Дерево — обрабатывающая промышленность

ISSN 0011-9008

4/2007

Дерево-обрабатывающая промышленность

4/2007

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Учредители:

Редакция журнала,

Рослеспром,

НТО бумдревпрома,

НПО "Промысел"

Основан в апреле 1952 г.

Выходит 6 раз в год

Редакционная коллегия:

В.Д.Соломонов
(главный редактор),

Л.А.Алексеев,

А.А.Барташевич,

В.И.Бирюков,

А.М.Волобаев,

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

А.Н.Кириллов,

Ф.Г.Линер,

С.В.Милованов,

В.И.Онегин,

Ю.П.Онищенко,

С.Н.Рыкунин,

Г.И.Санаев,

Ю.П.Сидоров,

Б.Н.Уголев

© "Деревообрабатывающая промышленность", 2007

Свидетельство о регистрации СМИ в Роскомпечати № 014990

Сдано в набор 02.07.2007.
Подписано в печать 16.07.2007.
Формат бумаги 60x88/8
Усл. печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 6,5
Тираж 600 экз. Заказ 1837
Цена свободная
ОАО "Типография "Новости"
105005, Москва, ул. Фр.Энгельса, 46

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

СОДЕРЖАНИЕ

Сидоров Ю.П. Мебельный рынок России 2

НАУКА И ТЕХНИКА

Кретинин О.В., Адиков С.Г., Гордеев В.Ф. Определение оптимального значения амплитуды колебаний резца при ультразвуковом резании древесины 6

Карпович С.И., Гришкевич А.А., Карпович С.С. Повышение эффективности эксплуатации круглых пил 8

Чернышёв А.Н. Определение зависимости физических показателей древесины от технологических параметров режимов вакуумной сушки 10

ЭКОНОМИЯ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Уласовец В.Г. Распиловка брёвен параллельно образующей с выработкой спецификационных пиломатериалов одной толщины 12

Гороховский А.Г. Исследование влияния разброса влажности сухих пиломатериалов на качество продукции деревообработки 16

ОХРАНА ТРУДА

Черемных Н.Н., Шестаков А.Н. Факторы, подлежащие учёту при общей компоновке технологической машины с пониженным шумообразованием 18

В ИНСТИТУТАХ И КБ

Трубчиков Н.А. Получение древесины с изменённой текстурой 20

Мазуркин П.М., Ефимов А.А. Сертификация древесины растущих деревьев 21

ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Гусев Б.П. Традиционные и нетрадиционные конструкции русского деревянного зодчества 23

Варфоломеев А.Ю., Роэлдсет Э. Разработка экспериментального образца деревянного модульного жилого дома для севера России 25

Левинский Ю.Б., Агафонова Р.И., Савина В.В. Влияние подбора древесины на эксплуатационные показатели комбинированных клеёных балок . . .27

ИНФОРМАЦИЯ

Барташевич А.А. Международная выставка "Минский мебельный салон" . .29

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Сидоров Ю.П. Новый учебник по истории мебели древнего мира и Западной Европы 31

По страницам технических журналов 15, 22

Юбилей В.И.Зверева 32

На первой странице обложки: коллекция мебели для кабинета руководителя "Дипломат-кристалл" (Компания "Феликс")

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

УДК 684.4:339.13(470 + 571)

МЕБЕЛЬНЫЙ РЫНОК РОССИИ

Ю. П. Сидоров, председатель ОХТС по мебели, почётный работник лесной промышленности

Предстоящее вступление России во Всемирную торговую организацию (ВТО) обусловливает актуальность анализа современного состояния мебельной промышленности страны, а также оценки её потенциала и места на отечественном и зарубежном рынках. Сложившееся на протяжении последнего десятилетия положение на мебельном рынке страны, характеризующееся постоянным увеличением годового объёма импорта, породило тенденцию к объяснению происходящего как нормального явления экономики.

Какова же сегодня реальная картина происходящего? Основой анализа являются только данные соответствующих федеральных служб России и Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России.

Важный показатель покупательной способности населения – годовой объём потребления мебели, приходящийся на душу населения. Анализ приведённых расчётных данных за 2006 г., полученных при численности населения России 140,1 млн.чел., показывает: регионы страны сильно различаются по годовому объёму потребления мебели на душу населения.

Годовой объём потребления мебели на душу населения в России за 2006 г., руб.

Всего по стране 953
в том числе по округам:
- Центральный 2350
- Северо-Западный 1038
- Южный 410
- Приволжский 890
- Уральский 275
- Сибирский 569
- Дальневосточный 238

Результаты сравнения России с некоторыми развитыми странами мира по душевому годовому объёму потребления мебели свидетельствуют о том, что у нас имеется большой потенциал роста годового объёма производства мебели в интересах населения страны. Об этом же говорит и оценка UEA (профессиональной Ассоциации производителей мебели в Европе) на основании данных за 2005 г.: относительная доля России в общемировом объёме производства мебели составляет 0,57%. По оценке Миланского института мебельной промышленности (CSIL), среди 50 наиболее развитых стран мира Россия занимает 38-е место по годовому объёму производства мебели. В табл. 1 приведены величины годового объёма производства мебели за 2005 г. по разным странам, регионам и континентам мира.

Таблица 1

Страны, регионы и континенты	Величина годового объёма производства мебели	
	абсолютного, млрд. евро	относительного, %
Всего,	254,6	100
в том числе:		
страны ЕС	93,4	36,7
страны NAFTA (США, Канада, Мексика)	73,8	29,0
Азия	68,0	26,7
Латинская Америка	5,2	2,0
Океания	3,4	1,3
Африка	1,8	0,7
Россия	1,4	0,57

Годовой объём потребления мебели на душу населения в мире за 2005 г., евро

ЕС 210
в том числе:
- Бельгия 210
- Швеция 311
- Дания 360
- Австрия 384
- Германия 415
- Португалия 100

NAFTA (США, Канада, Мексика) ..205
Азия 16
Россия 22

Теперь проанализируем итоги работы мебельной промышленности страны на основании данных Федеральной службы государственной статистики России и Федеральной таможенной службы России.

Отечественная промышленность в 2006 г. выпустила мебели на сумму 59,2 млрд.руб. (в текущих ценах – без НДС), что на 19,1% больше уровня за 2005 г. С учётом индекса

Таблица 2

Федеральный округ	Величина годового объёма производства мебели (в текущих ценах – без НДС), млн.руб.		Ускорение роста объёма производства (в текущих ценах) 2006/2005, %/год	Относительная доля в общем объёме производства, %
	2006 г.	2005 г.*		
Российская Федерация	59214,1	49713,1	19,1	100
Центральный	27830,0	21320,1	30,5	47,0
Северо-Западный	4802,8	5168,7	–7,1	8,2
Южный	6399,2	5513,2	16,1	10,8
Приволжский	11955,0	10079,4	18,6	20,2
Уральский	4448,0	3986,0	11,6	7,5
Сибирский	2457,0	2516,6	–2,4	4,1
Дальневосточный	1322,0	1129,0	17,1	2,2
В том числе города:				
Москва	7840,5	2914,3	2,7 раза/год	13,2
Санкт-Петербург	863,8	1071,1	–19,4	1,5

*Объёмы производства мебели по полному кругу производителей, включая малые организации и индивидуальных предпринимателей, за 2005 г. по годовым разработкам Федеральной службы государственной статистики России.

Таблица 3

Наименование позиции ассортимента мебели	Величина годового объёма производства, шт.		Ускорение роста объёма производства, %/год
	2006 г.	2005 г.*	
Столы (включая детские)	3978199	3871950	2,7
Стулья (включая детские)	4138646	4115919	0,6
Кресла	680375	641888	6,0
Шкафы	4395703	4243894	3,6
Диваны, тахты, кушетки	344456	321959	7,0
Диваны-кровати	309482	303469	2,0
Кровати деревянные	933969	993137	–6,0
Матрацы	1180090	1089436	8,3

*См.сноску к табл. 2.

потребительских цен на мебель (декабрь 2006 г. к декабрю 2005 г.), равного 1,0684, величина годового объёма производства мебели в сопоставимых ценах за 2006 г. больше уровня того же показателя за 2005 г. на 11,5%. Однако рост годового объёма производства мебели наблюдается не по всей стране.

В табл. 2 показаны величины годового объёма производства мебели по федеральным округам и субъектам РФ. Следует обратить внимание на то, что почти половина годового объёма производства мебели в стране обеспечивается предприятиями Центрального федерального округа – его относительная доля составляет 47%. На фоне в целом положительных результатов работы мебельной промышленности особое беспокойство вызывает систематическое снижение годового объёма выпуска мебели в Северо-Западном федеральном округе и в г. Санкт-Петербурге (соответственно снижается и относительная доля округа в общероссийском годовом объёме производства мебели). Сложившееся на протяжении последних лет положение трудно объяснить: географическое положение округа в отношении рынков сбыта выпускаемой им мебели благоприятно, а транспортная сеть округа развита.

Успешность работы мебельной промышленности в 2006 г. подтверждается и фактом роста величины годового объёма производства мебели в натуральном, или физическом выражении по каждой учитываемой позиции номенклатуры (табл. 3). Следует обратить внимание на позицию "Шкафы", которая охватывает все виды корпусных изделий мебели, относительная доля которых в общем годовом объёме производства мебели составляет 60–65%.

Таблица 4

Код ТНВЭД	Наименование позиции номенклатуры мебели	Величина годового объёма импорта, тыс.USD		Ускорение роста объёма импорта 2006/2005, %/год	Стоимость импортируемой мебели, USD/кг	
		2006 г.	2005 г.		2006 г.	2005 г.
	Страны дальнего зарубежья					
9401	Мебель для сидения	285265,1	193840,4	47,2	3,70	3,40
9402	Мебель медицинская	36758,1	28095,9	30,8	16,50	17,90
9403	Мебель прочая и её части	606078,5	439998,2	37,7	3,23	3,06
	Итого	928101,7	661934,5	40,2	–	–
	Белоруссия					
9401	Мебель для сидения	40690,3	13382,1	204,1	2,90	2,60
9403	Мебель прочая и её части	171986,0	107660,2	59,7	1,47	1,36
	Итого	212676,3	121042,3	75,7	–	–
	Импорт, всего	1140772,6	783000	45,7	–	–

В 2006 г. одновременно с увеличением годового объёма производства отечественной мебельной промышленности существенно вырос и годовой объём импорта мебели в Россию как из стран дальнего зарубежья, так и из Белоруссии. Созданные в течение 1998–2000 гг. льготные условия для импортёров мебели сделали рынок мебели в России очень привлекательным. Наша страна прочно занимает 4-е место в мире – после США, Швейцарии и Норвегии – по годовому объёму импорта мебели из стран-членов ЕС. В Россию импортируют мебель около 80 стран мира. В результате в 2000–2006 гг. относительная доля импорта мебели в общем годовом объёме её продажи в стране увеличилась в 4 раза.

В 2006 г. величина годового объёма импорта впервые превысила 1,0 млрд.долл. США (USD) – она больше уровня за 2005 г. на 45,7% (табл. 4). Одновременно несколько увеличилась стоимость импортируемой мебели основных видов. Особое внимание следует уделить росту годового объёма импорта мебели в Россию из Китая: уровень за 2006 г. больше уровня за 2005 г. на 81,9%, а относительная доля Китая в общем годовом объёме импорта мебели в Россию увеличилась с 6,2% в 2005 г. до 7,6% в 2006 г. (табл. 5).

Известно, что китайские производители мебели, практически захватившие рынок Дальнего Востока, теперь пробуют свои силы и на рынке средней полосы территории России. Они не скрывают, что экспортный рынок России для них очень привлекателен.

При описанной ситуации на мебельном рынке России отечественным производителям мебели для сохранения достигнутых ими уров-

Таблица 5

Код ТНВЭД	Наименование позиции	Величина годового объёма импорта, тыс.USD		Ускорение роста объёма импорта 2006/2005, %/год	Стоимость импортируемой мебели, USD/кг
		2006 г.	2005 г.		
9401	Мебель для сидения	27671,2	14426,4	91,8	3,1
9402	Мебель медицинская	961,2	303,5	3,1 раза/год	4,2
9403	Мебель прочая и её части	58607,5	33226,7	76,4	2,3
	Всего	87239,9	47956,6	81,9	–

Таблица 6

Код ТНВЭД	Наименование позиции номенклатуры мебели	Величина годового объёма экспорта, тыс.USD		Ускорение роста объёма экспорта	Цена, USD/кг	
		2006 г.	2005 г.	2006/2005, %/год	2006 г.	2005 г.
	Страны дальнего зарубежья					
9401	Мебель для сидения	32340,8	29555,2	9,4	2,3	2,13
9402	Мебель медицинская	178,7	243,2	–26,5	26,2	18,40
9403	Мебель прочая и её части	117000,3	115344,0	1,4	1,1	1,07
	Итого	149519,8	145142,8	3,0	–	–
	Страны СНГ					
9401	Мебель для сидения	33963,6	14947,7	3,2 раза/год	4,6	3,18
9402	Мебель медицинская	2944,3	1966,0	49,8	11,1	7,05
9403	Мебель прочая и её части	99228,2	67594,4	46,8	1,9	1,68
	Итого	136136,1	84538,1	61,0	–	–
	Всего	285655,9	229680,9	24,4	–	–

Таблица 7

Код ТНВЭД	Наименование позиции	Величина годового объёма экспорта, тыс.USD	Относительная доля частей мебели в общем годовом объёме экспорта, %	
			2006 г.	2005 г.
9403930000	Части мебели из древесины:			
	страны дальнего зарубежья	58502,9	39,1	37,5
	страны СНГ	792,0	0,5	1,8
	Итого	59294,9	20,8	24,3

ней годовых объёмов производства (тем более для их увеличения) необходимо осваивать зарубежные рынки. В прошлом году уровень годового объёма экспорта мебели из России увеличился на 24,4% (по сравнению с 2005 г.) и составил 285,7 млн. USD (7753,6 млн.руб.) – это 13,1% величины общего годового объёма производства мебели в стране за 2006 г. (табл. 6). Упомянутое расширение экспорта обеспечено преимущественно увеличением объёма поставок в страны СНГ (на 61% уровня за 2005 г.) – уровень же годового объёма экспорта в страны дальнего зарубежья увеличился лишь на 3%.

Величины относительного (в процентном отношении) годового объёма экспорта мебели из России в страны нашего континента таковы: в Германию – 35%, Казахстан – 17%, Францию – 7%, Швецию – 6%, Финляндию – 5%, Италию – 2%. На протяжении многих лет структура экспорта в страны дальнего зарубежья практически не меняется: величина относительной доли частей мебели в 2006 г. составила 39,1%, что на 1,6% больше уровня за 2005 г. (табл. 7). При этом нельзя не отметить следующее: цена изделий основных видов, экспортируемых в страны дальнего зарубежья, существенно ниже, чем цена таких же изделий, экспортируемых в страны СНГ.

