗФ можно считать умеренно опасным материалом.

Таким образом, всё перечисленное обеспечивает возможность использования ОЗФ в качестве конструкционного материала в различных отраслях народного хозяйства – в том числе в транспортном машиностроении.

№ К 674.214:69.028.2.02

НОВЫЕ ОКНА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИХ ПРОИЗВОДСТВА

В. Е. Ивашкевич – ОАО “ВНИИДМаш”

ВНИИДМаш – один из самых квалифицированных научно-исследовательских институтов в России в области проектирования деревообрабатывающего оборудования, в том числе для производства окон.

Окна занимают почти 20% площади ограждающих конструкций зданий, и через них теряется до 50% тепловой энергии, идущей на отопление. Ещё больше (до 70%) доля теплопотерь через окна для большинства районов страны с суровыми климатическими условиями. В связи с этим институт провёл глубокий анализ конструкций применяемых в строительстве окон, изучил используемые для их производства технологии и оборудование.

Анализ показал следующее. Практически все типы применяемых в строительстве окон по величинам основных показателей не соответствуют высоким нормам СНиП, которые на сегодняшний день для средней поло-

сы России для окон со стеклом и стеклопакетом таковы: значение приведённого сопротивления теплопередаче – не менее $0,55 \text{ м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт}$, значение индекса звукоизоляции воздушного шума – 33–34 дБА (см. журнал “Деревообрабатывающая пром-сть”, 1997, № 3). Так, приведённое сопротивление теплопередаче самой широко используемой в стране конструкции окна типа “ОР” составляет $0,42 \text{ м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт}$, а её индекс звукоизоляции воздушного шума – только 28 дБА. Ещё сложнее положение с применением в жилищном строительстве “евроокон” из поливинилхлорида (ПВХ), при эксплуатации которых закономерно происходит выделение токсичных продуктов. Это особенно опасно в случае возгорания зданий, когда при горении токсичных продуктов образуются удушливые газы, опасные для людей. Во Франции, Бельгии, Швейцарии и США запрещено применение изделий из ПВХ при строительстве жилых зданий. По такому же пути пошло и Правительство г. Москвы, разрешив устанавливать в жилых домах только деревянные окна.

С учётом изложенного ВНИИДМаш разработал новую единую конструкцию окна типа “ОРУ” (окно раздельное унифицированное) – см. рис. 1. Она допускает различные комбинации остекления в зависимости от нужных величин показателей теплопередачи и шумоизоляции, полностью отвечает современным требованиям и по основным показателям превосходит всю номенклатуру окон, предусмотренных действующими стандартами. Это позволяет использовать окна новой конструкции в различных климатических и шумовых условиях, в частности в районах с высокими скоростями ветра и повышенным шумовым фоном. Последнее особенно актуально для крупных городов с интенсивным автомобильным движением в ночное время, поскольку обеспечивает нормальный сон жителей домов, прилегающих к оживлённым автомагистралям.

Изготовленные образцы окон типа “ОРУ” прошли испытания в НИИ строительной физики России, а также в Институте экспертизы окон и фасадных конструкций, находящемся в г. Гильдесгейм (Германия), обеспечив хорошие результаты по сопротивлению теплопередаче, индексу звукоизоляции и коэффициенту воздухопроницаемости.

Окно типа “ОРУ” награждено золотой медалью Сибирской ярмарки “Сиблесдрев-98”. Признанием важности выполненной работы по созданию отечественного окна – конкурента “евроокна” явилось утверждение Госстроем России 10.04.2001. технических условий ТУ 5361-070-

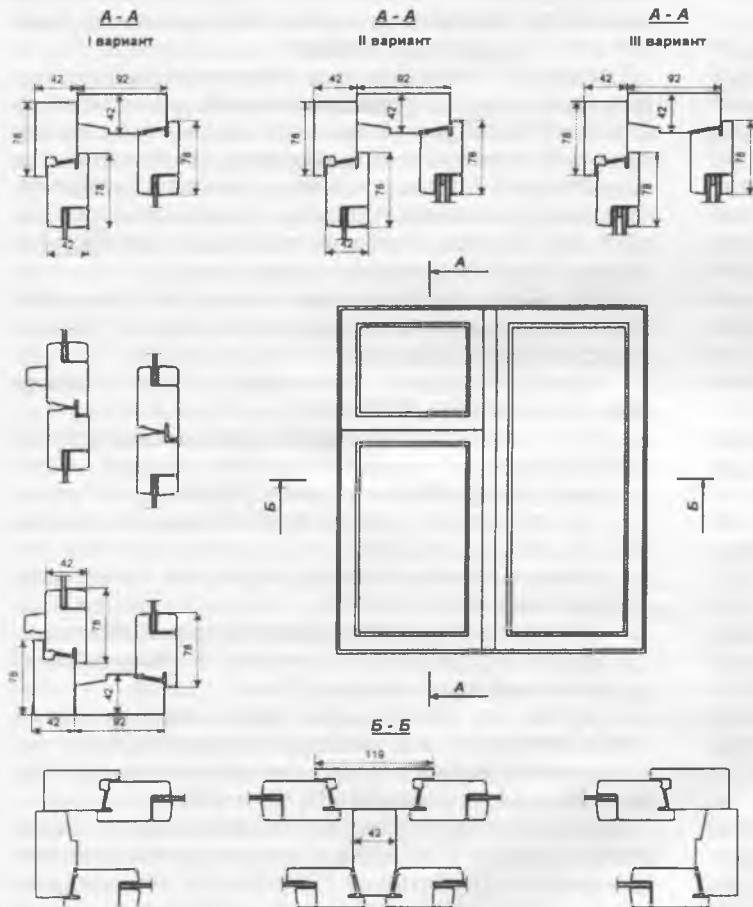


Рис. 1. Конструкция окна ОРУ “ВНИИДМаш”

Показатели окон	Двойное остекление, ГОСТ 11214-89		Тройное остекление, ГОСТ 16289-89	Со стеклопакетами и стёклами, ГОСТ 24699-81	"Евроокно", стандарт DIN 68121, тип IV 68		ОРУ "ВНИИДМаш", ТУ 5361-070-00249567-01		
	ОР	ОС	ОРС	ОРСП	со стеклопакетами (тип IV 68/68)	со стеклопакетом и стеклом (тип DV 68/32/56)	со стёклами (двойное остекление)	со стеклопакетом и стеклом	со стеклопакетами
Приведённое сопротивление теплопередаче, м ² °С/Вт*	0,42	0,39	0,55	0,53	0,42	0,61	0,42	0,62	0,79
Коэффициент воздухопроницаемости, м ³ /ч м ²	3,3	3,8	3,1	3,2	3,6	3,1	1,45	1,45	1,45
Индекс звукоизоляции воздушного шума, дБА	28	26	31	30	32	35	28	32	37
Число наименований деталей (в том числе комплектующих), шт.	25-80	15-65	33-114	29-91	12-14	16-45	12-38	12-38	12-38
Число сечений заготовок деталей оконного блока, шт.	9	7	13	15	3	3	2	2	2
Число различных профилей деталей оконного блока, шт.	22	17	26	26	12	15	12	12	12
Толщина заготовок (с припуском на обработку), мм	50, 60, 70	50, 60, 70	40, 50, 55, 60, 80	50, 55, 60, 70, 80	65, 75	40, 50, 75	50	50	50

* При значении отношения площадей остекления и заполнения светового проёма, равном 0,75-0,85

00249567-01 "Окна и балконные двери деревянные с двойным, тройным и четверным остеклением раздельной конструкции для жилых и общественных зданий" с датой введения 01.06.2001. Таким образом, технические условия на окна типа "ОРУ" уже действуют.

Теплофизические и шумовые показатели, а также показатели трудоёмкости различных типов окон (стандартных и новых) приведены в таблице. Её анализ показывает: по величинам теплофизических показателей новое окно с двумя стеклопакетами лучше "евроокна" (в 1,3 раза) и стандартных окон (в 1,5-2 раза) – при более низкой трудоёмкости. Кроме того, конструкция "ОРУ" предусматривает более широкую (по сравнению с "евроокном") коробку – 134 мм, двухконтурное уплотнение и водоотводящие отверстия и, главное, наличие форточки для проветривания помещения ("евроокно" выполнено без форточки – поэтому для проветривания требуется поворот всей створки, что неприемлемо для климатических условий России).

Наличие двойных переплётов даёт возможность установить в межстекольном пространстве жалюзи, а в реконструируемых зданиях исторической застройки и в частных загородных домах – декоративные защитные решётки, не нарушая стиля фасадов. Сравнение окон типа "ОРУ" и "ОР" с двойным остеклением по ГОСТ 11214-89 (для жилых и общественных зданий) по показателям трудоёмкости и расхода сырья показывает преимущества новых окон: уменьшение в 1,2 раза расхода древесины, сокращение в 3,8 раза числа технологических операций; сокращение номенклатуры и снижение в 2,5 раза стоимости профильного инструмента; уменьшение в 2 раза числа профилей деталей и в 4 раза числа сечений заготовок.

В новой конструкции окна типа "ОРУ" все заготовки приведены к толщине 50 мм (пиломатериал такой толщины является наиболее распространённым на рынке), что упрощает их раскрой, а главное – сушку: применительно именно к пиломатериалу такой толщины тщательно отработаны режимы сушки в камерах различных типов.

При производстве таких окон снизятся трудо- и энергозатраты, а при новом строительстве с использованием окон новой конструкции уменьшится стоимость сооружаемых зданий. В 1,5 раза снизится стоимость работ при заполнении оконных проёмов в новых, ремонтируемых или реконструируемых зданиях.

Производственное освоение окон нового типа не требует существенного переоснащения оборудованием действующих предприятий: их можно изготавливать по уже известной технологии на существующем отечественном оборудовании. Однако в рыночных условиях существенную прибыль получают те предприятия, которые инвестируют свои средства или берут кредиты для приобретения нового, более совершенного оборудования.