Рассматривая динамику годового объёма импорта мебели в Россию, приходишь к выводу, что судьба отечественного производителя находится в его же руках. Государство не занимается регулированием отечественного рынка мебели. Совсем недавно, лет 15–17 назад, в СССР существовала программа развития мебельной промышленности в целях почти полного удовлетворения внутреннего спроса на мебель – величина относительной доли импорта мебели (для ассортимента) могла составлять не более 7%.

Как показывает зарубежный опыт, страны – производители мебели не отказываются от импорта мебели как дополнительного источника товаров для внутреннего рынка. Но каждая из них устанавливает и соблюдает оптимальную величину импортной квоты по мебели (в США она составляла 18%, в Германии – 22%, Швеции – 15%). В России же квот не было. Поэтому импорт мебели быстро потеснил отечественного производителя мебели, да столь значительно, что в 2002 г. величина его относительной доли на рынке достигла 48%. А ведь хорошо известно, что при достижении величины относительной доли импорта на внутреннем рынке, равной 22–25%, государство должно создавать барьер для ввоза в страну иностранных товаров и тем самым, поддерживая отечественного производителя, обеспечивать необходимый уровень экономической безопасности страны. Но мы, конечно, пошли своим путём – и получили то положение мебельного

Таблица 8

Показатели	Единица величин показателя	Величина показателя по годам		
		2001	2005	2006
Годовой объём производства мебели	млн.руб.	21600,0	49713,1	59214,1
	млн. USD	739,2	1757,5	2181,9
Ускорение роста объёма производства	%	16,9	23,8	19,1
	%	13,2	26,1	24,1
Годовой объём экспорта	млн.руб.	2900,0	6497,3	7753,6
	млн. USD	99,2	229,7	285,7
Годовой объём импорта, всего	млн.руб.	11334,4	22147,9	30960,2
	млн. USD	387,9	783,0	1140,8
в том числе из стран дальнего зарубежья	млн.руб.	6843,3	18722,5	25187,7
	млн. USD	234,2	661,9	928,1
Годовой объём продажи мебели на российском рынке, всего	млн.руб.	48248,1	105544,0	134050,4
	млн. USD	1651,2	3731,3	4939,4
в том числе из стран дальнего зарубежья	млн.руб.	14028,8	43314,4	51634,7
	млн.USD	480,1	1531,3	1902,6
Относительная доля импорта, всего	%	44,2	41,1	44,7

Примечание. В расчёте приняты следующие среднегодовые величины курса доллара США (руб.): 2001 г. – 29,22; 2005 г. – 28,286; 2006 г. – 27,139.

рынка России (табл. 8), которым нам теперь придётся озаботиться.

Анализ данных табл. 8 показывает: с конца 2005 г. по конец 2006 г. величина годового объёма продажи мебели на российском рынке выросла на 27%, годового объёма импорта мебели – на 45,6%, а годового объёма производства – на 24,1% (в млн. USD). При сохранении в ближайшие 5–6 лет (наступит имплементационный период, если к 1 января 2008 г. Россия вступит в ВТО) "достигнутого" уровня относительной доли импорта мебели на внутреннем рынке России – развитие отечественной мебельной промышленности, возможно, будет направлено на увеличение экспортных поставок. Итог последних пяти лет подтверждает реальность этого направления: величина годового объёма экспорта выросла в 2,7 раза по сравнению с уровнем за 2001 г.

В качестве вполне приемлемого для нас (в качественном отношении) примера приведём опыт развития мебельной промышленности Белоруссии. За 2006 г. в республике было произведено мебели на сумму 392,3 млн. USD, в том числе на экспорт – на сумму 267,2 млн. USD (68,1%), а импортировано в неё – на сумму 26,8 млн. USD (по данным Минторга РБ).

Вывод: только объединённые усилия с активной позицией руководителей предприятий позволят решать вопросы регулирования рынка мебели в стране в пользу отечественного производителя.

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.

Зарубежные читатели могут оформить подписку на журнал "Деревообрабатывающая промышленность" с доставкой в любую страну по адресу: 129110, Москва, Россия, ул. Гиляровского, дом 39, ЗАО "МК – Периодика", телефоны: (495) 681-9137, 681-3798, факс 681-3798.

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

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

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

Редакция

УДК 674.023.001.5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ АМПЛИТУДЫ КОЛЕБАНИЙ РЕЗЦА ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ РЕЗАНИИ ДРЕВЕСИНЫ

О.В.Кретинин, д-р техн. наук, ***С.Г.Адиков*** – Нижегородский государственный технический университет, ***В.Ф.Гордеев*** – ООО "ПТЦ "Промин"

В данной работе задачу определения оптимального значения амплитуды колебаний режущего инструмента при простом, или лезвийном резании древесины с наложением тангенциальных ультразвуковых колебаний резца решают путём анализа силового взаимодействия передней грани резца с обрабатываемым материалом.

Процесс лезвийного резания древесины с наложением тангенциальных ультразвуковых колебаний, когда режущая кромка резца периодически отрывается от обрабатываемого материала, является, по существу, прерывистым. Силы резания на передней грани резца имеют импульсный характер. Форма импульса зависит от метода обработки и закона изменения площади срезаемого слоя, а вид его переднего и заднего фронтов – от режимов резания, физико-механических показателей обрабатываемого материала и резца, а также от геометрии резца [1]. Общая схема процесса ультразвукового лезвийного резания древесины показана на рис. 1.

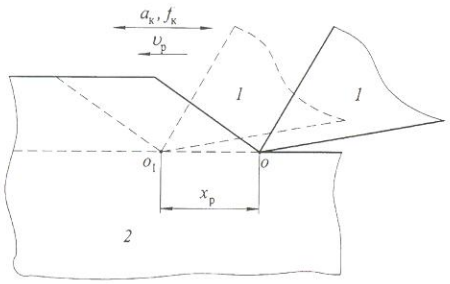


Рис. 1. Общая схема процесса ультразвукового лезвийного резания древесины:
1 – резец; *2* – обрабатываемый материал

Величина длины пути резания $x_р$ (м) за один период колебаний очень мала – она составляет 10–30 мкм, т.е. соизмерима с величиной амплитуды колебаний резца. В работе [2] показано, что

$$x_р = v_р / f_к, \qquad (1)$$

где $v_р$ – основная скорость резания, м/с;
$f_к$ – частота колебаний резца, Гц.

Максимальную величину длины пути резания $x_{р\,max}$ (м), при которой ещё возможен отрыв режущей кромки резца от обрабатываемого материала, можно вычислить до формуле

$$x_{р\,max} = \frac{2\pi f_к a_к}{f_к} = 2\pi a_к,$$

где $a_к$ – амплитуда колебаний резца, м.

Ввиду малости величин перемещений резца за период его колебаний и характера процесса можно считать, что при элементарном резании древесины импульс силы резания (нормальной силы резания и силы трения) за период колебаний резца имеет форму прямоугольника [1]. Принципиальный график зависимости силы резания на передней грани резца от времени показан на рис. 2.

Исходя из импульсного характера силы резания, среднее значение силы резания за период колебаний резца $N_{общ}$ можно определять по следующей формуле:

$$N_{общ} = N_{max} \frac{t_р}{T_к} = N_{max} \frac{T_к - t_о}{T_к}, \qquad (2)$$

где N_{max} – максимальное значение силы резания за период колебаний резца, Н;
$T_к$ – продолжительность периода колебаний резца, с;
$t_р$ – продолжительность периода непосредственного контакта резца с обрабатываемым материалом за период колебаний (продолжительность резания), с;
$t_о$ – продолжительность периода отрыва резца от обрабатываемого материала за период колебаний, с.

Следует отметить, что подобная формула была получена при исследовании процесса ультразвукового резания металлов [2].

В работе [3] показано, что при лезвийном резании древесины без учёта её восстановления при обратном ходе резца величину $t_р$ определяют путём решения уравнения

$$v_р(T_к - t_р) + a_к\{\cos[2\pi f_к(t_р - t_п)] - \cos(2\pi f_к t_п)\} = 0, \qquad (3)$$

где $t_п = \frac{1}{2\pi f_к} \arcsin\left(\frac{v_р}{2\pi a_к f_к}\right)$.

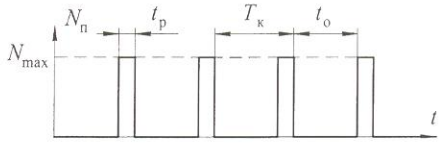


Рис. 2. График зависимости сил резания на передней грани резца – при ультразвуковом лезвийном резании древесины – от времени

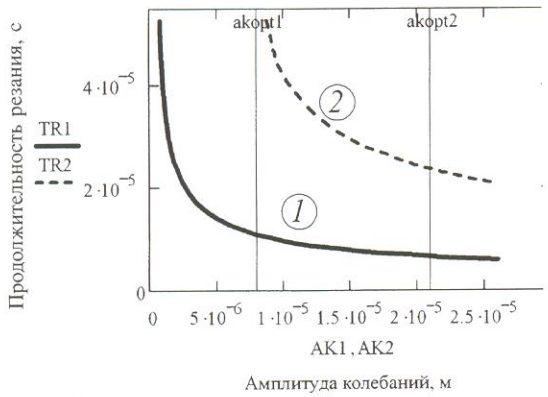


Рис. 3. Графики зависимости $t_р$ от $a_к$ – при двух величинах $v_р$:

1 – $v_р$ = 0,1 м/с ($a_{к\,опт}$ = 8 мкм); *2* – $v_р$ = 1 м/с ($a_{к\,опт}$ = 21 мкм)

Анализ выражения (2) показывает: уменьшая величину $t_р$, можно добиться минимизации величины силы резания. Наиболее важно исследование зависимости продолжительности периода резания $t_р$ от амплитуды колебаний резца $a_к$. Почему? Во-первых, мощность, потребляемая колебательной системой, пропорциональна квадрату амплитуды её колебаний, так что минимизация последней весьма актуальна. А во-вторых, корректно сравнивать между собой процессы, происходящие при одной и той же частоте и основной скорости резания, но с разной амплитудой, так как при этом величина длины пути резания – см. формулу (1) – и, как следствие, максимальное значение силы резания за период колебаний будут постоянны.

Анализ уравнения (3) показывает: при увеличении значения амплитуды колебаний резца величина $t_р$ уменьшается по закону, близкому к экспоненциальному. Следовательно, всегда можно найти такое значение амплитуды колебаний резца (т.е. найти точку перегиба экспоненты), при котором величина $t_р$ минимальна, причём при дальнейшем увеличении значения $a_к$ величина $t_р$ практически не уменьшается. Это и будет оптимальным значением амплитуды колебаний резца с точки зрения обязательности уменьшения силы резания на передней грани резца. В частности, графики зависимости $t_р$ от амплитуды колебаний резца частотой 18 кГц при двух величинах скорости резания показаны на рис. 3.

Форма импульса силы резания за период колебаний резца может быть и более сложной, но общая схема выводов от этого не изменится.

В настоящее время авторами разрабатывается экспериментальная установка для проверки указанных выводов. Однако необходимо отметить, что в работе [4] описаны эксперименты по поперечному резанию свежесрубленной древесины ели и берёзы с наложением тангенциальных вибраций частотой 24 и 74 Гц с диапазоном значений амплитуды 1–4 мм. Полученная зависимость силы резания (надвигания) от амплитуды колебаний резца тоже имела вид экспоненты. В работе [5] показано, что при ультразвуковом резании сухой древесины сосны и бука относительная сила резания экспоненциально зависит от амплитуды колебаний резца. Величина частоты колебаний резца была равна 20 кГц, значения их амплитуды составляли диапазон 1–30 мкм, величина угла между направлением колебаний резца и направлением скорости резания составляла 40 град. (т.е. осуществлялись сложные колебания, являющиеся суммой тангенциальных и радиальных колебаний).

Список литературы

1. Баласанян Б.С. Пути повышения эффективности процесса ультразвукового резания материалов: Учеб. пособ. – Ереван: Гос. инж. ун-т Армении, 2004. – 118 с.

2. Кумабэ Д. Вибрационное резание / Пер. с яп. С.Л.Масленникова под ред. И.И.Портнова, В.В.Белова. – М.: Машиностроение, 1985. – 424 с.

3. Адиков С.Г. Определение времени контактного взаимодействия при резании с наложением на инструмент тангенциальных ультразвуковых колебаний // XI нижегородская сессия молодых учёных. Технические науки: Материалы докладов. – Н.Новгород: Изд. Гладкова О.В., 2006. – 197 с.

4. Бакиев Р.Ш. О некоторых закономерностях вибрационного резания древесины // Изв. вузов. Лесной журнал. – 1959. – № 2. – С. 144–149.

5. Ultrasonic-assisted cutting of wood / G. Sinn, B. Zettl, H. Mayer, S. Stanzl-Tschegg // J. mater. process. technol. – 2005. – Vol. 170, № 1–2. – P. 42–49.

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

“Деревообрабатывающая промышленность”

УДК 674.053:621.934.004.18

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КРУГЛЫХ ПИЛ

С. И. Карпович, А. А. Гришкевич, кандидаты техн. наук, ***С. С. Карпович*** – Белорусский государственный технологический университет

Круглопильные станки составляют основу станочного парка деревообрабатывающих производств, а круглая пила – самый массовый дереворежущий инструмент. Так что работы по повышению эффективности эксплуатации круглых пил очень актуальны. Основные параметры круглых пил – толщина (от более 1 до 5,5 мм) и диаметр (до 1500 мм). При увеличении диаметра пилы приходится увеличивать и её толщину.

Отношение диаметра пилы к её толщине представляет собой показатель (коэффициент) эффективности конструкции круглой пилы n_y.

Если взять по ГОСТ 980–80 минимальные и максимальные величины параметров круглых пил, то получим следующие две величины n_y:

$n_{y\,min} = 160/1{,}2 = 133,$

$n_{y\,max} = 1500/5{,}5 = 272.$

Чем выше значение этого коэффициента, тем эффективнее конструкция инструмента. Если по этому показателю сравнить дереворежущие круглые пилы с металлорежущими отрезными фрезами (ГОСТ 2679–73), то при d = 20 мм и толщине 0,2 мм получаем $n_y = 20/0{,}2 = 100$. Для фрез большого диаметра (d = 200 мм) и толщине 3 мм имеем $n_y = 200/3 \approx 66$. Отметим следующее: при увеличении диаметра инструмента показатель эффекта эксплуатации дереворежущих круглых пил возрастает, а металлорежущих отрезных фрез – снижается. Естественно, вполне можно предположить, что при увеличении диаметра круглых пил условия их работы становятся более тяжёлыми. Пилы меньшего диаметра характеризуются меньшими величинами n_y. Поэтому, на наш взгляд, есть возможность улучшить эффект эксплуатации пилы меньшего диаметра путём снижения её толщины.

В технической характеристике круглой пилы должны быть отражены следующие факторы, влияющие на её n_y: материал полотна и зубчатого венца, строение и форма полотна пилы, технология изготовления зубчатого венца, метод уширения зубчатого венца, способ заточки, число и геометрические параметры режущих элементов, напряжения в зубчатом венце, метод стабилизации полотна пилы, форма компенсационных прорезей, величины параметров режима резания, способ вывода стружки, антифрикционное покрытие на полотне (если оно есть), способ охлаждения.