ВНИИДМаш предлагает заказчикам следующее оборудование для производства окон (см. журнал "Деревообрабатывающая пром-сть", 1999, № 2,3,4,5):

- четырёхсторонний строгальный станок с универсальным суппортом С16М-4У;
- одно- и двухсторонние шипорезные станки ШОБ-20 и ШОБ-30;
- фрезерно-профильный станок СФП-1;
- многоцелевые деревообрабатывающие центры МДЦ10, МДЦ15, МДЦ20;
- шлифовальный станок для обработки профильных погонажных изделий ШЛПИ;
- шлифовально-калибровальный станок ШЛК13-1;
- агрегат для сверления отверстий и автоматической установки ввёртных петель АСП-1;
- агрегат для фрезерования пазов, сверления отверстий и автоматической установки завёрток АСФ-1;
- вертикальные гидравлические ваймы для изготовления каркасных конструкций ВГВ-3 и ВГВ-2.

Кроме вышеперечисленного оборудования, с целью экономии сырья ВНИИДМаш предлагает комплект оборудования (на базе станков ШС-300 и ПС-300) для склеивания пиломатериалов по длине на зубчатое клеевое соединение. Его применение в производстве окон позволит сберечь до 20% древесины.

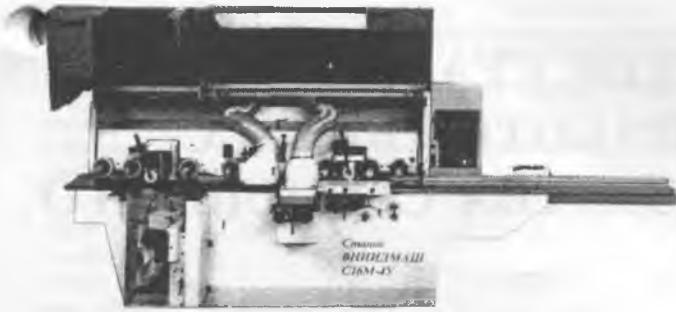


Рис. 2. Общий вид четырёхстороннего строгального станка с универсальным суппортом С16М-4У

Для уменьшения влияния пороков древесины, повышения формоустойчивости и жёсткости конструкций их рекомендуется выполнять из клеёного бруса (щитов). Для этой цели ВНИИДМаш предлагает такой комплект оборудования: вертикальные прессы ПВС-3 и ПВС-6 и клеянонасыщающий вальцовый станок КВ2-3.

Учитывая опыт эксплуатации отечественного и зарубежного оборудования для изготовления столярно-строительных изделий, а также используя новые конструкторские и технологические решения, ОАО «ВНИИДМаш» разработало четырёхсторонний строгальный станок С16М-4У нового поколения (рис. 2). Он предназначен для четырёхстороннего плоскостного и профильного строгания досок и брусков с последующей обработкой на универсальном суппорте.

Фрезерные суппорты на станке расположены по классической схеме: нижний, два боковых (правый и левый) и верхний. Операции по профилированию обрабатываемых деталей могут выполняться боковыми и верхней фрезами. Кроме того, станок оснащён пятым, универсальным суппортом, который значительно расширяет возможности станка. На нём можно осуществлять профильную или плоскостную обработку снизу, обработку сверху, обработку левой стороны бруска или доски, обработку под заданным углом, а также продольную распиловку бруска или доски (при нижнем расположении суппорта).

В предлагаемом станке путём изменения конструкции привода вращения фрезерных шпинделей удалось значительно повысить точность и чистоту обработанного изделия. Это достигается тем, что вращение на шпиндель передаётся от стационарно установленного на отдельном кронштейне двигателя через плоскоремённую передачу. Кроме того, вертикальные шпиндели приводятся во вращение от одного двигателя с помощью системы отклоняющих роликов и плоскоремённой передачи, натяжение которой производится посредством специального устройства, – последнее обеспечивает постоянное усилие, не зависящее от меняющегося при регулировании межцентрового расстояния.

Эти решения устраняют влияние вибраций от работающего электродвигателя на шпиндель, повышая его жёсткость и надёжность (в результате увеличения долговечности работы подшипников), снижают металло- и энергоёмкость станка, повышают качество обработанных изделий.

Применение в шпиндельных узлах радиально-упорных шарикоподшипников-дуплексов снижает до минимума радиальное и торцовое биение шпинделя и позволяет увеличить частоту его вращения, обеспечивая при использовании высокоэффективного инструмента получение высокоточных изделий.

Конструкция выходных концов валов шпинделей предусматривает крепление на них инструмента, обладающего высокой стойкостью, точной балансировкой и постоянным диаметром резания.

Привод подачи станка снабжён надёжной и долговечной карданной передачей, практически не требующей технического обслуживания. Подающие вальцы с механическим прижимом обеспечивают плавное, равномерное перемещение заготовок через станок, обуславливая получение требуемой чистоты поверхности.

Установленный на станке насос для смазки создаёт антифрикционную плёнку на рабочем столе станка, облегчая транспортировку заготовок через станок и обеспечивая автоматическую очистку рабочей поверхности стола от появляющейся смолы.

Значительно упрощена конструкция загрузочного стола. Он имеет оптимальную длину, обеспечивающую нормальную подачу и базирование длинных заготовок, и снабжён простой и надёжной системой вертикальной настройки, гарантирующей высокую точность обработки.

Основные технические данные станка С16М-4У

Размеры обрабатываемых изделий, мм:

ширина	30–160
длина наименьшая	400
толщина	10–120
Количество фрезерных головок, шт.	5
Частота вращения шпинделей, мин ⁻¹	6500
Скорость подачи, м/мин	7,5; 11; 15; 22
Установленная мощность, кВт	29, 25
Габаритные размеры, мм:	
длина	3280
ширина	1790
высота	1660
Масса, кг	2550

С помощью ряда оригинальных технических решений сокращены количество и продолжительность переналадок, что способствует повышению производительности станка и упрощению его обслуживания.

Конструктивное исполнение и эксплуатационные качества предлагаемого станка отвечают самым современным требованиям, по своим техническим параметрам станок не уступает лучшим зарубежным аналогам.

Использование четырёхстороннего строгального станка С16М-4У вместо существующего оборудования аналогичного назначения обусловит существенное снижение металлоёмкости (в 1,9 раза), энергоёмкости (в 1,3 раза), занимаемой оборудованием площади (в 1,2 раза), а также обеспечит высокую точность изготовления деталей и высокое качество поверхностей. Выпущена опытная партия станков.

Более полную информацию по рассмотренным вопросам можно получить по телефону в Москве (095) 265-30-18.

УДК 674.047:658.012.2

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ БИЗНЕС- ПЛАНОВ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ СУШИЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

В. М. Кожухар, д-р техн. наук, **В. М. Меркелов**, **А. Н. Заикин**, **Ф. И. Зыков**, кандидаты техн. наук –
Брянская государственная инженерно-технологическая академия

В деревообрабатывающей промышленности России – в связи с осуществлением разработанных Министерством экономики РФ целевых программ реструктуризации и развития лесопромышленного комплекса России в период 1995–2005 гг. – намечилось определённое инвестиционное оживление, появился интерес к проработке бизнес-планов перспективных инвестиционных проектов. Одна из многообещающих областей предпринимательства в сфере деревообработки – сушка пиломатериалов. Значительная энергоёмкость традиционных технологий сушки пиломатериалов обуславливает актуальность обращения к нетрадиционным технологиям, основанным на использовании теплоты от сжигания отходов деревообработки: коры, опилок, стружки, обрезков.

На начальных этапах бизнес-планирования наряду с изучением рынка товара (сухих пиломатериалов) крайне важен анализ рынка сушильного оборудования, относящегося к рассматриваемой энергосберегающей технологии, и выбор – на основе результатов этого анализа – оптимальных технических средств. Соответствующие решения в дальнейшем будут учитываться при составлении схем денежных потоков и оценке экономической эффективности бизнес-плана. Сам же выбор опирается не столько на принятую в бизнес-планировании методологию выявления экономической эффективности, сколько на незаслуженно недооцениваемую сравнительную (сопоставительную) эффективность, для которой характерен неполный учёт затрат.

Опыт свидетельствует: именно на этом этапе разработчики бизнес-планов сталкиваются с самыми серьёзными проблемами, преимущественно

информационного характера. Первая из них сводится к выяснению того, что, собственно, выбирать и сравнивать. Основа эффективной нетрадиционной технологии – теплогенератор, работающий на “даровом” топливе. Казалось бы, объек-

том сравнения и выбора должен выступать именно он. Но автономный теплогенератор в принципе возможно использовать в сочетании как с покупными мобильными сушильными камерами, так и с имеющимися в хозяйствах стационарными установ-

Таблица 1

Показатели сушильных теплогенераторов	Значения показателей сопоставляемых теплогенераторов					
	Котёл FC-100 (Франция)	Котёл SN90CS (Франция)	МТС “Мобитес-100” (Россия)	UZE-100/1,5 (Польша)	Стационарная газогенераторная печь ¹⁾	ICD-20 (Италия)
Тепловая мощность, кВт	100	90	100	100	100 ²⁾	–
Теплопроизводительность, тыс. ккал/ч	–	100	86	86	–	100
Потребляемая мощность топки, кВт	122	130	150	–	–	–
Потребление сухих древесных отходов, кг/ч	30,0	50,0	41,7	43,0	58,0	–
Потребление дров, м ³ /сут.	–	–	1,6	–	–	–
Потребление каменного угля, м ³ /сут.	–	–	0,39	–	–	–
Электромощность вентиляторов, кВт	3,0	1,5	7,5	0,6	–	2,2
Теплоноситель	Вода	Вода	Воздух	Вода или пар	Отходящие газы	Воздух
Вместимость водяного бака, л	1200	330	–	–	–	–
Масса, т	3,9	1,3	2,2	–	49,0	–
Разовая загрузка пиломатериалов в камеру, м ³	–	–	25	15–20	25	–
Цена ³⁾ , тыс. руб.	–	171,0	105,0	139,7	45,0	310,0
Ранг по величине цены	–	4	2	3	1	5

¹⁾ Название условное. Один из образцов печи (без теплообменника) установлен на Брянской мебельной фабрике.

²⁾ Может варьироваться в зависимости от исполнения.

³⁾ По состоянию на 20.10.2000. без учёта стоимости пусконаладочных работ.