Наиболее простой действенный путь повышения эффекта эксплуатации круглой пилы – уменьшение её толщины: чем тоньше пила, тем меньше объём отхода древесины в стружку и опилки, а также меньше расход энергии при использовании пилы.

Анализ результатов проведения опытов [1] по установлению характера влияния толщины пилы на её работоспособность показал следующее. При вращении в вакууме разрушающая величина частоты вращения не зависит от толщины пилы, а при испытании в атмосфере – зависит (причиной разрушения в последнем случае являются автоколебания). На разрушающую величину частоты вращения влияет способ закрепления пилы во фланцах – с резиновыми прокладками (мягкое закрепление) или без них (жёсткое закрепление).

При практически одинаковых величинах параметров круглых пил разрушающая величина частоты при жёстком закреплении составила 16080, а при мягком – 19680 $мин^{-1}$: эластичные резиновые прокладки обеспечивают демпфирование колебаний. Итак, увеличение деформативности полотна пилы путём применения эластичных прокладок обусловливает возрастание работоспособности инструмента. Следовательно, такого же положительного результата можно достичь и другими приёмами увеличения деформативности полотна круглых пил, в том числе путём уменьшения их толщины.

Большинство пил имеют постоянную толщину по радиусу. Это связано с тем, что заготовки пил выполняют из листового проката, а боковые поверхности заготовок шлифуют – изготовить пилы переменной толщины по радиусу шлифованием довольно трудно. Хотя логично предположить, что для достижения высокого эффекта эксплуатации пилы достаточно обеспечить минимальную толщину её рабочей зоны, а остальная часть пилы может быть любой толщины (эта часть почти не влияет на результат резания). Сегодня технологию изготовления пил переменной толщины по радиусу можно существенно упростить, заменив традиционное шлифование боковых поверхностей обработкой лезвийным инструментом, изготовленным из сверхтвёрдых инструментальных материалов.

Для изготовления дереворежущего инструмента преимущественно применяют низколегированные стали, содержащие Cr, W, Mo, Ni и др. Величины их показателя твёрдости после проведения термообработки (нужной для изготовления из этих сталей дереворежущего инструмента) находятся в диапазоне от 41 до 48 HRC – для обеспечения возможности дальнейшего развода зубьев пил. Такие стали представляют собой троостит или верхний бейнит, что обеспечивает возможность их дальнейшей обработки не только шлифованием, но и лезвийным инструментом.

В табл. 1 приведены величины показателя стойкости резцов из композита К 01 при тонком точении сталей разной твёрдости при следующих величинах параметров режима резания: скорости резания v – 80 м/мин, подачи на один оборот S_o – 0,04 мм/об, глубины резания t – 0,2 мм.

Таблица 1

Марка стали	Величина показателя стойкости резцов, мин, при твёрдости стали, HV (HRC)			
	200(16)	300(31)	400(41)	580(48)
ХВГ	35	45	52	60
9ХС	145	120	100	86
Ст. 45	160	140	115	95
Р6М5	140	120	104	85

Анализ данных табл. 1 показывает: при обработке сталей твёрдостью 48 HRC величина показателя стойкости резцов из композита К 01 составляет 60 мин и более, что достаточно для работы в производственных условиях. Если ранжировать параметры режима резания по степени влияния на стойкость инструмента, то получим следующий ряд: v (она наиболее "влиятельна"), S_o, t. Исходя из нашего опыта, можно рекомендовать следующие величины параметров режима точения закалённых легированных сталей: v – (0,5–1) м/с, S_o – 0,05 мм/об, t – 0,2 мм.

Величины основных показателей некоторых инструментальных материалов, пригодных для точения термообработанных сталей, приведены в табл. 2.

Практически важна возможность осуществлять проточку полотна серийных круглых пил не только резцами из сверхтвёрдых материалов, но и твердосплавными. Лучше подходят для этой цели двух- и трёхкарбидные твёрдые сплавы.

Полотна нужной толщины для экспериментальных круглых пил изготовляли путём обработки заготовок из полотен серийных круглых пил на токарных станках – с фиксацией заготовок на специальной планшайбе.

При механической обработке металла в поверхностном слое возникают остаточные напряжения (далее – ОН), которые влияют на механические и физико-химические свойства обработанных поверхностей. Наличие упомянутых ОН обусловлено действием двух факторов: пластической деформации и саморазогрева по причине трения.

Пластическая деформация ведёт к возникновению ОН сжатия $\sigma_{сж}$, а саморазогрев – ОН растяжения $\sigma_р$. Задача определения суммарной характеристики напряжённого состояния обработанного металла усложняется тем, что при механической обработке металлов названные факторы практически всегда действуют одновременно и в противоположных направлениях.

Модуль и знак ОН зависят от параметров режима резания: скорости резания, геометрических показателей режущего клина (переднего угла и радиуса при вершине). При увеличении скорости резания повышается температура (показатель саморазогрева) зоны резания обрабатываемого металла, а следовательно, уменьшаются величина и глубина распространения ОН сжатия. И при изменении переднего угла в диапазоне от положительного значения до отрицательного, и при увеличении радиуса вершины резца величина ОН сжатия и глубина их распространения возрастают.

Таблица 2

Материал	Марка	Массовая концентрация основного вещества в материале, %	Плотность, т/м^3	Микротвёрдость, ГПА (HRA)	$\sigma_{изг}$, МПа	Теплостойкость, °С
Алмаз	АС		3,48–3,56	100	300	750
Эльбор-Р	К 01	100 (BNK)	3,45–3,50	60–75	40–50	1200
Белбор	К 02	100 (BNK)	3,27–3,45	60–90	40–50	1100
	К 05	50 (BNK)	3,70–4,00	50–70	60–100	1000
ПТНБ	К 09	100 (BNK)	3,49	50–75	60–100	1500
Гексанит	К 10	95 (BNK)	3,29–3,36	40–50	70–100	800–900
Силинит-Р		100 (SiN)		(95)	500–700	
Твёрдый	Т15К6	15 (TiC)	11,00–11,70	(90)	1100	850–900
сплав		6 (Co)	11,00–11,70	(90)	1100	(1150)
		79 (WC)	11,00–11,70	(90)	1100	
Твёрдый	Т30К4	30 (TiC)	9,50–9,80	(91–92)	900	1200
сплав		4 (Co)	9,50–9,80	(91–92)	900	1200
		66 (WC)	9,50–9,80	(91–92)	900	1200
Твёрдый	ТТ8К6	8 (TiC, TaC)	12,50	(87)	1930	
сплав		6 (Co)	12,50	(87)	1930	
		77 (WC)	12,50	(87)	1930	

При абразивной обработке, в том числе заточке инструмента, решающее влияние на ОН оказывает саморазогрев зоны резания обрабатываемого материала: он обусловливает наличие в металле ОН растяжения, что отрицательно сказывается на стойкости инструмента. Лёгкие режимы шлифования (хонингования, полирования, доводки) режущих кромок лезвийного инструмента способствуют превалированию и постоянству величины ОН сжатия в обработанном металле, что благоприятно влияет на стойкость инструмента.

Стойкость инструмента является интегральным показателем его качества, который зависит от всей совокупности единичных показателей качества инструмента (заключающей в себе механические, физико-химические, технологические показатели).

Большинство современных способов повышения эксплуатационных показателей металлического сплава состоят в обеспечении нужной структуры последнего путём создания в нём, распространения и блокировки дислокаций. Добиваются нужного эффекта путём введения в сплав нескольких химических элементов (с обеспечением необходимой величины концентрации в сплаве каждого из них), чтобы с повышением прочности одновременно контролировать пластичность и вязкость сталей, поскольку эти показатели обычно снижаются с увеличением прочности.

Эксплуатационные показатели большинства низколегированных инструментальных сплавов, используемых для изготовления дереворежущего инструмента, почти невозможно улучшить с помощью пластической деформации. Исключением в этом отношении являются никельсодержащие инструментальные сплавы, к тому же при легировании сплава никелем увеличивается его прочность без ухудшения пластичности и вязкости сплава.

Возможность обеспечить нужный знак и нужный модуль ОН в механически обработанном инструменте позволяет не только активно влиять на его эксплуатационные показате-

ли, но и использовать этот приём для ремонта круглых пил.

Довольно часто круглые пилы выходят из строя по причине образования тарельчатости полотна. Обычно инструмент с таким дефектом можно вернуть в рабочее состояние путём создания остаточных напряжений сжатия на выпуклой стороне пилы при её обработке лезвийным инструментом на токарных станках. Эту операцию можно проводить одновременно с операцией одно- или двухсторонней проточки рабочей зоны полотна круглой пилы (вторую операцию осуществляют с целью обеспечения меньшей толщины упомянутой зоны – по сравнению с остальной частью полотна).

Тонкостенные пилы, следует ожидать, более подвержены влиянию центробежных сил, что сказывается на натяжении полотна круглой пилы при работе – последнее считают положительным фактором [2].

Предлагаемая технология формирования толщины круглых пил открывает хорошие возможности проводить эксперименты по получению круглых пил уменьшенной толщины – при раскрое древесины такими пилами удельный расход энергии значительно ниже, а коэффициент выхода продукции ощутимо выше.

Выводы

1. Разработана конструкция круглых пил с полотном переменной толщины по радиусу – толщина рабочей зоны полотна составляет менее 1 мм.

2. Подобраны оптимальная форма и оптимальные величины геометрических параметров режущих элементов тонких пил.

3. Экспериментальным путём подтверждена высокая работоспособность тонких пил с глубиной пропила до 40 мм (при их использовании ширина пропила составляет 0,6–0,65 мм).

4. Экспериментальные пилы универсальны: они обеспечивают возможность как поперечного, так и продольного пиления под любыми углами относительно волокон древесины.

5. Поверхность пропила не отличается от строганой: на выходе инструмента из пропила отсутствуют сколы и вырывы.

Список литературы

1. Стахиев Ю.М. Работоспособность плоских круглых пил. – М.: Лесная пром-сть, 1989. – С. 48–51.

2. Schajer G.S. Натяжение круглой пилы // Forest industries. World Wood. – USA. – 1989. – May. – Pp. 14–16.

УДК 674.047.3:66.047.2.001.24

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДРЕВЕСИНЫ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМОВ ВАКУУМНОЙ СУШКИ

А.Н. Чернышёв, канд. техн. наук – Воронежская государственная лесотехническая академия

На кафедре механической технологии древесины ВГЛТА в течение нескольких лет под руководством проф. А.А.Филонова проводятся исследования по определению рациональных режимов сушки древесины различных пород без искусственного увлажнения. В частности, на кафедре научно определяют целесообразные режимы сушки хвойных и твёрдых лиственных пород в вакуумно-кондуктивных камерах.

Важнейший этап таких исследований – построение математической модели процесса сушки, в которую входят коэффициент влагообмена α, коэффициент влагопроводности a и равновесная влажность древесины W_p.

Влагообмен древесины – это её способность отдавать водяные пары (влагу) в окружающий воздух. Этот процесс представляет собой моно- и полимолекулярную десорбцию паров с наружной поверхности образца древесины со скоростью, пропорциональной коэффициенту влагопроводности древесины и физическим показателям окружающего воздуха.

Если величина влажности древесины меньше предела насыщения стенок её клеток, то в древесине содержится только связанная вода – скорость её передвижения пропорциональна градиенту влажности, градиенту давления и коэффициенту влагопроводности древесины. Влагопроводность древесины – это её способность проводить связанную влагу преимущественно в виде жидкости по системе микрокапилляров в клеточных стенках древесины и (в меньшей степени) в виде пара по системе макрокапилляров, заполненных воздухом.

Величины коэффициента влагопроводности и коэффициента влагообмена, характеризующие интенсивность изотермического переноса и отдачи в окружающую среду связанной воды, можно определить экспериментальным путём, если обеспечить постоянный поток воды через сечение образца и построить кривую распределения величин влажности в направлении потока [1]. Их определяют по продолжительности увлажнения и высыхания образцов, начальной и конечной влажности последних, а также по пределу насыщения клеточных стенок [2]. Использовали методику, предложенную проф. Б.Н.Уголевым: плоские образцы с изолированными кромками увлажняли с двух сторон путём осуществления их контак-

№ п/п	Экспериментальная величина показателя				
	a, 10^{-10} м^2/с		α, 10^{-7} м/с		W_p, %
	сосна	дуб	сосна	дуб	сосна – дуб
1	3,986	1,222	8,665	2,658	11,3
2	8,278	2,539	22,661	6,951	11,8
3	6,962	2,134	59,634	17,465	7,2
4	10,778	3,305	160,509	39,673	4,4
5	4,274	1,311	9,406	2,885	11,1
6	13,765	4,222	43,119	13,252	3,9
7	5,119	1,570	12,218	3,748	8,5
8	9,214	2,826	123,681	31,684	3,5
9-13*	7,166	2,198	23,229	7,126	10,0

*Среднее по результатам опытов.

та с сырой фильтровальной бумагой, а затем, изолировав торцы, высушивали. При проведении опыта обеспечивали постоянство температуры и давления.

При постановке эксперимента (соответствующей серии опытов) использовали метод математического планирования. Исследовали влияние на коэффициент влагопроводности a и коэффициент влагообмена α двух технологических параметров режимов вакуумной сушки древесины: температуры древесины T и давления вакуума P.

Выполняли униформ-ротатабельный план проведения эксперимента с числом опытом к = 13. Охваченный диапазон величин P составлял 101,3–5,3 кПа, а величин T – 35–75°C (это соответствует реальным условиям вакуумно-кондуктивной сушки). Опробовали 5 уровней T (35; 41; 55; 69; 75°C) и 5 уровней P (101,3; 83,53; 53,3; 17,77; 5,3 кПа).

Необходимое количество образцов в серии опытов было рассчитано на основании данных, полученных при проведении предварительных опытов – с использованием образцов древесины дуба и сосны, высушенных при T = 5°C и P = 53,3 кПа. Результаты эксперимента представлены в таблице.

В результате проведения эксперимента получены следующие регрессионные формулы (математические выражения), адекватно описывающие исследуемые процессы.