Таблица 2

Показатели экономической эффективности создания сушильного хозяйства	Значения показателей при использовании различных теплогенераторов					
	Котёл FC-100 (Франция)	Котёл СН90СS (Франция)	МТС "Мобитес-100" (Россия)	UZE-100/1,5 (Польша)	Стационарная газогенераторная печь	ICD-20 (Италия)
Инвестиции, тыс.руб.	↓ 1) 50,0 ²⁾					
Объём продукции, м ³		125	125	125	125	125
Выручка, тыс.руб.		56,2	56,2	56,2	56,3	56,2
Себестоимость сушки, тыс.руб.		9	9	9	9	9
Валовая прибыль, тыс.руб.		47,2	47,2	47,2	47,2	47,2
Чистая прибыль ⁴⁾ , тыс.руб.		↓ 3) 30,7	↓ 30,7	↓ 30,7	↓ 30,7	↓ 30,7
Коэффициент дисконтирования (снижения) показателей инвестиций и прибыли	1,0	1,04 ⁵⁾	1,07	1,10	1,13	1,16
Дисконтированные значения величин: инвестиций	50,0					
чистой прибыли (всего. 139,8 тыс.руб.)		29,5	28,7	27,9	27,2	26,5

1) Момент учёта инвестиций – начало месяца.

2) С учётом затрат на реконструкцию существующей стационарной камеры.

3) Момент учёта – середина месяца.

4) При 35%-ной ставке налога на прибыль.

5) 1,03^{1,5}.

ками, построенными из местных строительных материалов и неполноценно используемыми ввиду дороговизны электрической и тепловой энергии. Отечественные предприниматели наладили производство упомянутых теплогенераторов, видимо, в предположении преимущественного осуществления именно последнего варианта их применения (например, мобильная тепловая станция "Мобитес-100" ("Емеля-100")). – Деревообрабатывающая пром-сть. 2000, № 1, с. 18–19). Между тем ряд зарубежных фирм производят и предлагают такие сушильные комплекты, каждый из которых состоит (компоуется) из мобильной сушильной камеры и биотопливной энергетической установки, т.е. того же теплогенератора. Таким образом, объектами сравнительного анализа могут быть и сушильные комплекты.

В обоих случаях необходима сопоставимость рассматриваемых вариантов: теплогенераторы должны

быть близки по тепловой мощности, а сушильные комплекты – по эксплуатационной производительности. Однако доступная информация по оборудованию – в первую очередь рекламно-рыночная, поставляемая самими изготовителями (казалось бы, заинтересованными в доведении релевантных данных до потребителей), – часто малоприспособна для решения этой задачи. Это хорошо видно из показателей табл. 1, систематизирующей информацию по наиболее активно продвигаемому на отечественный рынок образцам сушильных теплогенераторов. Мало помогает и непосредственное обращение к поставщикам: имеющаяся у них информация, по-видимому, не ориентирована на сопоставление.

Названные трудности можно наглядно пояснить примером выбора биотопливного теплогенератора как составной части сушильного комплекта.

Анализ данных табл. 1 позволяет

выявить: во-первых, практически недопустимую неполноту показателей – как ценовых, так и технических; во-вторых, значительные различия между теплоустановками по КПД: так, если для FC-100 он составляет 0,82 (100:122), то для МТС "Мобитес-100" – 0,67; в-третьих, значительные ценовые различия – примерно в 7 раз (в табл. 1 не отражены и в последующих расчётах не учитываются различия между установками в техническом уровне (обеспеченность сигнализацией, автоматикой и др.); в-четвёртых, проблематичность точного определения – на основе имеющихся данных – как эксплуатационной производительности (по сухим пиломатериалам), так и текущих затрат на сушку. Тем не менее, учитывая примерную сопоставимость отмеченных установок по тепловой мощности и объёму разовой загрузки, представляется возможным ранжировать их по затратам на приобретение и использовать значения этого показателя в дальнейших расчётах экономической эффективности.

Для оценки экономической эффективности бизнес-плана создания сушильного хозяйства (табл. 2) использовались следующие среднеотраслевые и расчётные данные: разница в цене между сырыми и сухими пиломатериалами – 450 руб./м³; производительность сушильной камеры с разовым загрузочным объёмом пиломатериала 25 м³ и шестидневным циклом сушки – 1500 м³/год; себестоимость сушки с учётом исключения затрат на утилизацию опилок – 72,2 руб./м³; годовая кредитная процентная ставка – 36%; продолжительность возведения стационарной теплогенераторной установки (газогенераторной печи) и реконструкции сушильной камеры – 1 мес.

Анализ данных табл. 2 показывает:

– чистая дисконтированная стоимость проекта составляет 89,8 тыс.руб.;

– индекс доходности – 2,8;

– продолжительность дисконтированного периода окупаемости затрат на создание сушильного хозяйства – менее 2 мес.

Расчётное значение годовой нормы внутренней доходности предлагаемого бизнес-плана – около 250%.

Выполненные расчёты, несмотря на их недостаточную информационную обеспеченность, свидетельству-

ют о высокой экономической эффективности создания в деревообрабатывающем производстве сушильного хозяйства с применением отечественных (особенно стационарных местных) биотопливных теплогенераторов.

Использование в качестве теплогенератора отечественной МТС "Мобитес-100" примерно в 2 раза ухудшит приведённые показатели, однако и при этом они будут оставаться достаточно высокими и инвестиционно привлекательными. Использование

же импортных сушильных комплексов представляется экономически недостаточно эффективным для отечественных деревообработчиков: цена одной лишь сушильной камеры с загрузочным объёмом в 25 м³ составляет 16–33 тыс. долл. США.



ДЕРЕВООБРАБОТКА

7-я международная специализированная выставка

25-28
сентября

выставочный павильон
Минск, пр. Машерова, 14

2001

**МАШИНЫ,
ОБОРУДОВАНИЕ,
ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ЛЕСНОЙ
И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**



тел. /017/ 226 91 93

факс /017/ 226 91 92

e-mail: minskexpo@brm.minsk.by <http://www.minskexpo.com.by>



МИНСКЭКСПО
ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ



СОЮЗ
ВЫСТАВОК
И ЯРМАРОК

УДК 674.812:658.52.011.56

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ МЯГКИХ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

В. А. Шамаев – НПЦ "Восмоддрев" при Воронежской государственной лесотехнической академии

В настоящее время остро ощущается дефицит древесины твёрдых лиственных пород. В то же время показатели свойств древесины мягких лиственных пород можно существенно улучшить путём увеличения

её плотности до 700–900 кг/м³ химико-механическим методом модифицирования. При этом величины показателей прочности модифицированной древесины равны или превышают значения аналогичных показате-

лей древесины дуба, водо- влагопоглощение вдвое ниже, а формоизменяемость остаётся на уровне того же показателя натуральной древесины. Основа способа – диффузионная пропитка свежесрубленной древеси-

Бологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

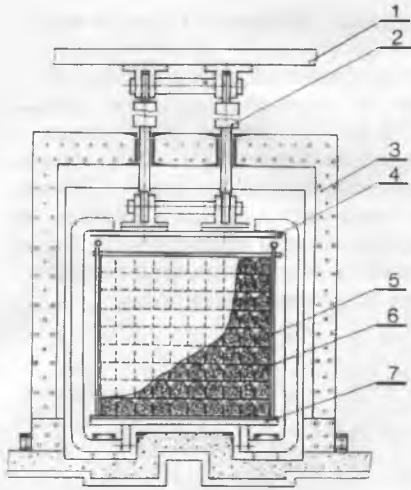


Рис. 1. Схема сушильно-прессовой камеры СПК-3:

1 – рама; 2 – гидроцилиндры; 3 – камера; 4 – прессовая плита; 5 – контейнер; 6 – заготовки; 7 – тележка

ны мягких лиственных пород в растворе карбамида и последующая сушка пропитанной древесины под давлением 0,6–0,8 МПа в стандартных сушильных камерах, оборудованных гидроцилиндрами. Исходное сырьё – здоровая древесина осины, тополя, ольхи, берёзы. Получаемый материал имеет цвет от светло- до тёмно-коричневого, напоминая текстурой грецкий орех, и используется для производства паркета, деталей мебели и другой продукции деревообработки.

Отличительная особенность химико-механической технологии модифицирования древесины – её малотходность. В качестве исходных заготовок используют окорённую ствольную часть бревна, которая после пластификации карбамидом и сушки под давлением имеет вид брусьев прямоугольного сечения или профиля будущего изделия. Благодаря этому выход продукции при обработке круглых лесоматериалов достигает 90%.

Основная единица технологического оборудования – сушильно-прессовая камера СПК-3 (рис. 1). Она представляет собой сушильную камеру (например, аэродинамическую “Урал-2” или другую) с направленным движением сушильного агента. Сушильную камеру оборудуют рамой с укрепленными в ней гидроцилиндрами, штоки которых проходят внутрь камеры и несут прессовые плиты. В камеру по рельсам закатывается тележка, на которой ус-

тановлены контейнеры. Рельсы находятся в подвешенном состоянии и удерживаются скобами, которые закреплены в прессовых плитах.

В контейнерах рядами уложены цилиндрические заготовки с металлическими прокладками между ними. Между заготовками расположены вертикальные вставки высотой, равной половине диаметра заготовки. Помимо аэродинамического нагрева камера оборудована электронными нагревателями (ТЭНами) и холодильником (охлаждаемым водой), соединённым с ёмкостью для сбора конденсата.

Камера СПК-3 работает следующим образом. Тележка трособлочной системой затягивается внутрь камеры. Включаются аэродинамический нагрев и ТЭНы – для осуществления быстрого подъёма температуры до 100°C, после чего ТЭНы отключаются. Затем включаются гидроагрегаты – и штоки гидроцилиндров опускаются на контейнеры. При этом тележка с рельсами опускается на фундамент. Давление плавно, через каждые 2 ч, увеличивают на 0,1 МПа, доводя до 0,8 МПа. Температуру сушки плавно увеличивают до 120°C, после чего включают ТЭНы и проводят операцию термообработки при температуре 140–150°C в течение 3–4 ч. Параметры сушки и давления регулируются автоматически.