Формулы зависимости коэффициента влагопроводности a древесины сосны и дуба от температуры T и давления вакуума P соответственно таковы:

$$a = (5{,}097 - 0{,}092T + 0{,}062P + 0{,}00387T^2 - 0{,}00013P^2 - 0{,}0025TP)10^{-10}\ \text{м}^2/\text{с};$$

$$a = (4{,}038 - 0{,}125T + 0{,}0169P + 0{,}00203T^2 + 0{,}000103P^2 - 0{,}00076TP)10^{-10}\ \text{м}^2/\text{с}.$$

Формулы зависимости коэффициента влагообмена α древесины сосны и дуба от температуры T и давления вакуума P соответственно имеют следующий вид:

при 35°C ≤ T ≤ 70°C и 53,3 кПа ≤ P ≤ 101,3 кПа

$$\alpha = (11{,}214 - 0{,}2024T + 0{,}1364P + 0{,}008514T^2 - 0{,}000286P^2 - 0{,}0045TP)10^{-7}\ \text{м/с};$$

$$\alpha = (8{,}783 - 0{,}272T + 0{,}03676P + 0{,}004415T^2 + 0{,}000224P^2 - 0{,}00165TP)10^{-7}\ \text{м/с};$$

при 71°C ≤ T ≤ 100°C и 5,3 кПа ≤ P ≤ 53,2 кПа

$$\alpha = (52{,}93 - 0{,}9553T + 0{,}6438P + 0{,}0422TT^2 - 0{,}0135P^2 - 0{,}0424TP)10^{-7}\ \text{м/с};$$

$$\alpha = (15{,}98 - 0{,}2884T + 0{,}1934P + 0{,}0127T^2 - 0{,}00407P^2 - 0{,}0128TP)10^{-7}\ \text{м/с}.$$

Формула зависимости равновесной влажности W_p от температуры T и давления вакуума P выглядит следующим образом:

$$W_p = (6{,}2 - 0{,}29T - 85{,}26P^{-1} - 0{,}0025T^2 - 60{,}5P^{-2} - 0{,}00104TP)\ \%.$$

Выводы

1. Определить рациональные режимы вакуумной сушки без использования математической модели – невозможно.
2. Расчёт режимов осуществляется с использованием коэффициента влагопроводности и коэффициента влагообмена, а также равновесной влажности древесины.
3. Полученные регрессионные формулы позволяют вычислять величины упомянутых коэффициентов и W_p по величинам технологических параметров режимов вакуумной сушки: температуры древесины T и давления вакуума P.

Список литературы

1. Уголев Б.Н. Древесиноведение и лесное товароведение. – М.: Akademia, 2006. – 272 с.

2. Строение, свойства и качество древесины // Труды I междунар. симпозиума Регионального координационного совета по древесиноведению / под ред. Б.Н.Уголева. – М.: МЛТИ, 1990. – 373 с.

3. Строение, свойства и качество древесины // Труды II междунар. симп. РКСД / под ред. Б.Н.Уголева. – М.: МГУЛ, 1997. – 378 с.

4. Строение, свойства и качество древесины // Труды III междунар. симп. РКСД / под ред. Б.Н.Уголева. – Петрозаводск: КНЦ РАН, 2000. – 311 с.

Химия

14-я международная выставка химической промышленности

3–7 сентября 2007 г.

Москва, ЦВК на Красной Пресне ЗАО "Экспоцентр"

УДК 674.093.2.06

РАСПИЛОВКА БРЁВЕН ПАРАЛЛЕЛЬНО ОБРАЗУЮЩЕЙ С ВЫРАБОТКОЙ СПЕЦИФИКАЦИОННЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ОДНОЙ ТОЛЩИНЫ

В.Г.Уласовец, д-р техн. наук – Уральский государственный лесотехнический университет

Основной способ раскроя брёвен на пиломатериалы – распиловка с брусовкой, позволяющая уменьшить рассеяние величин ширины вырабатываемых пиломатериалов, снизить количество сечений, увеличить объёмный, качественный и спецификационный выход. Из теории раскроя сырья на пиломатериалы известно: широкое варьирование размера толщины бруса, выпиливаемого из брёвен различных диаметров, позволяет хорошо согласовать спецификационные требования заказчика и условия рационального раскроя пиловочного сырья. Методика подбора рациональной толщины бруса при распиловке брёвен параллельно продольной оси известна и широко применяется как в лесопильном производстве, так и в учебном процессе лесотехнических учебных заведений при подготовке специалистов по лесопилению.

Иногда на практике – для уменьшения числа сечений одновременно выпиливаемых досок – при выполнении спецификационных заданий боковую зону брёвен (на первом проходе) или зону за пропиленной пластью бруса (на втором проходе) распиливают на доски одной толщины [1, 2]. Количество таких досок зависит от диаметра бревна, толщины выпиливаемого бруса и досок, их минимальной длины и ширины, величины пропила. При ограниченном числе сечений досок эффект автоматизации и механизации лесопильного производства выше: возрастает производительность на участках сортировки, пакетирования, погрузки и транспортирования пиломатериалов.

Приведённые в работах [1, 2] рекомендации по выпиливанию досок одной толщины относятся к распиловке боковой зоны брёвен параллельно их продольной оси, что в нашей стране осуществляют преимущественно на двухэтажных и одноэтажных лесопильных рамах [3].

В последние годы в лесопильном производстве широко используют ленточнопильные и круглопильные станки, что позволяет распиливать брёвна – при необходимости – параллельно образующей (т.е. по сбегу). Теоретическое обоснование целесообразности этого способа при выработке пиломатериалов оптимальных толщин приведено в работах [4, 5].

По методическим положениям, изложенным в работах [1, 2], и на основании результатов исследований [5, 6] были разработаны и построены графики для составления поставов на распиловку боковой зоны брёвен параллельно образующей на доски одной толщины (см. рис. 1, 2). По нижней и верхней горизонтальным линиям графиков отложены расстояния С от центра вершинного торца бревна до внутренней пласти раскраиваемой боковой зоны бревна, а по оси ординат (вертикальной шкале) – номинальные размеры толщины досок. Представленные на рисунке наклонные линии отражают изменение номинального размера толщины досок при изменении величины С (линии имеют отметки, выражающие величины вершинных диаметров брёвен, см). Справа у каждой группы линий проставлен номер, который показывает, сколько досок одной толщины будет выпилено из боковой зоны бревна. При выпиловке из этой зоны одной доски её толщину следует определять по графикам *1*, двух досок – по *2*, трёх досок – по *3* и т.д. Отметим: хотя разработанные графики отражают лишь частный случай раскроя пиловочника, тем не менее они представляют значительный интерес для лесопильного производства.

Составим, например, постав на распиловку параллельно образующей (т.е. по сбегу) боковой зоны брёвен сосны диаметром $d_в$ = 44 см на доски одной толщины $t_д$ – при условии, что толщина (высота) бокового бруса $H_{бр}$ = 150 мм, величина пропила $t_п$ = 2 мм, влажность пиломатериалов W = 14÷16%. Отметим, что при распиловке брёвен иных пород на пиломатериалы другой влажности учитывают соответствующие припуски на усушку.

Вначале определим величину С – по формуле $C = t_п/2 + (H_{бр} + y_н) + t_п$ (где $y_н$ – величина усушки бокового бруса по толщине, мм). В рассматриваемом случае С = [1 + (150 + 5,2) + + 2] = 158,2 мм.

На верхней (или нижней) горизонтальной шкале отмечаем точку, соответствующую С = 158,2 мм, и от неё проводим вертикаль до пересечения в каждом графике с той наклонной линией, которая достроена при $d_в$ = 44 см. От полученных точек пересечения проводим горизонтали до пересечения с осями ординат. Таким путём получаем, что в нашем примере постава таковы: 150/1 – 16/3 (графики 3), 150/1 – 25/2 (2), 150/1 – 40/1 (1).

Отметим, что вторую половину раскраиваемого бревна можно распилить по любому из вышеприведённых поставов, если соответствующий размер $t_д$ требуется по спецификационному заданию. При выработке из сегмента бревна диаметром 44 см бокового бруса толщиной 125 мм С = 132,7 мм. Вышеописанным путём получаем следующие возможные схемы раскроя:

125/1 – 19/4 (графики 4),
125/1 – 25/3 (3),
125/1 – 32/2 (2),
125/1 – 60/1 (1).

По предлагаемым графикам можно не только определить число выпиливаемых досок заданной толщи-

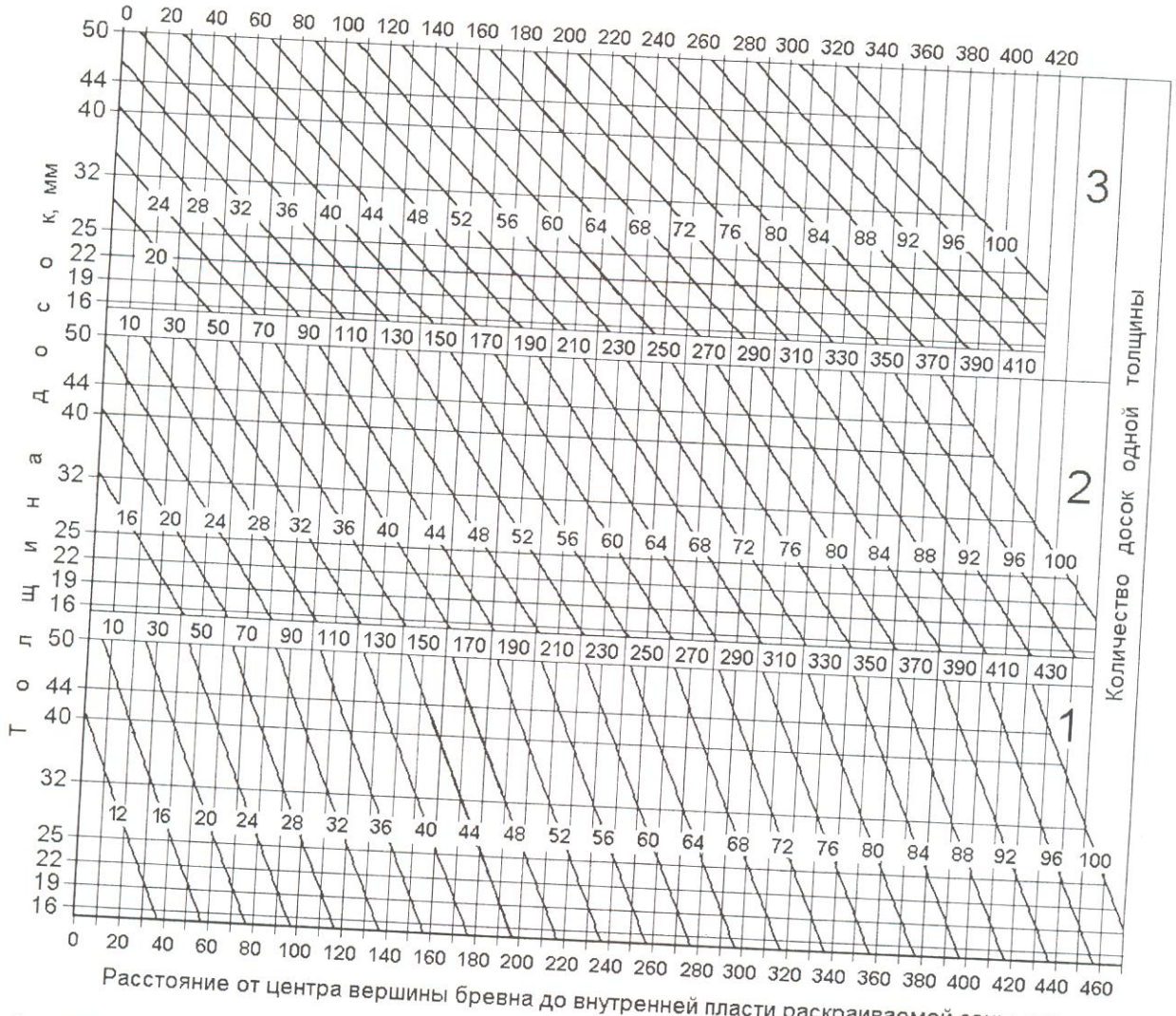


Рис. 1. Графики для составления поставов на распиловку брёвен параллельно образующей на доски одной толщины

ны и установить толщину досок при известном их количестве, но и составить рациональные схемы раскроя вразвал параллельно образующей пластин (сегментов) из брёвен различных диаметров. Так, для распиловки пластины елового бревна диаметром 30 см (при $t_п$ = 2 мм и W = 14÷16%) рациональны следующие постава:

30/1 – 25/5 (5),
30/1 – 32/4 (4),
30/1 – 44/3 (3),
30/1 – 60/2 (2).

Если найденный по графику номинальный размер $t_д$ не совпадает со стандартным, то следует брать ближайший спецификационный размер. Например, при распиловке пластины (сегмента) бревна диаметром 14 см на одну доску наилучший – в соответствии с графиками *1* – номинальный размер $t_д$ составляет 48 мм, а ближайшие к нему стандартные размеры $t_д$ составляют 50 и 44 мм. Здесь окончательный выбор толщины доски зависит от конкретного спецификационного задания. При этом полезно помнить, что в рассматриваемом случае ширина тонкой доски будет больше, чем толстой.

По разработанным графикам можно также легко подобрать наилучшие величины диаметра брёвен, если задана толщина бруса и боковых досок. Например, требуется выпилить из хвойного бревна центральный брус толщиной 100 мм, а из оставшейся боковой зоны – доски толщиной 25 мм. При $t_п$ = 3 мм и W = 22% получаем, что C = [1,5 + (100 + + 2,8) + 3] = 107,3 мм. Исходя из C = 107,3 мм, вышеописанным путём находим, что наилучшие номинальные величины $d_в$ таковы:

56 см (графики 6), 52 см (5),
46 см (4), 40 см (3),
34 см (2), 28–30 см (1).

Отсюда следует, что соответствующие рациональные постава таковы:

100/1 – 25/6 (графики 6),
100/1 – 25/5 (5),
100/1 – 25/4 (4),
100/1 – 25/3 (3),
100/1 – 25/2 (2),
100/1 – 25/1 (1).

Приведённые выше примеры свидетельствуют о простоте пользования разработанными графиками при решении практических задач.