Выделяющаяся влага конденсируется на холодильнике и стекает в ёмкость. Туда же поступают пары аммиака, образующегося при термообработке карбамида. В результате образуется аммиачная вода, реализуемая сельскохозяйственным предприятиям. Процесс обработки получает-

ся замкнутым, т.е. экологически чистым. После термообработки камера охлаждается до 60°C, давление снимается, тележка скобами поднимается с фундамента и вытягивается на площадку сборки-разборки. Продолжительность обработки составляет 48–72 ч – в зависимости от диаметра и длины исходных заготовок.

Ниже приводится описание технологии получения заготовок из модифицированной карбамидом древесины (товарный знак “Дестама”) в цехе производительностью 1800 м³ мебельных или паркетных заготовок в год, схема которого представлена на рис. 2.

Круглый лесоматериал мягких лиственных пород диаметром 13–22 см и длиной 1,25 м складировать на площадке 1. Кругляк окарируют на станке К-25 2 и сортируют по диаметрам на 5 групп (13, 15, 17, 19, 21 см). После этого чурочки попадают на промежуточную площадку 3, на которой высверливают сучки диаметром 20 мм и более на глубину 20–25 мм. Далее чурочки раскалывают пополам на гидроколуны КГ-85 4 и полуцилиндры укладывают в контейнеры 6.

Каждый контейнер заполняется полуцилиндрами одного диаметра, причём каждая пара полуцилиндров соединяется, образуя цилиндр. Здесь же, на площадке 5, складировать прокладки и вставки, которые укладываются вакуум-перекладчиком или вручную. При вертикальном расположении плоскости разреза полуцилиндров получаем после сушки два бруса квадратного сечения со сторонами, равными радиусу цилиндра; при горизонтальном – две доски толщиной, равной 1/2 радиуса, и шири-

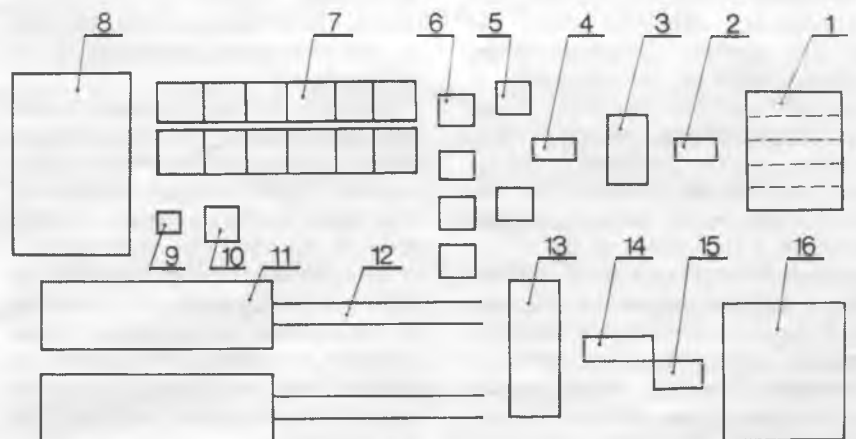


Рис. 2. Схема опытно-промышленного цеха для производства мебельных заготовок из “Дестама”

ной, равной 2 радиусам. Собранные контейнеры кран-балкой переносятся в пропиточные ванны 7.

Ванны заполняют водным раствором карбамида концентрацией 40% и – для эксплуатации в зимнее время – оборудуют ТЭНами. Раствор в ванны подаётся из смесителя 8, куда со склада 10 поступает сухой карбамид и насосом 9 подаётся вода.

После завершения процесса про-

питки (вымачивания), продолжительность которого составляет 130–143 ч, контейнеры кран-балкой вынимаются из ванн. С них стекает раствор, и их устанавливают на тележку, которая по рельсам 12 закатывается в камеру СПК-3 11.

После завершения процесса прессования тележка выкатывается и контейнеры разбирают. Брус поступает на площадку 13. Если диаметр

кругляка составляет 13 см, то черновой брусок имеет сечение 65х65 мм и он обрабатывается в размер 61х61 мм на четырёхстороннем станке 4СД-25 14. Станок заблокирован с концевиком Ц2К-12 15. На нём брус калибруется на длину 1200 мм, а затем укладывается в штабель на складе готовой продукции 16. Торцы штабеля покрывают слоем олифы – для исключения набухания.

УДК 674.214:658.25

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ КАМЕРА ДЛЯ УСКОРЕННОЙ СУШКИ ДВЕРНЫХ ПОЛОТЕН, ПОКРЫТЫХ ЛАКОМ

Я. А. Двейрин, А. Ф. Быстров, канд. техн. наук, *Э. С. Быстрова* – ЗАО «Престиж»

Отделка изделий из древесины – важнейшая и заключительная стадия технологического процесса деревообработки, на которой вопросы качества и производительности труда имеют главенствующее значение.

Известен тоннельный способ сушки покрытых лаком дверных полотен, когда их загружают с одного торца тоннеля. В этом случае обычно обеспечивается перемещение полотен с помощью тельфера в потоке воздуха, удаляемого с другого конца тоннеля.

Авторами статьи предложено модернизировать существующую камеру для загрузки покрытых лаком дверных полотен посекционно с фронта камеры (см. рисунок). Каждая из пяти рабочих секций 11 оборудована лёгкими дверьми 13 штормового типа, поднимаемыми по направляющим 14 вручную – с помощью двух ручек – вверх во время посекционной загрузки и выгрузки тележек с десятью дверными полотнами 12. Удерживаются двери вверху с помощью фиксаторов их верхнего положения. Тележки закатываются по рельсовым путям. Общая вместимость камеры – 50 дверных полотен, её габаритные размеры – 2600х7300х1515 мм.

Камера в головной части оборудо-

вана секцией положительного статического давления 9 с калорифером второго подогрева 7. В эту секцию вентилятором 3 приточной установки нагнетается воздух, поступивший через воздухозабор 1 и нагретый в калорифере первого подогрева 2. Из секции 9 тёплый воздух поступает в рабочие секции 11 через перфорированную поверхность 10.

В концевой части камеры находится секция отрицательного статического давления 15, из которой вытяжным вентилятором 16 удаляется загрязнённый парами растворителей воздух, поступающий из рабочих секций через перфорированную поверхность 10.

Наличие секций положительного и отрицательного статического давления с перфорированными перегородками, через которые выдувается (всасывается) воздух, – главное условие обеспечения равномерной по поперечному сечению и длине камеры требуемой скорости специально подогретого воздушного потока. Скорость в «живом» сечении камеры должна быть не более 0,5 м/с. Обе секции оборудованы дверьми для обслуживания.

Конструктивно камера представляет собой деревянный каркас из бруска с обшивкой наружных ограж-

дений древесноволокнистыми плитами. В целях обеспечения безопасности эксплуатации исключены металлические элементы, при ударе которых друг о друга возможно искрообразование.

Приточный воздух поступает в камеру по отдельной ветке через обратный клапан 4 и воздушную заслонку 5 (и клапан, и заслонка – взрывобезопасного исполнения) от приточной установки с вентилятором 3. Обратный клапан обеспечивает автоматическое исключение поступления загрязнённого воздуха из камеры в воздухопроводы приточной установки при прекращении притока свежего воздуха и в случае взрыва в камере.

Вытяжная установка с вентилятором 16 на всасывающей стороне оборудована воздушной заслонкой 5. Загрязнённый воздух удаляется в атмосферу через факельный выброс 17.

Приточный и вытяжной вентиляторы размещают за пределами помещения лакокрасочного участка, при этом вытяжной вентилятор – обязательно взрывобезопасного исполнения. Всё вентиляционное оборудование, воздухопроводы и трубопроводы воды подлежат заземлению с оформлением акта на скрытые работы.

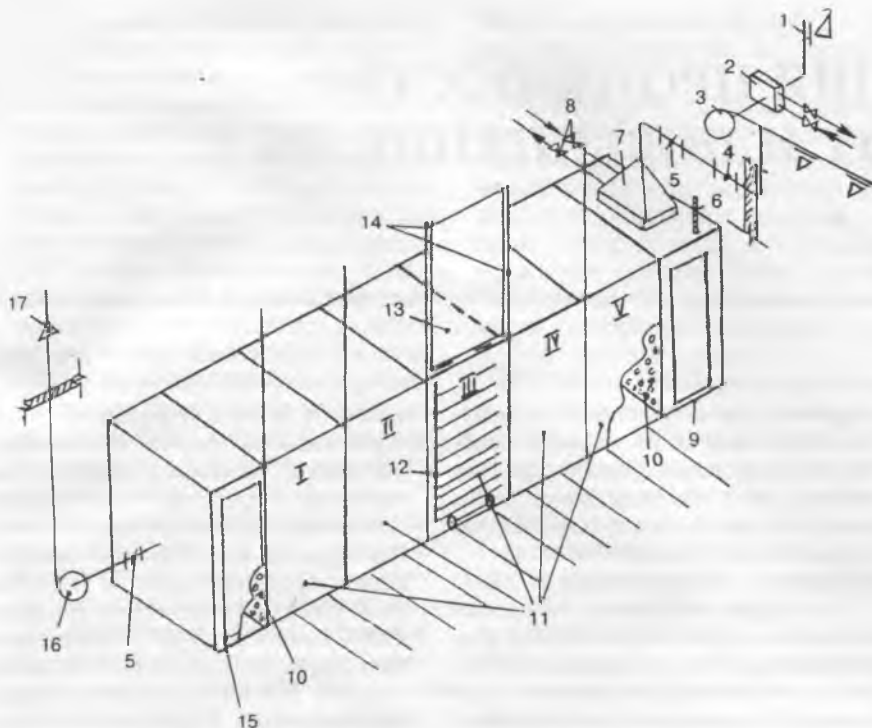


Схема приточно-вытяжной вентиляции модернизированной камеры для сушки дверных полотен, покрытых лаком:

1 – воздухозабор; 2 – калорифер первого подогрева; 3 – приточный вентилятор; 4 – обратный клапан; 5 – воздушная заслонка; 6 – термометр; 7 – калорифер второго подогрева; 8 – вентили прямого и обратного трубопровода подачи теплоносителя (воды) к калориферу второго подогрева; 9 – секция положительного статического давления; 10 – перфорированная перегородка; 11 – рабочие секции I, II, III, IV, V; 12 – тележка с дверными полотнами; 13 – дверь шторного типа; 14 – направляющие шторных дверей; 15 – секция отрицательного статического давления; 16 – вытяжной вентилятор; 17 – факельный выброс

Камера оборудована устройствами (воздушные заслонки, вентили) с ручным регулированием расхода воздуха (приточного и вытяжного) и

теплоты. Она работает с превышением вытяжки над притоком на 10–15%.