Для сравнения двух способов раскроя боковой зоны сегмента брёвен на доски оптимальных размеров толщины [5] и доски одного размера толщины по коэффициенту объёмного выхода пиломатериалов были составлены и рассчитаны соответ-

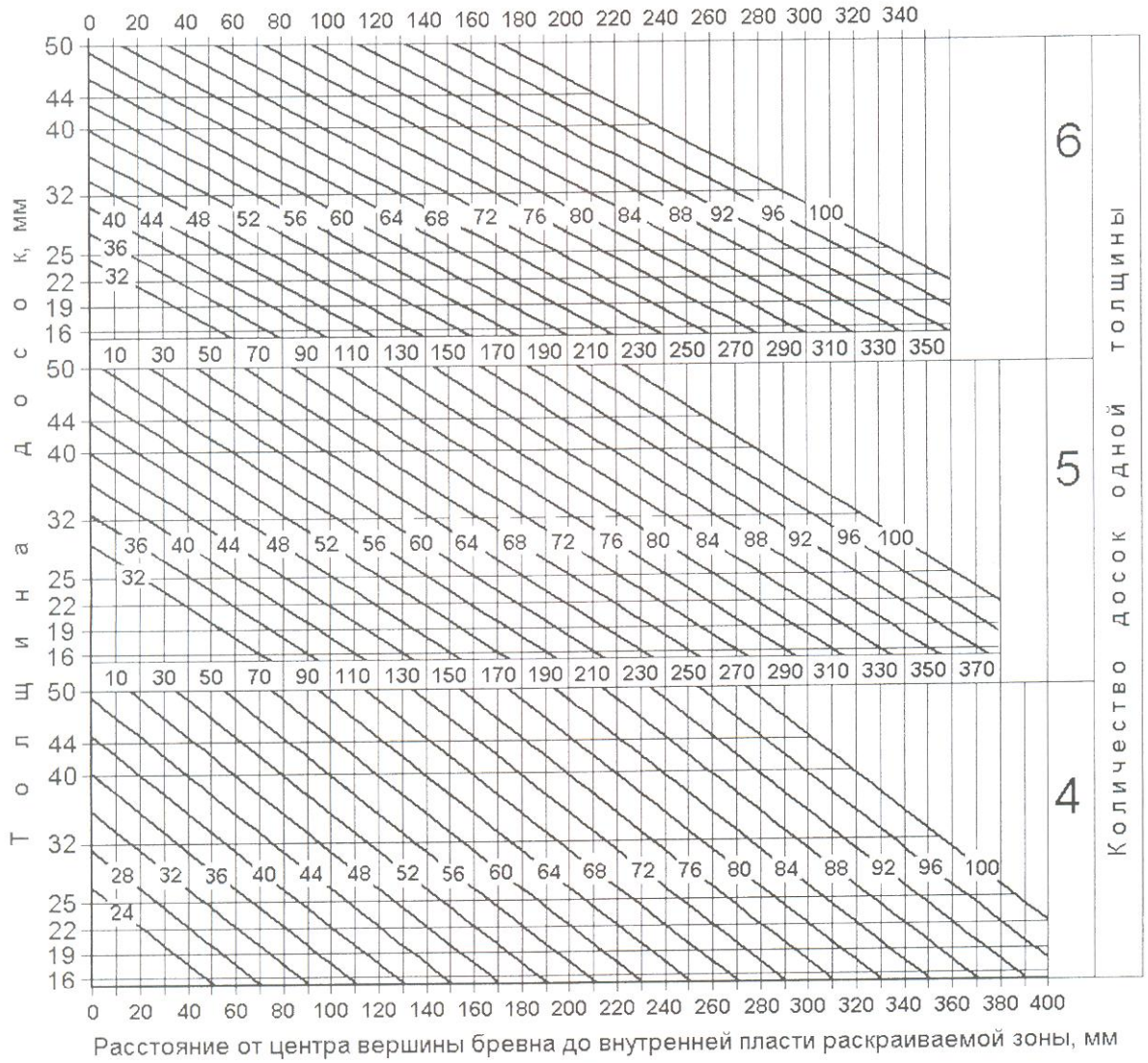


Рис. 2. Графики для составления поставов на распиловку брёвен параллельно образующей на доски одной толщины

ствующие постава (см. таблицу).

При составлении и расчёте поставов по упомянутым графикам длину брёвен принимали равной 5 м, влажность хвойных пиломатериалов – 20–22%, а величину пропила – 2,4 мм. Оптимальные размеры выпиливаемых досок рассчитывали по известным – в теории раскроя пиловочника – формулам.

Сравнение поставов, различающихся по числу досок, показывает: при увеличении количества досок уменьшается их толщина и возрастает коэффициент объёмного выхода пиломатериалов.

Как следует из таблицы, при увеличении $d_в$ разность в коэффициенте объёмного выхода пиломатериалов между способом с меньшим и способом с большим числом выпиливаемых досок уменьшается – это объясняется тем, что при увеличении $d_в$ снижается отношение $t_п$ к $d_в$.

Отметим, что оптимальные постава *1, 6, 12, 16, 20* составлены и рассчитаны с целью показа теоретически возможной наибольшей величины коэффициента объёмного выхода обрезных пиломатериалов при заданном их количестве. Нами с помощью графиков оптимальных толщин [5] и графиков одинаковых размеров $t_д$ (см. рисунок) составлены постава, при использовании которых вместо оптимальных поставов коэффициент объёмного выхода пиломатериалов почти не снижается. Так, вместо оптимального постава *1* можно применять рациональный постав *2* или *3*, а вместо постава *4* – постав *5*. Аналогичным образом получаем: вместо оптимального постава *6* можно применять рациональный постав *7* или *8*, а вместо постава *9* – постав *10* или *11* (в зависимости от спецификационных требований). Анализ данных таблицы показывает: по коэффициенту объёмного выхода сравниваемые постава практически равноценны, а снижение коэффициента объёмного выхода, обусловленное переходом на стандартные размеры толщины досок, незначительно.

Изложенное свидетельствует о целесообразности применения разработанных графиков в лесопильном производстве для составления поставов на распиловку пиловочника параллельно образующей на спецификационные пиломатериалы одной толщины.

Выводы

1. Предлагаемые графики представляют большой интерес для лесо-

Номер постава	Размеры $t_д$ по поставу, мм		Количество досок, шт.	Коэффициент объёмного выхода, %
	$d_в$ = 24 см			
1	49–32–20	Оптимальные	3	32,90
2	50–32–19	По стандарту	3	32,89
3	50–32–22	По стандарту	3	32,86
4	34–34–34	Одной толщины	3	32,12
5	32–32–32	По стандарту	3	32,10
6	60–36	Оптимальные	2	31,02
7	60–40	По стандарту	2	30,86
8	60–32	По стандарту	2	30,82
9	49–49	Одной толщины	2	30,33
10	50–50	По стандарту	2	30,17
11	44–44	По стандарту	2	30,10
	$d_в$ = 40 см			
12	61–42–31–25–15	Оптимальные	5	35,58
13	60–40–32–25–16	По стандарту	5	35,57
14	36–36–36–36–36	Одной толщины	5	34,32
15	32–32–32–32–32	По стандарту	5	34,30
16	69–51–33–23	Оптимальные	4	35,27
17	75–50–32–22	По стандарту	4	35,05
18	60–50–32–22	По стандарту	4	34,71
19	44–44–44–44	Одной толщины	4	34,16
20	85–54–37	Оптимальные	3	35,15
21	75–50–40	По стандарту	3	33,91
22	58–58–58	Одной толщины	3	33,16
23	60–60–60	По стандарту	3	32,61
24	50–50–50	По стандарту	3	32,53

пильного производства: они значительно упрощают работу по определению структуры рациональных поставов на распиловку брёвен различных диаметров параллельно образующей, позволяют проводить их сравнительный анализ, разрабатывать планы раскроя, обеспечивать бóльшие величины коэффициента объёмного выхода спецификационных пиломатериалов.

2. Если будет обеспечено теоретически обоснованное оптимальное соотношение между размерами боковой зоны бревна, количеством выпиливаемых из неё досок и их толщиной, то переход с выпиливания досок оптимальной толщины на выпиливание пиломатериалов одной толщины не окажет значительного влияния на величину коэффициента объёмного выхода пиломатериалов.

3. В настоящее время использовать упомянутые рациональные схемы раскроя, разработанные с помощью вышеприведённых графиков, возможно при имеющемся ленточнопильном и круглопильном оборудовании. Однако в последующем, при увеличении объёмов производства пиломатериалов, для обеспечения возможности применения указанных схем потребуется разработка новых, эффективных технологических процессов, оборудования и приспособлений.

Список литературы

1. Батин Н.А. Вспомогательные графики для составления поставов на распиловку брёвен с брусовкой для первого прохода // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1975. – № 2. – С. 15–16.

2. Уласовец В.Г. Распиловка боковой зоны брёвен крупных диаметров на спецификационные пиломатериалы одинаковых толщин // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1983. – № 6. – С. 3–6.

3. Щеглов В.Ф. Лесопильное производство России вчера, сегодня, завтра // Деревообрабатывающая пром-сть. – 2001. – № 4. – С. 5–7.

4. Уласовец В.Г. Сравнительный анализ двух способов распиловки брёвен на необрезные пиломатериалы // Деревообрабатывающая пром-сть. – 2005. – № 1. – С. 5–7.

5. Уласовец В.Г. Расчёт оптимальных размеров пиломатериалов, получаемых при раскрое брёвен параллельно образующей // Деревообрабатывающая пром-сть. – 2005. – № 3. – С. 7–10.

6. Уласовец В.Г. Технологические основы производства пиломатериалов: Учеб. пособ. для вузов. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. – 510 с.

ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

Пути повышения конкурентоспособности лесного сектора экономики России /Н.Б.Пинягина // Лесной экономический вестник. – НИПИЭИлеспром. – 2006. – № 4. – с. 18–20.

Базовые отрасли лесного комплекса России уже 10 лет находятся в кризисном состоянии. Лесозаготовительное и лесопильное производства в целом по стране убыточны, уровень рентабельности целлюлозно-бумажной промышленности едва превышает 10%. Работа по оздоровлению ситуации в лесном комплексе тормозится из-за отсутствия необходимой сети лесовозных дорог. Низкий уровень рентабельности лесного бизнеса в значительной мере обусловлен тем, что тарифы на железнодорожные перевозки и цены на энергоносители растут быстрее (в процентном отношении), чем цены на лесопродукцию. Тревогу вызывает и состояние российского лесного машиностроения.

Главная причина кризисного состояния лесного комплекса страны – отсутствие национальной лесной политики, которая определяла бы приоритеты развития производства наиболее конкурентоспособных видов лесопродукции, способных принести России максимальный доход. Для повышения эффективности лесного комплекса нужно наладить бесперебойное снабжение перерабатывающих предприятий древесиной, что требует соответствующего лесного законодательства. Помимо актов лесного законодательства, необходимо принять ряд мер по экономическому регулированию деятельности лесного комплекса. Первостепенной мерой по улучшению инвестиционного климата в ЛПК можно считать разработку таких

(Окончание см. с. 22)

УДК 674.047.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗБРОСА ВЛАЖНОСТИ СУХИХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

А.Г.Гороховский, канд. техн. наук – ОАО "УралНИИПДрев"

Согласно РТМ [1] процессы сушки пиломатериалов можно условно подразделить на два типа:

– сушка пиломатериалов до транспортной влажности;

– сушка пиломатериалов до эксплуатационной влажности изделий.

В настоящее время древесину, подвергнутую сушке второго типа, используют преимущественно для изготовления мебели и столярно-строительных изделий (ССИ): окон, дверей, лестниц, стеновых панелей, покрытий пола, клееных деревянных конструкций (несущих и ограждающих) и др.

В табл. 1 приведены требования РТМ и стандартов [2–5] на деревянные изделия к влажности древесины (в дальнейшем ССИ, эксплуатируемые на открытом воздухе, не рассматриваются – вследствие значительной неопределённости температурно-влажностных условий эксплуатации).

Для приведения к единообразию требований диапазон допустимых колебаний влажности рассматриваем как:

$$\Delta W = \pm 3S,$$

где S – среднеквадратичное отклонение величин влажности древесины.

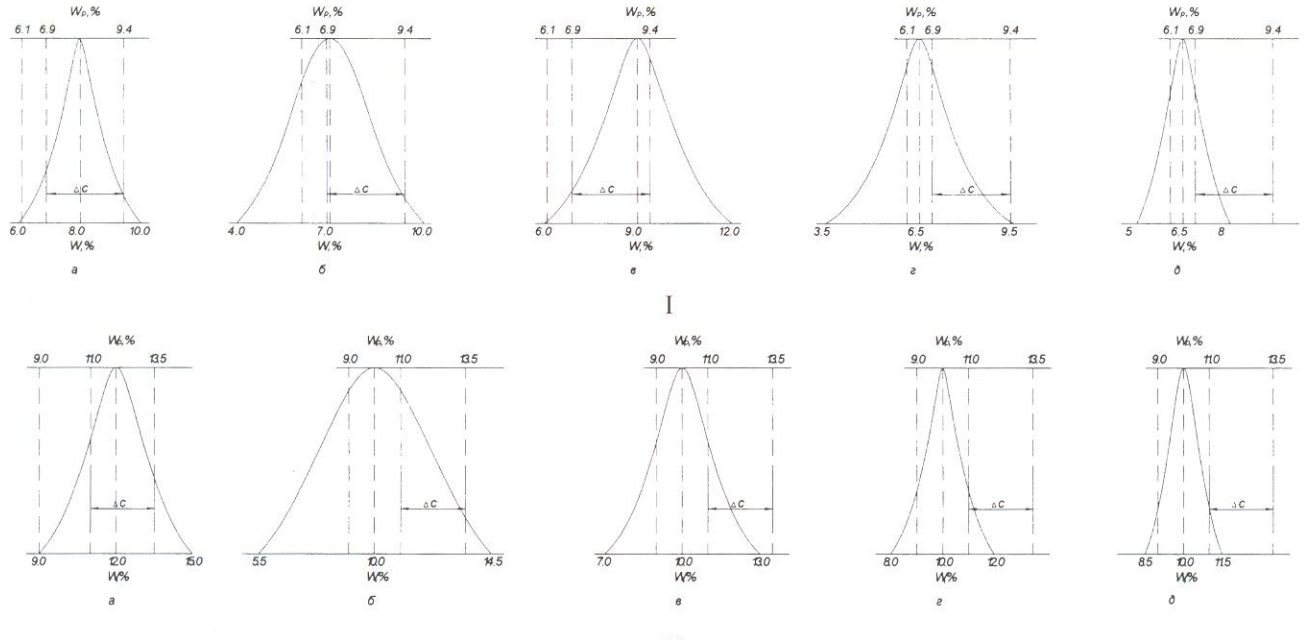
Анализ данных табл. 1 показывает следующее: пиломатериалы, предназначенные для изготовления мебели и ССИ, согласно РТМ следует сушить с обеспечением II, а согласно стандарту на готовую продукцию (по параметру S) – I и более высокой категории качества.

Поэтому основная задача настоящей работы – определение рациональных величин влажности древесины и их допустимых колебаний в партиях сухих пиломатериалов, предназначенных для изготовления мебели и ССИ.

В данном случае главное требование – соблюдение допуска на размеры сопрягаемых деталей, установленного ГОСТ 6449.1–82 [6], при возможных изменениях температуры t и относительной влажности φ воздуха в процессе эксплуатации изделий.

Величины равновесной влажности древесины и её отклонений при стандартных условиях эксплуатации изделий (табл. 2) определяли по диаграмме Н.Н.Чулицкого [7,8].

На рисунке приведены графики нормального распределения величин влажности деталей изделий и



Распределение величин влажности W деталей мебели и столярно-строительных изделий и колебания величин равновесной влажности Wp:

I – в отапливаемых помещениях; *а* – W = 8±2%; *б* – W = 7±3%; *в* – W = 9±3%; *г* – W = 6,5±3%; *д* – W = 6,5±1,5%; II – в условиях с повышенными колебаниями величин t и φ воздуха; *а* – W = 12±3%; *б* – W = 10±4,5%; *в* – W = 10±3%; *г* – W = 10±2%; *д* – W = 10±1,5%

Таблица 1

Вид продукции	Влажность древесины по ГОСТ на изделия, %			Рекомендация РТМ					
				Условия эксплуатации		Категория качества сушки	Влажность, древесины, %		
	диапазон величин	$W_{ср}$	S	t, °C	φ		диапазон величин	$W_{ср}$	S
Мебель	8±2	8,0	0,67	20±2	0,4±0,1	II	7±4,5	7,0	1,5
ССИ, эксплуатируемые внутри отапливаемых помещений	9±3	9,0	1,0	20±2	0,4±0,1	II	7±4,5	7,0	1,5
ССИ, эксплуатируемые в условиях с повышенными колебаниями температуры и относительной влажности воздуха	12±3	12,0	1,0	7–20	0,6±0,1	II	10±4,5	10,0	1,5
ССИ, эксплуатируемые на открытом воздухе	12±3 ≤20	12,0	1,0	4,3±1	0,75±0,2	II	15±4,5	15,0	1,5

Примечание. $W_{ср}$ – средняя величина влажности древесины; S – среднеквадратическое отклонение величин влажности древесины.