Температуру приточного воздуха

контролируют по термометру 6, установленному на секции положительного статического давления. Обслуживающий камеру персонал самостоятельно регулирует – с помощью вентиля 8 на обратной линии калорифера второго подогрева – температуру подаваемого воздуха до 25°C.

Пуск и остановка вентиляторов приточной и вытяжной установок заблокированы с обеспечением одновременности их осуществления. В аварийной ситуации, когда вышел из строя приточный вентилятор, работа камеры временно продолжается с забором воздуха из помещения через дверь секции положительного статического давления.

Теперь стадия отделки сводится к нанесению нитроуретанового матового лака на поверхность дверного полотна пульверизатором в покрасочной камере и последующей сушке в модернизированной камере. Продолжительность сушки однослойного покрытия (при температуре подаваемого воздуха 25°C и его скорости в “живом” сечении камеры 0,38 м/с) составляет 15 мин – против 30 мин до модернизации.

Таким образом, проведенная модернизация сушильной камеры с использованием приточно-вытяжной вентиляции позволила улучшить качество лакового покрытия, сократить продолжительность одного цикла сушки дверных полотен с 30 до 15 мин и улучшить санитарные показатели условий труда в цехе.

ПРОДАЖА ОБОРУДОВАНИЯ, БЫВШЕГО В УПОТРЕБЛЕНИИ

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

Вся техника находится в хорошем состоянии.

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

УДК [674.815-41 + 674.817-41].061.3«313»

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ И ПОВЫШЕНИЕ ИХ КАЧЕСТВА

А. А. Леонович, председатель оргкомитета семинара – С.-Петербургская государственная лесотехническая академия

21–22 марта 2001 г. кафедрой древесных пластиков и плит С.-Петербургской лесотехнической академии проведён четвёртый научно-практический семинар “Древесные плиты: теория и практика”. В нём приняли участие 140 специалистов из 63 организаций 6 государств. Были представлены высшие учебные заведения, научно-исследовательские институты, заводы по производству древесных плит и синтетических смол, проектные и монтажно-наладочные организации, посреднические фирмы.

Участников семинара приветствовал ректор **В. И. Онегин**. Он проанализировал состояние отечественной подотрасли древесностружечных (ДСП) и древесноволокнистых (ДВП) плит, изложил актуальные проблемы и перспективы её развития.

Семинар охватил четыре направления: технологии получения синтетических связующих; технологии ДСП; технологии ДВП; вопросы коммерциализации интеллектуальной собственности, решения проблем управления и применения информационно-технологий.

В докладе **И. В. Воскобойникова** и **В. И. Бриюкова** (ГНЦ ЛПК) отмечено, что в России число действующих технологических линий сокращается, но объём выпуска продукции растёт благодаря более полному использованию оборудования (коэффициент его использования достигает 60–70%). ДСП выпускают на 37 линиях общей мощностью 3,3 млн. м³. ДВП, включая плиты средней плотности (ДВП СП, или МДФ), вырабатывают на 33 линиях общей мощностью 335,6 млн. м². Функционируют 27 линий отделки плит методами ламинирования и каширования. Потребление плит (особенно ДВП СП) превышает их производство, а плит из крупноразмерной

стружки ориентированной структуры (ОСП, или OSB) в России вообще не производят. Растёт спрос на мебель, хотя объём её потребления остаётся на порядок меньше по сравнению с Западной Европой.

Доклад **А. П. Шалашова** (ЗАО “ВНИИДрев”) посвящён вопросам создания нового комплектного отечественного оборудования для обеспечения возможности развития производства древесных плит. Разработана концепция 3-летней программы восстановления и развития на новой технологической основе производства конкурентоспособных древесных плит. Главным поставщиком комплектного оборудования будет ЗАО “Плитспичпром”, прессового оборудования – Воронежский завод “Тяжмехпресс”. Докладчик сообщил также о других перспективных разработках института: технологии получения технического углерода из мелкодисперсного сырья, акцептора формальдегида для производства нетоксичных ДСП. А также об особенностях сертификации систем качества предприятий древесных плит.

Научные направления работы кафедры древесных пластиков и плит представлены в докладе **А. А. Леоновича** (СПбГЛТА). Они охватывают изучение превращений компонентов древесинного вещества в процессе изготовления плит и их модифицирования соединениями, содержащими гетероатомы, с целью придания плитам специальных свойств (огне-, биостойкости, нетоксичности) и создания на этой основе экологически безопасных способов изготовления плит различного назначения. Результаты НИР и их практической реализации были освещены в докладах сотрудников этой кафедры.

В. П. Кондратьев (ЦНИИФ) сообщил о бесфенольной водостойкой смоле на основе нетрадиционных и нетоксичных материалов, разрабо-

танной в связи с возросшими санитарно-гигиеническими требованиями, а также об экологически чистых карбамидоформальдегидных смолах (КФС) на основе формалинового концентрата, выпускаемого химическими предприятиями. О способе получения форконцентрата доложил **С. И. Стомпель** (ЗАО “Безопасные технологии”). Этот безметанольный продукт характеризуется высокой концентрацией формалина и большой величиной показателя жизнеспособности. Плиты на связующем из такого форконцентрата отличаются низким содержанием свободного формальдегида.

Способы снижения неуправляемой десорбции формальдегида из ДСП – предмет доклада **А. Е. Анохина** (ОАО “МЭЗ ДСП и Д”). Они основаны на ограничении доступа влаги (причины гидролитической деструкции КФ-полимера) в готовые плиты. Эффективна также термообработка плит в сочетании с их обработкой азотсодержащими газами.

По сообщению **С. И. Хачко** (ЗАО “Тюменский завод пластмасс”), предприятие располагает технологией изготовления смол на основе фенолоформальдегидного форконденсата ФФК и готово оказать всестороннюю помощь в работе по его производственному освоению. **П. А. Хотилович** (СПбГЛТА) сообщил о влиянии условий синтеза КФС (использовали различные катализаторы, варьировали рецептуру и режим) на показатели ДСП пониженной токсичности.

Б. Бер (фирма “Metso”) сделал доклад о перспективном сырье для производства ДСП – отслуживших древесных изделиях. Фирма разработала технологию сортировки полученной из них стружки и её очистки от минеральных включений.

В докладе **А. А. Леоновича** и **Л. П. Коврижных** (СПбГЛТА) сфор-

улированы условия получения древесных плит с кремнезолом, используемым как сорбент формальдегида и полимер, изменяющий надмолекулярную структуру КФ-полимера. Кремнезоль Сиалит-30-50 замещает около 15% массы КФС, что обеспечивает существенное улучшение физико-механических показателей ДСП и ДВП СП. В развитие темы с предложениями к изготовителям древесных плит обратился **А.А.Федурин** (ЗАО "Силикат"). На этом предприятии организовано крупнотоннажное производство коллоидного кремнезёма Сиалит с различным модулем (от 5 до 100). Возможна его прямая поставка.

Классическое предложение по улучшению качества КФС связано с использованием меламин. О синтезе таких смол сообщалось в докладе **Л.П.Коврижных**. Фирма "Агролинц Меламин ГмБХ" предлагает меламин и полный комплект добавок к нему (в частности, Melpan) для производства ДСП, ДВП СП, ОСП, обеспечивающие улучшение качества продукции и эффективности производства. Об этом сообщил **А.М.Дмитриев**.

Модифицировать КФС можно с помощью различных химически активных добавок. **Н.М.Романов** (ООО "Древесностружечные плиты") сообщил об использовании с этой целью окисленного крахмального реагента, который смешивается с КФС до достижения массового содержания 30%. Соответствующие ДСП имеют высокую прочность и малую величину показателя разбухания. Технологию получения окисленного крахмального реагента из растительного сырья разработало и внедрило ООО "Феникс ДМХ".

На семинаре были представлены следующие технологические компоненты (результаты научных исследований), рекомендуемые для совместного (с участием производителей) освоения: пирролизная растворимая смола – связующее для ДВП; модификатор на основе поливинилового спирта, предназначенный для снижения токсичности плит; новые отвердители для плит из стружки и жидкого стекла и др. Были сообщения об опыте освоения новых разработок в производственных условиях. **В.В.Васильев** доложил о промышленном опробовании технологии ДСП с сокращённым расходом связующего и новом подходе к разра-

ботке отвердителей для КФС с целью интенсификации их горячего прессования.

Интенсивный процесс горячего прессования с продувкой газообразным теплоносителем (в частности, насыщенным или перегретым паром) и последующим вакуумированием – тема доклада **А.М.Завражного** (ЗАО "Плитспичпром"). Значительно сокращённая продолжительность прессования составляет 2–4 с на 1 мм готовой плиты.

В докладе **Г.И.Царёва** проанализированы возможности расширения сырьевой базы производства ДВП путём использования отходов целлюлозного производства, отходов, возникающих при сортировании щепы, а также вследствие накопления скопа. Рекомендации реализованы в 2000 г. на Светогорском ЦБК. **А.А.Багаев** сообщил о результатах исследований по модифицированию таллового масла древесины лиственных пород маллеиновым ангидридом. Процесс проводят при температуре 180–250°C в течение 2 ч. Эффект получен при изготовлении ДВП сухого и мокрого способов производства при расходе аддукта в количестве 5–7%.

На кафедре древесных пластиков и плит СПбГЛТА огнестойкие ДСП получали с использованием амидофосфата КМ – образующийся при этом аммиак связывали формальдегидом. Такая парадоксальная технология позволяет производить ДСП класса E1 (по уровню показателя эмиссии формальдегида). Синтез антипирена, практически не образующего аммиака при прессовании ковры, рассмотрен в докладе **А.В.Шелумова** (СПбГЛТА). Фосфорамид ФКМ синтезируют с использованием трёхкомпонентной системы. Антипирен пригоден для изготовления ДСП и ДВП СП.