равновесной влажности в условиях эксплуатации.

Анализируя рисунок, можно сделать следующие выводы:

– рекомендуемые стандартами на мебель и ССИ диапазоны величин влажности древесины: соответственно 8±2% и 9±3% – не отвечают условиям эксплуатации, так как в процессе последней произойдёт значительная усушка большей части деталей (см. *I – а, в*);

– рекомендуемая РТМ [1] $W_{ср}$ = 7,0% с различными величинами среднеквадратического отклонения в значительно большей степени соответствует условиям эксплуатации деталей изделий (см. *I – б*) в отапливаемых помещениях;

– в наибольшей степени соответствует условиям эксплуатации деталей изделий в отапливаемых помещениях $W_{ср}$ = 6,5% (см. *I – г, д*), однако в данном случае необходимо определить допустимые значения среднеквадратического отклонения величин W;

– $W_{ср}$ = 12±3%, рекомендуемая стандартами на ССИ, эксплуатируемые в условиях с повышенными колебаниями величин t и φ воздуха, также мало соответствует условиям эксплуатации изделий (см. II – а);

– рекомендуемая РТМ [1] $W_{ср}$ = 10% максимально подходит для условий эксплуатации изделий с повышенными колебаниями величин t и φ воздуха, однако необходимо определить допустимые значения среднеквадратического отклонения величин W.

Таблица 2

Условия эксплуатации изделий	Диапазон величин		Равновесная влажность, %		
	t, °C	φ	мин	макс	диапазон величин
Отапливаемые помещения	20±2	0,4±0,1	6,1	9,4	7,75±1,65
Условия с повышенными колебаниями величин t и φ воздуха	7–20	0,6±0,1	9,0	13,5	11,25±2,25

Таблица 3

Вид продукции	Порода древесины	Диапазон допустимых значений влажности, %
Мебель	Сосна	5,44–7,56
	Лиственница	5,58–7,42
	Берёза	5,38–7,62
	Дуб	5,31–7,69
	Бук	5,75–7,25
ССИ, эксплуатируемые внутри отапливаемых помещений	Сосна	4,45–8,55
	Лиственница	4,70–8,30
	Берёза	4,35–8,65
	Дуб	4,25–8,75
	Бук	4,97–8,03
ССИ, эксплуатируемые в условиях с повышенными колебаниями величин t и φ воздуха	Сосна	8,55–11,45
	Лиственница	8,80–11,20
	Берёза	8,45–11,55
	Дуб	8,35–11,65
	Бук	9,07–10,93

Для определения допустимых значений среднеквадратического отклонения величин влажности древесины были найдены диапазоны, в которых вероятное изменение величины W не превышает значения, допустимого для изделий данного вида (табл. 3).

Во всех дальнейших расчётах детали, величины влажности которых находятся за пределами диапазона

$$W_{доп.мин} \le W \le W_{доп.макс},$$

считали браком.

Назначив допустимую величину показателя брака, равную 5%, мы получили следующие значения влажности древесины продукции некото-

Таблица 4

Вид продукции	Влажность, %		Категория качества сушки
	Wcp	S	
Мебель	6,5	0,4–0,5	I
ССИ, эксплуатируемые внутри отапливаемых помещений	6,5	0,7	II
ССИ, эксплуатируемые в условиях с повышенными колебаниями величин t и φ воздуха	10,0	0,7	III

рых видов, приведённые в табл. 4.

Выводы

1. Категории качества сушки, предусмотренные РТМ, не соответствуют требованиям стандартов на допустимые колебания величин влажности древесины изделий, а рекомендуемые стандартами диапазоны величин влажности древесины изделий не соответствуют условиям эксплуатации последних.

2. Требования к допустимым отклонениям величин влажности древесины в партиях высушенных пиломатериалов следует значительно ужесточить (для I и II категории качества сушки – минимум в 2 раза, что полностью соответствует результатам ранее проведённых исследований [9–12]).

Список литературы

1. Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки древесины // ЦНИИМОД. – Архангельск: Правда Севера, 1985.

2. ГОСТ 16371–93. Мебель. Общие технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1995.

3. ГОСТ 475–78. Двери деревянные. Общие технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1980.

4. ГОСТ 1005–86. Щиты перекрытий деревянных для малоэтажных домов. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

5. ГОСТ 23166–79. Окна и балконные двери деревянные. Общие технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1980.

6. ГОСТ 6449.1–82. Изделия из древесины и древесных материалов. Поля допусков для линейных размеров и посадки. – М.: Изд-во стандартов, 1991.

7. Куликов И.В. Новые технологии сборки изделий из древесины. – М.: Лесная пром-сть, 1968. – 432 с.

8. Чулицкий Н.Н. Влияние влажности на свойства древесины. – М.: Гослестехиздат, 1933. – 40 с.

9. Серговский П.С. Расчёт процессов высыхания и увлажнения древесины. – М.: Гослесбумиздат, 1952.

10. Селюгин Н.С. Сушка древесины. – М.– Л.: Гослестехиздат, 1949.

11. Гашкова А.К. Влияние влажности на качество столярно-строительных изделий из древесины. – М.: Лесная промсть, 1974. – 80 с.

12. Руководящие материалы по камерной сушке пиломатериалов. – Архангельск: ЦНИИМОД, 1971. – 162 с.

УДК 674:628.517.2

ФАКТОРЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ УЧЁТУ ПРИ ОБЩЕЙ КОМПОНОВКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МАШИНЫ С ПОНИЖЕННЫМ ШУМООБРАЗОВАНИЕМ

Н.Н. Черемных, д-р техн. наук, засл. изобретатель РФ, ***А.Н. Шестаков*** – Уральский государственный лесотехнический университет

Ужесточение требований по шуму для рабочих мест на производстве с 90 дБА (санитарные нормы СН 245–71) до 80 дБА (СН 2.2.4/2.1.8.562–96) двумя ступенями по 5 дБА каждая вызвало к жизни многочисленные работы по шумовой тематике ряда лесотехнических вузов, ВНИИДМаша, ЦНИИМОДа, Вологодского ГКБД, Гипродрева, Гипродревпрома, КБ станкозаводов.

Напомним, что технологическое оборудование лесопильно-деревообрабатывающих производств насчитывает более 1000 моделей машин, характеризующихся высоким уровнем производительности, т.е. большими рабочими величинами скорости резания (60, 80, 100 м/с и даже больше) и скорости подачи (до 100–150 м/мин).

Ряд факторов, характерных для деревообработки, заставляет нас очень осторожно подходить к использованию общеизвестных приёмов борьбы с шумом, в том числе и с учётом опыта других отраслей промышленности [1–5].

В связи с изложенным авторам представляется своевременным дать в наглядной форме памятку-таблицу, в которой сведены факторы, подлежащие учёту при конструировании малошумной машины.

Список литературы

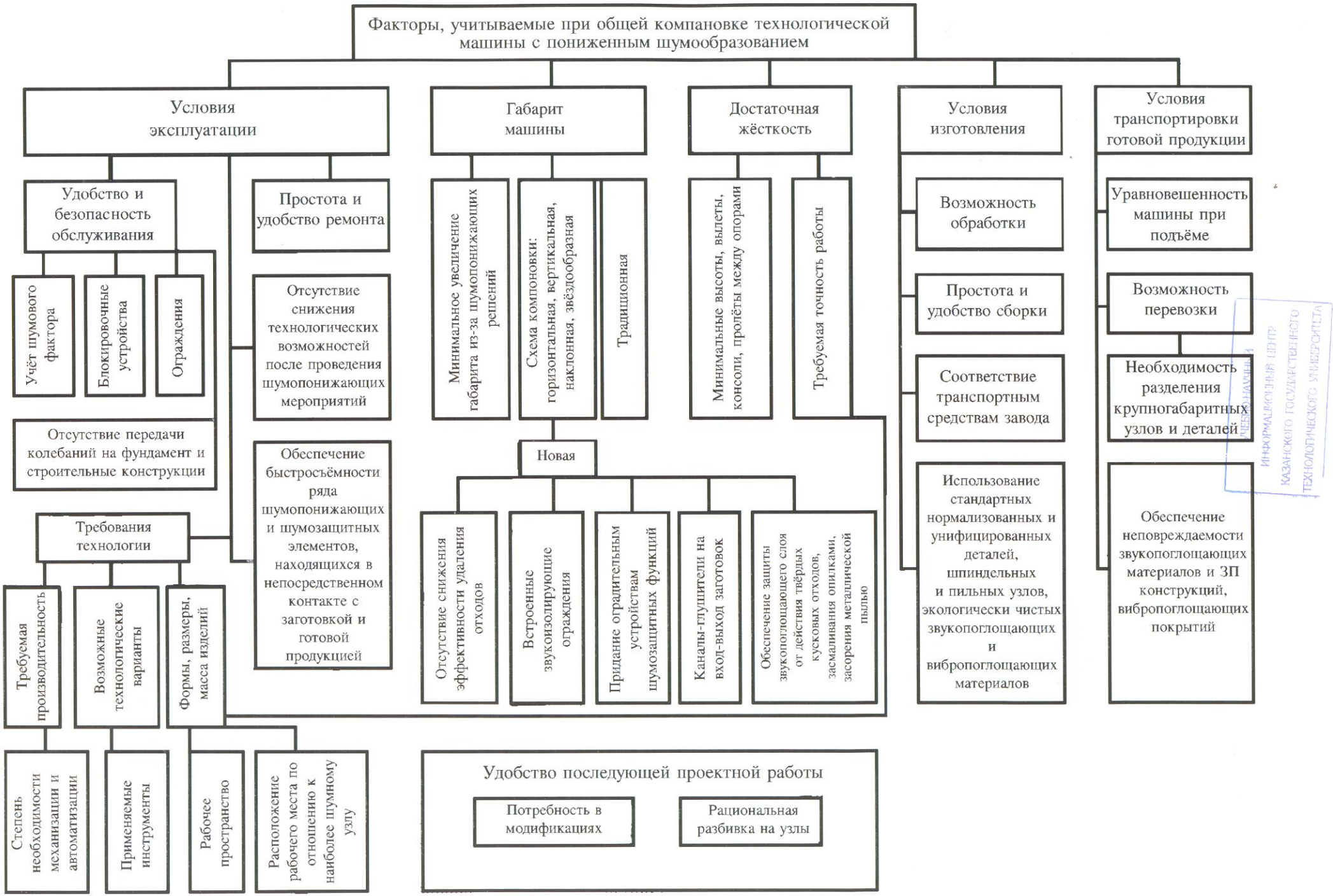
1. Черемных Н.Н., Чижевский М.П. Шумопонижающие устройства для деревообрабатывающего оборудования // Атлас конструкций. Вып. 1, 1974. – 70 с. Вып. 2, 1978. – 15 с. – М.: Минлеспром СССР.

2. Чижевский М.П., Черемных Н.Н. Руководящие материалы по расчёту шумности и проектированию противошумных мероприятий в лесопильно-деревообрабатывающем производстве. – М.: Минлеспром СССР, 1978. – 367 с.

3. Черемных Н.Н. Методика конструирования шумопонижающих устройств для круглопильных станков продольного и поперечного пиления со всеми видами надвигания рабочих органов. – М.: Минлесбумпром СССР, 1982. – 97 с.

4. Черемных Н.Н. Научные основы конструирования шумозащитных и шумопонижающих устройств оборудования лесопильно-деревообрабатывающих производств // Сб. материалов междунар. научно-техн. конф. "Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса". – Екатеринбург: УГЛТУ, 2003. – С. 168–170.

5. Санников А.А. Вибрация и шум технологических машин и оборудования отраслей лесного комплекса / А.А.Санников, В.Н.Старжинский, Н.В.Куцубина, Н.Н.Черемных, В.П.Сиваков, С.Н.Вихарев. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2006. – 484 с.



ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
УЧЕБНЫЙ ОТДЕЛ

УДК 674.812.002.612.2

ПОЛУЧЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ С ИЗМЕНЁННОЙ ТЕКСТУРОЙ

Н.А. Трубников – Воронежская государственная лесотехническая академия

В настоящее время для изготовления паркета и отделки салонов яхт используют древесину твёрдых лиственных пород – из-за её высокой прочности и красивого внешнего вида. А древесину мягких лиственных пород, характеризующуюся низкими декоративными свойствами [1], перерабатывают в щепу для производства древесностружечных плит (берёза) или употребляют для изготовления спичек (осина).

Показателями эстетичности внешнего вида древесины являются её цвет (т.е. длина волны отражаемого древесиной света) и показатель декоративности её текстуры. При наличии широкой номенклатуры красителей и отбеливателей можно обеспечить практически любой цвет древесины. Сложнее обстоит дело с текстурой. Чтобы найти способ улучшения декоративности текстуры древесины, нужно вначале проанализировать определение термина "текстура".

У Б.Н.Уголева [2] приведено такое определение: "текстурой называют рисунок, образующийся на поверхности древесины вследствие перерезания анатомических элементов. Чем сложнее строение древесины и разнообразнее сочетание отдельных элементов, тем богаче текстура." В данном определении текстуры большое значение придаётся анатомическому строению древесины. Однако уровень декоративности текстуры преимущественно определяется уровнем контрастности между группами однородных анатомических элементов в отношении их окраски.

Например, анатомическое строение древесины осины и берёзы сложнее строения древесины сосны. Однако текстура древесины сосны более декоративна из-за контраста между ранней и поздней зоной древесины в отношении окраски. Следовательно, декоративную ценность текстуры природной древесины определяют следующие факторы:

1. Наличие анатомических элементов, зримо отличающихся размерами своих линейных показателей (крупные сосуды древесины дуба, ясеня и других пород).
2. Наличие контраста между годичными слоями в отношении их окраски (древесина дуба, ясеня, сосны, красного дерева и других пород).
3. Наличие сердцевинных лучей, окрашенных темнее, чем окружающая древесина (бук, платан, клён).
4. Наличие отклонений от правильного строения древесины (свилеватость волокон карельской берёзы, волнистые годичные слои белой акации и граба).
5. Наличие разноцветных прожилок (древесина палисандра).

Текстуру природной древесины можно улучшить селективным окрашиванием анатомических элементов (признаки 2 и 3) и прессованием древесины (признак 4).

Автор исследовал влияние селективного окрашивания и прессования древесины ольхи на изменение её текстуры. Для окрашивания образца древесины его последовательно пропитывали – с торца под давлением – двумя реактивами: железосинеродистым калием и медным купоросом. При этом окрашивались стенки сосудов и сердцевинных лучей, волокна либриформа не окрашивались. Прессование проводили поперёк волокон – с различными значениями степени прессования. Уравнение реакции таково:

$$CuSO_4 + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow FeSO_4 + K_2[Cu(CN)_4]\downarrow + 2KCN$$

Значения технологических параметров режима процесса обработки древесины ольхи (с целью улучшения её текстуры): концентрации красителя α, степени прессования ε и угла между направлением прессования и касательной к границе годичного слоя φ – приведены в таблице.

Параметр (его символ)	Значение параметра		
	минимальное	среднее	максимальное
α, %	1	2	3
ε, %	20	30	40
φ, град	0	45	90

Полученные образцы имели размеры 55x55x90 мм (последний размер – вдоль волокон). Значения показателя декоративности текстуры образцов $П_д$ сравнивали со значениями по оценке экспертов-древесиноведов: образец № 1 – канд. техн. наук А.Н.Деревянных, № 2 – д-р техн. наук В.Н.Ермолин, № 3 – д-р техн. наук Т.К.Курьянова, № 4 – канд. техн. наук В.Л.Соколов, № 5 – канд. техн. наук Я.Н.Станко, № 6 – д-р техн. наук Б.Н.Уголев, № 7 – канд. техн. наук В.Н.Хлебодаров, № 8 – канд. техн. наук Ю.В.Хлоптунова, № 9 – д-р биол. наук Е.С.Чавчавадзе, № 10 – д-р техн. наук В.А.Шамаев.

Кроме того, определяли – на спектрофотометре СФ-18 – значения следующих оптических показателей образцов: длины волны отражаемого образцом света λ (нм), показателя белизны Р (%) и коэффициента отр образцом падающего на него света ρ (%). Путём тической обработки результатов исследований п математическая модель процесса модификации ; ны ольхи – четыре регрессионные формулы, ка которых выражает зависимость одного из назван казателей модифицированных образцов древеси хи от α, ε, φ:

$$П_д = 9{,}886 - 3{,}4\alpha - 0{,}135\varepsilon - 0{,}0533\varphi + 0{,}8125\alpha + 0{,}00263\varepsilon^2 - 0{,}00007\varphi^2 - 0{,}0125\alpha\varepsilon + 0{,}025(+ 0{,}00017\varepsilon\varphi;$$

$$\lambda = 617{,}5 - 65{,}623\alpha + 10{,}937\alpha^2 + 0{,}0017\varphi^2;$$

$$P = 90{,}36 - 8{,}23\alpha - 0{,}1616\varepsilon - 0{,}1216\varphi + 0{,}3425 - 0{,}00033\varepsilon^2 + 0{,}00021\varphi^2 + 0{,}0175\alpha\varphi + 0{,}0013$$

Рис. 1. Фотография текстуры модифицированного образца древесины ольхи (полурадиальный разрез)

Рис. 2. Фотография текстуры образца древесины палисандра (полурадиальный разрез)

$$\rho = 85{,}1 - 7{,}0123\alpha - 0{,}4112\varepsilon - 0{,}2795\varphi + 1{,}4937\alpha^2 + 0{,}006946\varepsilon^2 + 0{,}00049\varphi^2 - 0{,}16625\alpha\varepsilon + 0{,}0425\alpha\varphi + 0{,}0028\varepsilon\varphi.$$

Затем была проведена оптимизация по методу свёртки критериев – получена следующая аддитивная функция:

$$W = 0{,}5П_д - 0{,}2\lambda - 0{,}2P - 0{,}1\rho.$$

Результаты многокритериальной оптимизации приведены ниже.

Параметр (символ)	**Оптимальное значение**
α, %	3
ε, %	40
φ, град	45
Показатель (символ)	
$П_д$, балл	5,4
λ, нм	676
P, %	51,4
ρ, %	61,5

На рис. 1 представлена фотография текстуры модифицированного образца древесины ольхи, полученного при оптимальных значениях технологических параметров (α, ε, φ) режима процесса модифицирующей обработки исходного образца. Для сравнения на рис. 2 дана фотография текстуры образца природной древесины палисандра.

Выводы

1. С использованием опыта ведущих экспертов-древесиноведов объективно определён уровень показателя декоративности модифицированных образцов древесины ольхи, т.е. образцов с облагороженной текстурой.

2. Предложенный способ улучшения декоративности текстуры древесины ольхи позволяет получать такую текстуру, которая по уровню показателя декоративности соответствует текстуре природной древесины палисандра.

Список литературы

1. Шамаев В.А. Модификация древесины: Учеб. пособ. – М.: Экология, 1991. – 128 с.

2. Уголев Б.Н. Древесиноведение и лесное товароведение: Учебник для вузов. – М.: Экология, 1991. – 256 с.

УДК 630*161.2:674.047:674.093

СЕРТИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСИНЫ РАСТУЩИХ ДЕРЕВЬЕВ

П.М.Мазуркин, д-р техн. наук, акад. РАЕН, ***А.А.Ефимов*** – Марийский государственный технический университет

В целях обеспечения возможности рационального использования заготовленной древесины Лесной кодекс России предписывает проводить сертификацию древесного сырья на корню [1].

Для такой сертификации в МарГТУ разработана методика ультразвуковых исследований свойств древесины растущих деревьев [2]. Однако она в недостаточной степени позволяет проводить комплексные исследования свойств древесины [3], так как ориентирована на изучение свойств резонансной древесины. Кроме того, эта методика предполагает использование кернов, что требует создания специализированной испытательной лаборатории резонансной древесины (причём только ели) и наличия возрастных буравов зарубежных конструкций.

В связи с этим нами был предложен новый ультразвуковой способ исследования свойств древесины растущих деревьев [4], позволяющий ещё до валки дерева оценить максимально возможную величину стоимости будущих сортиментов.

Цель статьи – показать возможность оперативного исследования свойств древесины от растущего дерева до пиловочника (предложен-

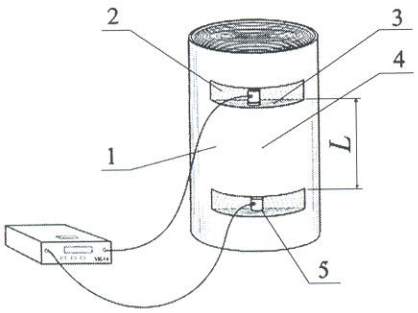


Рис. 1. Часть ствола с перемычкой и пазами для размещения датчиков переносного ультразвукового прибора

ным ультразвуковым способом) в ходе проведения многоступенчатой сертификации древесины.

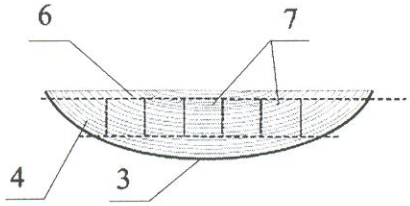


Рис. 2. Отколотая перемычка древесины с линиями разметки для изготовления стандартных образцов сечением 20х20 мм

Предложенный ультразвуковой способ исследования свойств древесины стволов растущих деревьев [4], отведённых лесоводами для рубки, применяют следующим образом.

На стволе *1* отведённого для рубки дерева или бревна (рис. 1) с одной стороны выполняют пазы *2*, между которыми размещают перемычку *4* в виде сегмента ствола длиной L не меньше 300 мм.

К торцу *3* перемычки, изготовленной (например, фрезерованием или пилением) с высоким уровнем качества поверхности, прижимают датчик *5* переносного ультразвукового прибора – в связи с этим ширину паза выполняют с обеспечением возможности размещения в нём ультразвукового датчика (приёмника).

После проведения серии ультразвуковых исследований свойств древесины – перемычки у некоторой части деревьев или брёвен откалывают по поверхности *6* по дну обоих пазов, например, топором (рис. 2). Затем сегмент ствола в виде отделённой от ствола перемычки распиливают с учётом допусков на чистовую обработку стандартных образцов *7*.

Готовые стандартные образцы, изготовленные из одной перемычки, вначале исследуют предложенным ультразвуковым способом, например, по прототипу. После этого образцы размерами 20х20х300 мм испытывают по стандартной методике на изгиб, а отрезки части стандартных образцов (после их прозвучивания) – на сжатие вдоль волокон.

Предложенный способ расширяет технологические возможности ультразвуковой методики исследования свойств древесины по крайней мере в двух отношениях. Во-первых, появляется практическая возможность прямого исследования стандартных образцов с целью определения значений ультразвуковых показателей и показателей механической прочности. Эти две группы экспериментальных данных позволяют получить коэффициенты, нужные для осуществления перехода от известных справочных значений показателей прочности древесины к значениям ультразвуковых показателей. Во-вторых, появляется возможность сопоставить значения ультразвуковых показателей двух объектов: стандартных образцов и древесины перемычки на дереве – причём на одной и той же древесине.

В дальнейшем предложенный способ позволит отказаться от изготовления стандартных образцов и перейти на мониторинг технической древесины растущих деревьев, т.е. обеспечит возможность оперативной сертификации древесины на корню, быстрого выявления уровня её качества и величин коэффициента выхода экономически наиболее выгодных сортиментов.

Заключение

Изложенный в настоящей статье ультразвуковой способ исследования свойств древесины растущих деревьев позволяет получать точные данные для проведения многоступенчатой сертификации древесины и целевого управления лесами (начиная от выборочных рубок в рамках рубок ухода за средневозрастными лесами). Получаемая при этом техническая древесина будет распределяться потребителям прежде всего по паспортизованным данным оперативного исследования её свойств, а не вслепую, как это принято в настоящее время.

Список литературы

1. Лесной кодекс Российской Федерации. Новая редакция. – М.: ТК Велби, Изд-во "Проспект", 2007. – 64 с.

2. Колесникова А.А. Исследование свойств древесины по кернам: Науч. издание. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. – 178 с.

3. Мазуркин П.М. Перспективы комплексного исследования древесины // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1997. – № 4. – С. 27–29.

4. Пат. 2224415 РФ. МПК[7] А 01 G 23/00, G 01 N 33/46. Способ ультразвукового испытания технической древесины / П.М.Мазуркин, А.А.Колесникова, А.А.Ефимов (РФ); заявитель и патентообладатель Марийск. гос. тех. ун-т. – № 2002116084/12; Заявл. 18.06.02; Опубл. 27.02.04, Бюл. № 6.

ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

(Окончание. Начало см. с. 15)

инвестиционных соглашений между бизнесом и государством, по которым инвесторы берут на себя обязательства по финансовому обеспечению возможности развития глубокой переработки древесины (в том числе по выпуску наиболее конкурентоспособной лесопродукции и комплексному, включая утилизацию всех отходов, использованию древесины), а государство предоставляет им определённые преференции.

Государству необходимо принять национальную лесную политику, которая есть и успешно выполняется в большинстве развитых лесопромышленных стран. В условиях отсутствия национальной лесной политики и центрального координирующего штаба лесной комплекс страны вряд ли сможет быстро развиваться, а Россия – вернуть себе статус великой лесной державы.

УДК 674:624.011.1:72

ТРАДИЦИОННЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ РУССКОГО ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА

Б. П. Гусев – профессор, архитектор Московского музея-усадьбы "Останкино"

Закон об охране и использовании памятников истории и культуры наложил на пользователей памятников архитектуры серьёзные обязанности по поддержанию последних в эксплуатационном (безаварийном и бездефектном) состоянии. Поскольку в ряде случаев сроки эксплуатации ценнейших объектов русского деревянного зодчества (ОРДЗ) уже составляют около 300 лет, то необходимо постоянно проводить на них не только работы по предотвращению аварийных ситуаций, но и консервационные и реставрационные работы, обеспечивающие общественно нужный уровень их долговечности. Однако сложившаяся практика проведения таких работ показывает: их выполняют под руководством архитекторов, поэтому из поля зрения реставраторов выпадают серьёзнейшие инженерные проблемы учёта конструктивного разнообразия ОРДЗ (требующие понимания сущности работы их конструктивных схем), что исключает возможность обеспечения необходимого уровня долговечности памятников.

Не будет преувеличением сказать, что свыше 95% всех деревянных памятников архитектуры в России выполнены в виде **срубов**. Этот **традиционный конструктивный вариант** ОРДЗ характеризуется тем, что в нём образуется напряжённое состояние древесины наиболее тяжёлого вида – её сжатие поперёк волокон. Лишь благодаря тому, что высота срубных зданий обычно не превышает 10 м, а передача вертикальных нагрузок в основных несущих конструкциях зданий (стенах) происходит по их осям с равномерным распределением по площадке контакта венцов значительных размеров (по длине стены здания), – практически отсутствуют случаи превышения предела прочности древесины бревенчатых срубов при сжатии поперёк волокон и, следовательно, соответствующие случаи разрушения срубов.

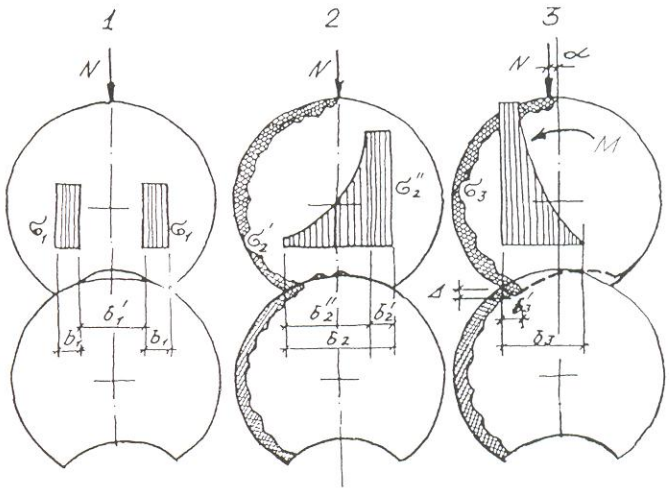


Схема изменения напряжённого состояния древесины в зоне контакта венцов в стене бревенчатого сруба при длительной эксплуатации:
1 – начальный период; *2* – после уплотнения "чаши" венца и начальной деструкции древесины по наружной поверхности сруба со смятием площадки контакта; *3* – после длительной эксплуатации: смятие площадки контакта венцов; поворот верхнего венца; передача вертикальной нагрузки в стене с эксцентриситетом; деформация участка стены сруба

Только при экстремальных ветровых нагрузках наиболее высоких срубных зданий во врубках угловых сопряжений стен в древесине могут возникать напряжённые состояния сдвига и среза вдоль волокон. Обычный способ предотвращения образования таких состояний – объединение нагелями, изготовленными из древесины повышенной прочности, соседних по высоте венцов сруба в составную балку-стенку (для обеспечения нужного уровня формоизменяемости и пространственной жёсткости последнего).