В докладе **Н.А.Тычино** (БелГТУ) сопоставлены стандартные методы определения уровня огнезащитности древесных плит, а также рассмотрен микрометод определения уровня огнестойкости эксплуатирующихся объектов – без нарушения их целостности – путём замера электрического сопротивления угольных остатков. Метод открывает возможность оценки долговечности огнезащитных древесных плит в реальных условиях.

На семинаре рассмотрели и вопросы использования контрольно-изме-

рительных приборов и установок. Представитель фирмы "GreCon" **А.Г.Васичев** сообщил о методах и приборах для контроля влажности щепы или волокна (бесконтактный влагомер), массы материала на единицу площади (стационарные и траверсные рентгеновские установки внутри формующей машины). Были предложены установки раннего распознавания воздушных включений и распределения объёмной плотности в плите, а также установки для регистрации искр и тлеющих частиц с соответствующим обеспечением мер противодействия.

В докладе **А.П.Штембаха** (фирма "Фазтон") содержатся предложения фирмы как поставщика зарубежного оборудования (немецкого, итальянского, австрийского и др.) и зарубежных материалов для производства мебели и для деревообработки. Фирма поставляет как комплекты оборудования (линия, цех, завод), так и позиционные станки оптимальной – в отношении существующего оборудования – производительности.

Необходимость переключения внимания руководителей и специалистов предприятий с организационно-технических задач на организационно-экономические отметил **В.Н.Капустин** (ЗАО "СОКАП") в докладе о проблемах управления и информационных технологиях. Живой интерес вызвало сообщение **О.В.Новосельцева** (Петропатент) о порядке юридического закрепления интеллектуальной собственности и её коммерциализации.

Ю.С.Ершов сделал сообщение о работе в 2000 г. Российской ассоциации производителей древесных плит и тех проблемах, на решение которых должны быть направлены консолидированные усилия заводов.

В дополнение к пленарным докладам состоялись обсуждения за "круглым столом" современного состояния и экономических путей развития отечественного производства ДСП и ДВП.

Участники семинара считают целесообразным активизировать работу по восстановлению и дальнейшему развитию производства высококачественных древесных плит широкого ассортимента на новой технологической и технической основе – для обеспечения потребностей отечественного рынка. В этих целях они рекомендуют организовать на отечественных машиностроитель-

ных заводах изготовление технологического оборудования, обеспечивающего возможность реконструкции действующих линий и создания новых прогрессивных производств, уделив особое внимание бурно развивающимся за рубежом видам плитных материалов (в частности, ДВП СП и ОСП).

Специалисты предложили расширить состав Российской ассоциации производителей древесных плит – для консолидации их интересов и ускорения процесса повышения тех-

нического уровня предприятий.

Участники семинара обратились к Департаменту лесного комплекса Минпромнауки России с просьбой о финансовой поддержке научных исследований и разработок, обеспечивающих возможность интенсификации технологических процессов производства, повышения уровня качества древесных плит, расширения их ассортимента. А также с просьбой выступить с инициативой изыскать средства (на возвратной основе) и создать авторские коллективы с целью

организации обеспечения деревообрабатывающей отрасли остро необходимой научно-технической и справочной литературой. Решено провести пятый научно-практический семинар по упомянутой теме в ЗАС “ВНИИДрев” в марте 2002 г.

Материалы семинара (Древесные плиты: теория и практика: Материалы четвертого научно-практического семинара, 21–22 марта 2001 г. – СПб.: СПбГЛТА, 2001. – 112 с.) изданы объемом 7 печ.л. под научным редактированием А.А.Леонovichа.

УДК 672.01:624.011.14

ДЕРЕВЯННЫЕ КЛЕЁНЫЕ КОНСТРУКЦИИ В СЕРЕДИНЕ XX ВЕКА

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

В предыдущей работе [1] был рассмотрен процесс появления деревянных клеёных конструкций (ДКК) и их развития на ранних стадиях. Для того чтобы точнее охарактеризовать современное состояние и перспективы развития этих конструкций, целесообразно проследить соответствующие тенденции, складывавшиеся в прошлом. В данной работе автор анализирует развитие ДКК в отечественной и зарубежной практике в период с начала 30-х до начала 70-х годов XX века.

В 30-е годы в производстве ДКК начали постепенно заменять казеиновые клеи водостойкими синтетическими. Эта замена была подготовлена развитием химической промышленности. В 1907 г. Л.Бакеланд запатентовал способ получения “бакелита” – резольных фенолоформальдегидных смол, на основе которых в США в 1919 г. И.Р.Мак-Клейн впервые разработал синтетический клей – бакелитовый плёночный (патент США № 1299747). В европейских странах синтетические клеи стали известны к началу 1930-х годов. Наибольшее распространение здесь получили разработанные в Германии мочевиноформальдегидный кауритовый клей и фенолоформальдегидный клей “Тего” фирмы “Гольдшмидт” [2, с.554]. В СССР применяли фенолоформальдегид-

ные клеи отечественного производства: ЦНИПС-2, КБ-3, ВИАМ-Б-3. Распространение ДКК частично было определено фактором совершенствования антисептических средств и антипиренов, история которых насчитывает много лет [3].

В годы первых пятилеток в СССР очень широко использовали деревянные конструкции, что обусловило активное развёртывание научных исследований в этой области – в том числе и начатых в ЦАГИ и ЦНИПСе работ по созданию ДКК. Впервые в СССР клеёную древесину применили в 1927 г. – в виде отдельных элементов дощатых ферм пролётом 38 м [4, с. 87]. В начале 30-х годов ЦНИПС разработал первый стандарт на клеёные балки двутаврового профиля с горизонтальными и криволинейными верхними поясами пролётом от 5,4 до 10,4 м. В 1937 г. ЦНИПС изготовил (с использованием фенолоформальдегидного клея ЦНИПС-2) и испытал клеёные балки коробчатого сечения [4, с. 86], применённые затем в экспериментальном строительстве (для сооружения междуэтажных перекрытий жилых домов в Москве).

Применять ДКК в промышленном строительстве начали во время Великой Отечественной войны – с 1943 г. С помощью клеёных балок были сооружены перекрытия модельного це-

ха завода в Электростали и механической мастерской в Березниках, клеёные арки были применены при создании покрытий заводов в Воронеже, металло-деревянные фермы – покрытий гаража в Щёлкове. ДКК использовали и в жилищном строительстве (при возведении в 1947–1948 гг. жилых домов в Ленинграде, Челябинске, Нижнем Тагиле и других городах), а также при восстановлении мостов. В 1949 г. при строительстве причала в Одессе впервые применили клеёные сваи. Большинство конструкций, имевших экспериментальный характер, были склеены фенолоформальдегидными клеями.

В конце 40-х годов на Витебском и Костопольском домостроительных комбинатах наладили серийный выпуск ДКК. За создание новых конструкций группе учёных и специалистов: Г.Г.Карлсену, А.Б.Губенко, М.Н.Плунтянской, А.С.Белозёровой, Н.П.Птицыну, Ю.Н.Никифорову, В.Н.Силину, Б.Г.Чёрному, Н.Н.Брусенцову, И.Т.Лемешко – в 1951 г. была присуждена государственная премия [4, с. 87].

Массовое применение ДКК началось в 1950–1953 гг. Если в 1950 г. площадь зданий с перекрытиями из ДКК составляла около 150, то в 1951 г. она достигла 500 тыс.м², а к 1953 г. величина этого показателя выражалась уже миллионами квад-

ратных метров [5, с. 4]. Один лишь Хостопольский комбинат с 1950 г. по 1955 г. произвёл более 26 тыс.м³ клеёных конструкций, в том числе 11 тыс.м³ несущих. ДКК обладали всеми преимуществами сборных индустриальных конструкций, что было наглядно продемонстрировано при возведении советскими специалистами в 1952 г. жилого посёлка для строителей Дворца культуры и науки в Варшаве. Однако из-за дефицита синтетических клеев и грубого нарушения технологического режима на ряде производств при склеивании ДКК – вскоре их выпуск был практически прекращён. В период становления отечественной строительной индустрии (1950-е годы) всё внимание и средства переключили на организацию производства сборного железобетона, а деревянные конструкции ошибочно считались не соответствующими требованиям поточного производства. Всё это затормозило развитие ДКК в нашей стране.

Инициатором исследований ДКК в США выступила Мэдисонская лаборатория лесных продуктов, в 1934 г. изготовившая первые клеёные несущие конструкции. Основная серия испытаний ДКК, выполненных с применением как казеиновых, так и синтетических клеев, была завершена лабораторией к 1939 г. В годы Второй мировой войны в США построили ряд предприятий, начавших промышленное производство ДКК, которые нашли применение при сооружении заводов, ангаров, гаражей, складов, мостов, сельскохозяйственных построек, а также различных зданий гражданского назначения. Пролёты ДКК достигали 50–60 м. Синтетические клеи в довоенные и военные годы в США применяли главным образом для изготовления ответственных незащищённых конструкций, основным же видом клея по-прежнему оставался казеиновый. В отличие от европейских ДКК американские обычно имели прямоугольное сплошное сечение.

Вызванный войной дефицит металла и железобетона в условиях экстренного расширения военного и промышленного строительства обусловил повышение интереса к производству ДКК и в ряде других стран. Так, в Германии к последнему году войны действовало 17 фирм, изготавливавших несущие клеёные конструкции [6, с. 238]. В Шве-

ции активно внедряли ДКК системы НВ (имеющие двутавровый профиль с клеёными поясами, прибитыми к стенке из перекрёстных досок), впервые применённые в 1939 г. фирмой “Бого” [7, с.8].

В послевоенные годы происходило дальнейшее расширение производства ДКК. В США начиная с 1948 г. объём их выпуска каждые два года возрастал в 2 раза, в период 1953–1954 гг. он увеличился в 3 раза, а с 1955 г. по 1957 г. – в 5 раз [7, с. 7]. Изготавливать клеёные конструкции начали и в ряде европейских стран, ранее их не производивших.

Хотя в целом масштаб применения ДКК всё ещё был ограниченным, растущий интерес к ним обусловил активизацию научных исследований в этой области, в результате чего появились новые разновидности плоскостных клеёных конструкций. Так, немецкий архитектор Ганс Хэс в 1945 г. предложил решётчатые клеёные элементы типа ДБС, а в 1955 г. – балки с волнистой фанерной стенкой, получившие название “веллштег”. Швейцарский инженер Готфрид Кэмпф в 1946 г. запатентовал клеёные балки с перекрёстной стенкой (система “кэмпфштег”), им же в 1952 г. элементы типа ДСБ были развиты в систему “тригонит”. Первые эксперименты по армированию ДКК также относятся к концу 1940-х – началу 1950-х годов.

Анализ сведений о постройках этого периода показывает, что ДКК использовали преимущественно для решения утилитарных задач. Процесс их совершенствования происходил одновременно с развитием архитектуры и не оказывал значительного влияния на эволюцию архитектурного формообразования, чему способствовал начавшийся ещё в довоенные годы отход архитектуры от многих положений рационализма. В строительстве использовали конструктивные системы ДКК, известные ещё в начальный период, – главным образом плоскостные, номенклатура которых практически пополнилась получившими распространение клеёдеревянными фермами. Новых пространственных систем в этот период не возникло. Активно протекал процесс модернизации известных конструкций, которые, в частности, приобретали более технологичное (по сравнению с двутавровым) прямоугольное сечение, получали новые очертания, избавлялись от из-

лишних конструктивных элементов, их масса уменьшалась, а пролёты увеличивались.

Архитектура зданий с ДКК освободилась от некоторых не совсем логичных формообразующих приёмов. Так, при установке арок непосредственно на фундамент уже не имитировалась стена, форма ограждения обычно соответствовала очертаниям несущих конструкций. Получили дальнейшее развитие некоторые тенденции, имевшие место в начальный период. Купол, например, “спустился” на землю, окончательно превратившись в основное композиционное средство.

Внедрение новых клеев во многом обуславливало экспериментальный характер строительства, при котором основное внимание уделяли обеспечению несущей способности ДКК, совершенствованию технологии их производства, созданию приемлемых методик проектирования и расчёта. В этом отношении важной вехой периода можно считать разработку в СССР метода расчёта по предельным состояниям, положенного в основу нормирования деревянных конструкций в нашей стране с 1955 г. и получившего в дальнейшем широкое признание за рубежом.

Массовое внедрение ДКК в практику строительства началось во второй половине 50-х годов. Объём их производства в европейских странах с 7 тыс.м³ в 1959 г. увеличился до 240 тыс.м³ в 1969 г. – более чем в 34 раза. В СССР производство ДКК несколько расширило в начале 60-х годов. В 1961 г. трёхшарнирные стрельчатые арки пролётом 45 м использовали при строительстве складов Солигорского калийного комбината, а впоследствии – при сооружении объектов химической промышленности.

Наиболее наглядно процесс развития производства ДКК можно проиллюстрировать опытом ФРГ. Все строительные фирмы этой страны, желающие производить ДКК, обязаны получить специальное разрешение. В 1950 г. такими разрешениями обладали лишь две фирмы, затем число таких фирм постоянно возрастало; причём если до 1956 г. преимущественно росло количество фирм, имевших разрешение на склеивание только простых конструкций малого пролёта, то затем всё большее значение приобретали фирмы, способные производить несущие конструкции

всех видов и пролётов (такие фирмы стали к концу 60-х годов основным типом предприятий, выпускавших ДКК). Рост общего числа производителей (в 1970 г. их было уже более 120) и изменение качественного состава этой группы фирм сопровождались значительным увеличением объёма выпуска клеёных конструкций (с 0,5 тыс.м³ в 1955 г. до 121 тыс.м³ в 1970 г.).

Развёртывание широкого промышленного производства ДКК в 60-е годы различными странами представляло собой фактическую реализацию старой инженерной идеи склеивания на новой материально-технической основе, подготовленной начавшимся на рубеже 40-х и 50-х годов новым этапом научно-технической революции. Важнейшими предпосылками распространения ДКК были применение водостойких синтетических клеев и эффективных средств защиты древесины, совершенствование техники и технологии склеивания, индустриализация строительства, а также научно обоснованный подход к проектированию и применению ДКК.

Одновременно с промышленным происхождением архитектурное освоение новых конструкций. В 1957 г. в Великобритании при сооружении покрытия цеха ковровой фабрики применили клеёную четырёхлепестковую гиперболическую оболочку из досок. Потом стали использовать оболочки других типов: складчатые, цилиндрические, гиперболические, коноидальные, грибообразные и др. В относительно короткий период с применением клеёной древесины воплотили основные пространственные формы, известные к тому времени в архитектуре.

Оболочки обычно выполняли из двух-трёх слоёв досок, расположенных под углом друг к другу и склеенных в условиях строительства с помощью гвоздевого прижима. В сущности говоря, их появление представляло собой возрождение на новом уровне дощато-гвоздевых оболочек, получивших широкое распространение в строительной практике СССР 30-х годов. Уместно вспомнить: впервые обеспечение с помощью дощатых элементов одновременно и несущей, и ограждающей функций было осуществлено в 1896 г. В.Г.Шуховым (1853–1939 гг.) в конструкции сводчатых покрытий павильонов Всероссийской художе-

ственно-промышленной выставки в Нижнем Новгороде – эти покрытия были выполнены из нескольких слоёв взаимно перекрещивающихся гнутых досок, уложенных плашмя и сшитых гвоздями [8, с. 26]. Дальнейшее развитие этот конструктивный принцип получил в пространственных тонкостенных дощато-гвоздевых оболочках (созданных сотрудниками ЦНИПСа Г.Г.Карлсеном, М.Е.Каганом, П.Н.Ершовым, В.М.Коченовым, М.Ф.Ковальчуком, А.В.Леняшиным, И.А.Цыпленковым), первый пример практической реализации которых датируется 1931 г. [8, с. 30]. Заслугой отечественных специалистов (В.З.Власова, А.А.Гвоздева, П.Л.Пастернака и др.) является также создание прогрессивной теории расчёта оболочек [8, с. 30].

Основными отличиями возведённых за рубежом клеёных оболочек от дощато-гвоздевых явились повышенные прочность и жёсткость, обеспечиваемые склеиванием, а также широкое использование форм, характерных для тонкостенных железобетонных оболочек. Нельзя сказать, однако, что такая конструкция полностью соответствовала специфике клеёной древесины. Во-первых, выполнение оболочек в условиях строительства не отвечало технологическим условиям склеивания. Во-вторых, такие оболочки отличались низкой сборностью и индустриальностью. В-третьих, они требовали возведения сплошных лесов (практически опалубки). В-четвёртых, им была присуща большая трудоёмкость изготовления: например, для возведения гиперболической оболочки цеха ковровой фабрики понадобилось забить 100 тыс. гвоздей.

Ярким свидетельством начала нового периода в развитии архитектуры клеёной древесины явилась Всемирная выставка 1958 г. в Брюсселе, значительная часть павильонов и сооружений которой (около 50) были выполнены с использованием несущих конструкций из древесины. Продемонстрировав достижения в области ДКК, выставка наглядно показала большое разнообразие сфер применения и возможностей клеёной древесины. Наряду с начавшимся процессом переноса форм в ряде выставочных сооружений прослеживалась и другая тенденция развития архитектуры ДКК – к художественному осмыслению сборности по-

вых конструкций и выявлению пластических качеств материала.

Истоком такого подхода, по-видимому, стали эксперименты финского архитектора Алвара Аалто с гнутым деревом, начатые им ещё в 20-х годах. Последовательное развитие указанная тенденция получила в 60-е годы в творчестве американского архитектора Виктора Ланди. Стремясь в поисках новых возможностей архитектурного формообразования использовать пластические качества клеёной древесины и обладая удивительно тонким “чувством материала”, в своих постройках он органично сочетал скульптурность объёмов с динамичностью формы, применял смелые конструктивные решения, чётко вскрывал их тектонические особенности, тщательно прорабатывал детали.

После Брюссельской выставки перспективность клеёной древесины уже не вызвала сомнений. В дальнейшем ДКК были широко представлены на многих национальных выставках различных стран, а также на Всемирной выставке 1967 г. в Монреале. Популярность материала обусловила и его использование при строительстве олимпийских сооружений. Интересно, что клеёную древесину снова, как в начале века, стали считать новым материалом – правда, это в известной мере соответствовало её новым качествам.

Не обошлось и без стремления к достижению сенсационных пролётов. Такое стремление часто наблюдается в период становления нового конструкционного материала – оно диктуется соображениями рекламного порядка. В середине 60-х годов (почти одновременно) с использованием клеёных арок с пролётом около 100 м возвели перекрытия трёх сооружений: лесоторгового павильона в Клагенфурте (Австрия), крытого рынка в Генте (Бельгия) и выставочного павильона в Туре (Франция). В 1968 г. при создании покрытия стадиона в Солт-Лейк-Сити (США) применили сетчатый купол из клеёной древесины диаметром 105 м. И, наконец, к концу 60-х годов американская фирма “Уэйерхэзер” спроектировала купол диаметром 257 м, который, правда, не был сооружён.

Повышенный интерес к материалу хорошо стимулировал развитие архитектуры клеёной древесины. Наряду с освоением форм железобетонных оболочек формировалась

тенденция к использованию опыта проектирования металлических покрытий. Если из "железобетона" брали прежде всего геометрическую форму, то из "металла" стали переносить конструктивную систему, что сопровождалось более глубоким анализом свойств клеёной древесины как конструкционного материала. Один из примеров удачной адаптации конструктивной системы, рождённой "металлом", к клеедеревянным покрытиям – геодезические купола.

Активно анализировали и применяли и другие конструктивные системы, сформировавшиеся при использовании самых различных материалов. Так, возрождались кружальные и сетчатые своды, применявшиеся ещё в 20-х годах как конструкции из цельной древесины.

Поиски инженеров и архитекторов сопровождалось изменением отношения к тонкостенным клеёным оболочкам. Попытки заводского изготовления таких оболочек привели к значительному уменьшению их размеров. Всё чаще оболочки стали подкреплять клеёным каркасом. Дальнейшее совершенствование привело к существенному вытеснению дощатых обшивок более экономичными фанерными. Вместе с тем это не означало падения интереса к крупноразмерным оболочкам, которые стали выполнять не тонкостенными, а ребристыми. Концентрация материала в рёбрах, позволяя воспринимать значительные усилия и обеспечивая жёсткость конструкции, давала возможность достигать

значительных пролётов оболочек, а пластические качества клеёной древесины, позволяющие придавать несущим клеёным элементам любые очертания, обеспечивали создание разнообразных форм.

В ребристых покрытиях получили воплощение как довольно древние формы (например, крестовые и сомкнутые своды), так и рождённые современной практикой – из последних следует отметить павильон садоводства в Дортмунде. Архитектурным прототипом этой оболочки, по-видимому, было тентовое покрытие. Очертания растянутого тента ясно угадываются в форме павильона. По геометрической поверхности это гиперболический параболоид. Однако по конструкции он коренным образом отличается от первых тонкостенных гипаров. Использование формы тентовых покрытий привело к переосмыслению конструктивной структуры оболочки. Если первые гипары опирались в двух нижних точках, то данный подвешен к двум верхним. Так что основными конструктивными элементами стали висячие клеедеревянные рёбра, выполненные по типу металлических вант. Несмотря на "двойной" перенос формы и конструкции из разнородных покрытий, павильон в Дортмунде наглядно продемонстрировал широту диапазона конструктивных и архитектурных возможностей материала и привлёк внимание специалистов к дальнейшим поискам в этой области, которые всё в большей мере начали приобретать новое содержание.

Если рассматривать развитие ар-

хитектурных форм, применяемых при использовании новых материалов, как двусторонний процесс, состоящий в адаптации уже известных форм к новому материалу и в выявлении и воплощении лишь ему присущих форм, – следует отметить, что в середине XX века в развитии архитектуры клеёной древесины доминировала первая сторона.

Список литературы

1. Попов А.Ф. Деревянные клеёные конструкции в конце XIX – начале XX веков // Деревообрабатывающая промышленность. – 2000. – № 6. – С. 24–28.
2. Blömer A. Ein Beitrag zur Geschichte des Leimes und Leimbaues unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung in Deutschland // Deutscher Zimmermeister. – 1958. – N 22; 23/24. – S. 533–535; 553–559.
3. Милонов Ю.К. Основные этапы освоения древесины // Материалы по истории строительной техники. – М., 1971. – Вып. 3. – С. 6–38.
4. Большаков В. В. Развитие деревянных конструкций в Советском Союзе за 40 лет // Изв. вузов. Строительство и архитектура. – 1959. – № 3. – С. 78–96.
5. Губенко А. Б. Клеёные деревянные конструкции в строительстве. – М.: Госстройиздат, 1957. – 240 с.
6. Holzbautaschenbuch. – Berlin; München; Dusseldorf: Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn, 1974. – 759 S.
7. Иванова Е.К. Клеёные деревянные конструкции: опыт строительства за рубежом. – М.: Госстройиздат, 1961. – 84 с.
8. Конструкции из дерева и пластмасс / Под ред. Г.Г.Карлсена. – М.: Стройиздат, 1975. – 688 с.

Б.Н.Уголев

ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ

С ОСНОВАМИ ЛЕСНОГО
ТОВАРОВЕДЕНИЯ

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

Учебник, написанный ведущим древесиноведом, давно стал настольной

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

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

Заказы направлять по адресу:
141005, Мытищи-5, Московской обл.,

1-я Институтская, 1, МГУЛ
факс 588-51-09.

E-mail izdat@mgul.ac.ru

тел. 588-57-62; 588-53-48; 588-54-15

УДК 674.061.4



ОСЕННИЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЫСТАВКИ В РОССИИ

По уже сложившейся традиции специалисты лесопромышленного комплекса съедутся осенью этого года в Санкт-Петербург, чтобы познакомиться с новинками отрасли. В период с 16 по 20 октября в городе на Неве будет проходить пятая международная специализированная выставка «Технолес», демонстрирующая технологии, оборудование и инструменты для деревообрабатывающей промышленности, производства мебели. На выставке можно будет увидеть новейшие разработки, которые по праву относятся к высоким технологиям отрасли. Лесопильное и сушильное, заточное и пневмотранспортное оборудование, станки для деревообработки и производства мебели – всё это представят в выставочных павильонах «Ленэкспо» в Гавани лучшие отечественные и зарубежные производители. Участие последних в петербургской выставке с каждым годом становится всё более масштабным.

Ассоциация итальянских производителей деревообрабатывающего оборудования и инструмента «ACI-MALL» на территории целого павильона площадью свыше 1000 м² представит коллективный стенд компаний, входящих в Ассоциацию. Министерство промышленности Чешской Республики формирует национальную экспозицию общей площадью 400 м². Свою готовность принять участие в выставке подтвердили свыше 15 зарубежных стран.

О солидном международном статусе «Технолеса» говорит официальная поддержка этой выставки Европейской Федерацией производителей деревообрабатывающего оборудования EUMABOIS, пользующейся неоспоримым авторитетом среди лесопромышленников всего мира.

Столь высокий интерес к выставке со стороны как зарубежных, так и российских компаний весьма понятен: «Технолес» проводится в Северо-Западном регионе России, на ко-

торый приходится более половины лесных ресурсов её европейской части. Более того, именно в Санкт-Петербурге и Ленинградской обл. действуют свыше 300 предприятий ЛПК, подавляющее большинство которых нуждается в техническом перевооружении. А где есть потребности – там есть и спрос. Выставка «Технолес» обеспечивает возможность реально выбрать оптимальное (по сочетанию цены и уровня качества) оборудование.

В целях развития предприятий лесопромышленного комплекса Выставочное объединение «РЕСТЭК» наряду с выставкой «Технолес» проводит ряд других выставок, представляющих весь производственный цикл ЛПК: «Интерлес», «Интерлес-биржа» и «Древхим».

В этом ансамбле лесопромышленных смотров у выставки «Интерлес» особая роль, давно вышедшая за рамки роли обычной павильонной экспозиции. В России только на выставке «Интерлес» можно видеть в действии – прямо на лесной площадке – лесозаготовительную технику, подъёмно-транспортное оборудование, машины для транспортирования лесоматериалов, оборудование для механической переработки материалов и отходов. Все «сопутствующие» средства производства: для лесовосстановления и средства пожарной безопасности, экипировку лесозаготовителей и средства для обустройства их быта в лесу – можно не только увидеть, но и опробовать. Обменяться профессиональным опытом можно будет во время проведения «круглых столов» и конференций в новом конгрессно-выставочном центре лесопромышленного комплекса, созданном на территории выставки «Интерлес» её организаторами – ВО «РЕСТЭК» и Правительством Ленинградской обл. Посещение выставки станет не только полезным, но и увлекательным делом: демонстрационные площадки распо-

ложены по специально разработанному маршруту; на выставке пройдут конкурсы профессионального мастерства – например, вальщиков леса («Лесоруб»), операторов пилорамных станков, пожарных команд.

Место для развёртывания единственного в своём роде театрального представления под названием «Интерлес» – одно из самых живописных в Ленинградской обл. (оно расположено близ посёлка Рошино).

Столь стремительное развитие выставок, бесспорно, обусловлено тем, что их проводят в рамках Международного лесопромышленного петербургского форума «Лесопромышленный комплекс России XXI века», который вот уже в третий раз соберёт на берегах Невы специалистов отрасли, представителей власти, науки и бизнеса. Участники Форума посещают выставки, а участники выставок, в свою очередь, работают на конференциях и за «круглыми столами» Форума. Происходит взаимное обогащение, значительно увеличивается число деловых контактов.

Другой фактор укрепления позиций выставок «Технолес» и «Интерлес» – обеспечение их международного продвижения. В этом году ВО «РЕСТЭК» проводило презентации данных проектов на международных выставках «ИММ» в Кёльне, «Ligna plus» (Ганновер, Германия), «Interzum» (Кёльн, Германия), «Elmia Wood» (Янкопинг, Швеция). Это определило повышение международного статуса выставок, позволило привлечь к участию в них новые зарубежные компании. Так что есть все основания полагать – названные осенние выставки пройдут вполне успешно.

Такое множество людей, устремлений, интересов и планов пересекутся в предстоящие дни в Петербурге, что для участников и гостей выставок события этих дней обусловят реальные перемены в их бизнесе. Разумеется, перемены к лучшему.

**Поздравляем тружеников лесного комплекса
с Днём работников леса – 16 сентября**

ПЕРВАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

"ЛЕСПРОМБИЗНЕС-2001"



4-8 СЕНТЯБРЯ 2001

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР ОАО "РОССТРОЙЭКСПО", МОСКВА

- 1 Машины и оборудование для лесозаготовок и деревообработки**
- 2 Лес и человек**
- 3 Целлюлоза и бумага**



Организаторы:

ОАО "Центрлесэкспо" 

Официальная поддержка:

Министерство промышленности, науки и технологий

Российской Федерации

Министерство природных ресурсов

Российской Федерации

Союз лесопромышленников и лесозэкспортеров России

ФГУП "Государственный научный центр лесопромышленного комплекса"

ОАО "Центрлесэкспо"

110990, г. Москва, Архангельский пер., 1;

тел.: (095) 208-5197, факс: 207-8504

<http://www.expoles.ru>

Федеральная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

КУЛЬТУРНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
СОКОЛЬНИКИ



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



ЛЕСТЕХ РОССИЯ МОСКВА **ПРОДУКЦИЯ**

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

2001
4-7 декабря

Организаторы выставки:

Культурно-выставочный центр
«Сокольники»

Министерство
промышленности, науки
и технологий РФ

Ассоциация предприятий
мебельной и
деревообрабатывающей
промышленности
России



Россия, 107113, Москва, Сокольнический вал, дом 1, этаж 4, тел.: (095) 268 1407, 269 4262 факс: (095) 268 0691 E-mail: y_v@exposokol.ru www.exposokol.ru