Весьма редко в древесине некоторых венцов стен срубов возникают напряжённые состояния изгиба. Такие состояния могут образовываться только под действием нагрузок, направленных поперечно к плоскости стены, как это, к примеру, может быть в срубах зданий амбаров для зерна или при передаче на венцы усилий от внутренних распорных конструкций опёртыми на них конструктивными элементами. Такой конструкцией может быть часто присутствующее в русских деревянных церквах расписное небо – потолок, отделяющий молельный зал от неиспользуемой верхней части здания. Так, к примеру, выполнено опирание неба на стены в Преображенской церкви в Кижах.

Уникальный пример работы стенового бревенчатого сруба на изгиб от аналога гидравлической нагрузки – сыпучей массы зерна – работа единственной в мире бревенчатой силосной башни, спроектированной и построенной в г. Камень-на-Оби в 30-х годах прошлого века.

Во всех остальных случаях работа срубной конструкции в целом и её отдельных конструктивных элементов (венцов) на изгиб под действием изгибающих моментов – это следствие изменения расчётной схемы здания, вызванного аварийной ситуацией. Выход из плоскости участков стен сруба, обусловленный измене-

нием первоначальных условий соосного опирания венцов друг на друга, влечёт за собой передачу вертикальных нагрузок в стене с эксцентриситетом и возникновение изгибающих моментов.

Таким образом, деструкция древесины вследствие долговременного воздействия на неё биологических разрушителей, а также климатических и техногенных факторов (в том числе фактора технически неквалифицированного проведения реставрационных работ) может вызывать несвойственные срубным конструкциям виды напряжённого состояния изгиба и усугублять их дефектное состояние. Подробный анализ подобной ситуации должен быть темой отдельного рассмотрения.

Каркасная схема ОРДЗ весьма редко встречается в России в практике обследования, экспертизы технического состояния зданий и реставрации памятников. Обычно каркасные деревянные конструкции использовали при создании дворцовых и усадебных комплексов, построенных в XVIII–XIX веках, например, в усадьбах таких крупных российских исторических деятелей, как князь Н.Б. Юсупов (Архангельское) и граф П.Б.Шереметев (Останкино). Их можно встретить и в ряде других известных русских усадеб, отличающихся тем, что их украшают деревянные дворцовые здания в стиле классицизма. Эти оштукатуренные деревянные здания столь величественны и монументальны, что их можно принять за памятники из камня. Поскольку дворцовые комплексы из древесины обычно предназначались для визитов и увеселения именитых, в том числе императорских, особ, то надо было выполнять богатейшую отделку фасадов и интерьеров зданий, что предопределяло необходимость использования для их возведения нетрадиционных для России каркасных деревянных конструкций.

В Европе можно легко найти много разнообразных примеров применения несущих каркасных деревянных конструкций в жилых, общественных и культовых зданиях. Начиная с XV века и до наших дней в Англии, Франции, Германии, Австрии и Чехии наиболее известны и распространены фахверковые здания. Из этих традиционных для Европы конструкций построены тысячи красивейших зданий, улицы и целые города (например, г. Вернигероде, Германия), справедливо причисленные к памятникам архитектуры. Эти конструкции выполнены по принципу пространственного, практически формоизменяемого деревянного каркаса с многократно повторяемыми в стенах межстроечными промежутками с одинарными или крестовыми раскосами и защемлёнными в нижних или верхних обвязках балками междуэтажных перекрытий. Частота расстановки стоек в стенах такова, что можно не только устанавливать между ними раскосы криволинейной формы (позволяющие придать фахверковым зданиям эстетическую привлекательность), но и использовать для заполнения межраскосного и межстоечного пространства стеновой материал.

Особый вид каркасной деревянной конструкции (встречающийся только в Норвегии и Швеции) – **каркас ставкирок**. Сохранившиеся до сего дня деревянные каркасные норвежские церкви – ставкирки представляют собой сложившийся ещё в XII веке тип церковного здания, выполненного в виде **массивных деревянных столбов-мачт**, перекрытых пространственной каркасной кровлей, напоминающей поставленный вверх дном корабль древних предков норвежцев – викингов. Средняя часть церкви (помещение между деревянными колоннами, образованное стенами-забирками из фасонных шпунтин, вертикально установленных в раме из нижней и верхней обвязок с пазами) официально именуется кораблём.

Третий вид традиционных европейских каркасных зданий – большие крестьянские здания (так называемые **обстроенные здания**), встречающиеся в граничащих между собой районах Германии и Чехии. Первый этаж обстроенного здания – это сруб, а второй и (иногда) третий – фахверковое здание. Особенность конструкции обстроенного здания (определившая название данного типа каркасных зданий): его фахверковая часть опирается не на сруб первого этажа, а – через посредство деревянных балок – на обстроечную конструкцию (установленные снаружи – вплотную к стенам сруба или на некотором расстоянии от них – деревянные стойки). Таким образом, обстроенные здания – это срубно-каркасный тип зданий-памятников деревянного зодчества.

Хотя характеристика принятого в усадебно-дворцовом строительстве типа каркасного деревянного здания и включает в себя некоторые конструктивные особенности каркасных зданий вышеупомянутых разновидностей, он представляет собой особый конструктивный тип – ОРДЗ. Как уже отмечалось, сроки строительства таких зданий были короткими. В отличие от сруба, для венцов которого характерна естественная осадка (из-за уменьшения пустот в стыках между венцами и усушки исходных влажных брёвен), длящаяся иногда более года, каркас лишён этих недостатков. Фундаменты в виде деревянных стульев (впоследствии заменённые каменной кладкой), бревенчатые или брусчатые стойки и обвязки в уровне междуэтажных перекрытий (они образуют со стойками рамные конструкции) характеризуются достаточно малыми величинами показателя вертикальной осадки. Не влияет на осадку стен и заполняющая внутреннее пространство между стойками горизонтальная или вертикальная забирка. Забирка и крестовые связи жёсткости в каждой "панели" стены вместе с дощатой двусторонней обшивкой и штукатуркой образуют достаточно жёсткий каркас здания стабильной формы.

Неизменности формы здания способствуют массивные балки полов, которые вместе с глубоко врезанными в них бревенчатыми лагами образуют панели междуэтажных перекрытий. Малые величины показателя осадки каркасов позволяли почти без промедления начинать огромные по объёму, разнообразнейшие по номенклатуре и весьма трудоёмкие отделочные работы. Основной фактор, способствующий сокращению сроков строительства, – возможность проводить огромный объём штукатурных работ на участках поверхности стен фасадов и интерьеров в тысячи квадратных метров почти сразу после окончания работ по монтажу несущих конструкций ОРДЗ. Следует иметь в виду, что большинство отделочных работ, например, успешно осуществлённых во дворце усадьбы "Останкино": выполнение бумажных и штофных обоев, роспись стен и потолков, выполнение деревянной резьбы и позолоты – было бы весьма трудно или просто невозможно провести в деревянном здании срубной конструкции.

УДК 674.2:693.94(481)

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗЦА ДЕРЕВЯННОГО МОДУЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА ДЛЯ СЕВЕРА РОССИИ

А. Ю. Варфоломеев – Архангельский государственный технический университет (Россия),
Э. Роэлдсет – Университетский колледж г. Нарвика (Норвегия)

В Архангельской области основным местным строительным материалом традиционно является древесина. Поэтому при реализации приоритетного национального проекта "Доступное и комфортное жильё – гражданам России" здесь целесообразно использовать прогрессивный опыт деревянного домостроения скандинавских стран, которые наиболее близки к этой области по климатическим условиям. Учитывая изложенное, Архангельский государственный технический университет (АГТУ), проектная фирма "Архстройпроект", ООО "Лаборатория защиты древесины Центрального научно-исследовательского института механической обработки древесины" совместно с норвежской проектной фирмой "AT-Consult", Университетским колледжем г. Нарвика и домостроительной фабрикой в Сортленде провели комплекс научно-исследовательских и проектных работ по созданию полносборного деревянного модульного дома.

В результате был разработан экспериментальный образец дома (эквивалентного по площади среднестатистической квартире), предназначенного для проживания одной семьи в климатических условиях г. Архангельска. Дом имеет прямоугольную форму в плане (8000x6456 мм) и простую двускатную крышу (рис. 1). Лаконичные формы стен и крыши даже без устройства ендов в местах изгибов кровли предотвращают накопление снега и дождевых вод, способствуют обтекаемости дома ветром. Благодаря этому снижаются теплопотери дома и вероятность увлажнения деревянных конструкций в период таяния снега, которое может способствовать гниению. Основное внимание было уделено обеспечению высокой функциональности дома и его энергоэкономичности.

Все элементы дома: несущие и ограждающие конструкции, чистовая отделка, внутренние инженерные коммуникации, инженерное оборудование и др. – изготовлены из стандартных высококачественных материалов и изделий и смонтированы в заводских условиях в виде шести модулей, позволяющих быстро проводить укрупнительную сборку на стройплощадке. Все модули были изготовлены на домостроительной фабрике в Сортленде. При этом благодаря специализации рабочих при проведении однотипных технологических операций, хорошим условиям их труда в помещении, рациональному использованию различных стендов, шаблонов, а также современных электрифицированных и механизированных инструментов обеспечен требуемый уровень качества выполненных работ при высокой производительности труда.

Стабильность температурно-влажностных условий в производственном помещении, где изготовляют модули дома, исключает возможность отрицательного влияния погоды на стройплощадке на качество возводимого на ней дома. Несмотря на сложности доставки крупногабаритных модулей к месту монтажа, дома такой конструкции очень подходят для отдалённых северных районов России, характеризующих-

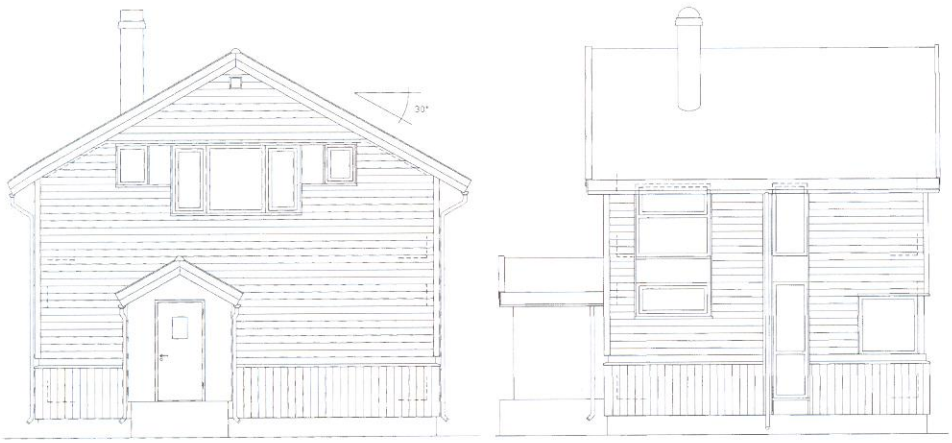


Рис. 1. Экспериментальный образец деревянного модульного жилого дома

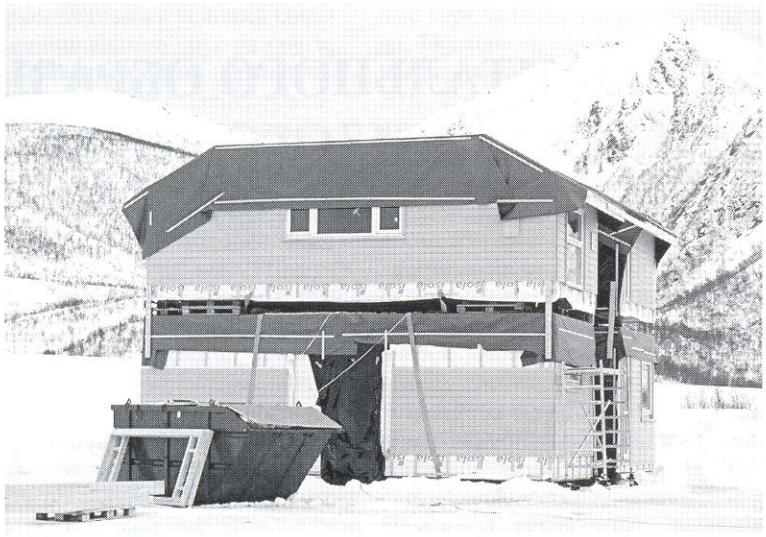


Рис. 2. Шесть модулей для возведения экспериментального образца деревянного дома описанной конструкции

ся недостатком квалифицированных строительных рабочих и малой продолжительностью лета, которое наиболее благоприятно для строительства. В месте застройки проводят лишь укрупнительную сборку домов на готовых фундаментах и подключение инженерного оборудования к заранее подведённым коммуникациям. Это позволяет быстро вводить дома такой конструкции в эксплуатацию, что всегда очень привлекает инвесторов.

Экспериментальный образец дома будет эксплуатироваться в г. Архангельске в качестве испытательной лаборатории. Первый этаж этого дома образован двумя модулями прямоугольной формы шириной 3,2 и длиной 8 м (при обмере по наружным поверхностям). Высота помещений от пола до потолка – 2,4 м. При монтаже такого дома предусмотрен зазор в 56 мм между смежными стенками соединяемых модулей. Мансардный этаж состоит также из двух модулей, сблокированных при монтаже с аналогичными зазорами между стенками.

На первом этаже имеются следующие помещения: прихожая площадью 14,8 м^2, гостиная – 22,1 м^2, туалетная комната с унитазом и раковиной – 4,8 м^2, техническое помещение – 1,7 м^2, лестничная клетка на второй этаж. На втором этаже – две спальные комнаты площадью по 7,9 м^2, рабочая комната – 6,2 м^2, два туалета (каждый из которых оборудован душем, унитазом и раковиной) площадью по 2,6 м^2, а также кухня (оснащённая электроплитой, раковиной, посудомоечной машиной, холодильником) – 15,7 м^2. Высота помещений второго этажа в средней части – 2,4 м. Однако у наружных стен на расстоянии около 1 м потолок – по всей длине обоих верхних модулей – имеет уклон около 30°. Это позволяет рационально использовать весь строительный объём здания. Пятый модуль – это симметричная двускатная крыша дома с уклоном 30°, а шестой образует входной тамбур площадью 2,6 м^2 с наружной дверью. Для перевозки модулей указанных габаритов по автомобильной дороге к месту строительства требуется оформлять разрешение в Государственной инспекции безопасности дорожного движения МВД России.

Водопроводные и канализационные трубы, выполненные из пластмассы, размещены внутри панелей модулей дома – трубы проходят через специальные отверстия, просверленные в деревянных элементах несущих каркасов модулей. Отопление дома – электрическое: установленная электрическая мощность – 14,5 кВт; электропроводка также размещена внутри панелей модулей дома – в гибких гофрированных трубках из негорючего пластика.

В Норвегии во многих домах есть световые батареи, обеспечивающие возможность преобразования – в течение светового дня – энергии солнечного излучения в электроэнергию и аккумулирования, или накопления последней. Обычно их мощности хватает для охранной сигнализации, дежурного освещения, приёма телепередач. Планируется, что при дальнейшей реализации научно-исследовательского проекта по оценке эксплуатационных характеристик экспериментального дома в нём будет установлена такая световая батарея.

В соответствии с современной практикой строительства в Скандинавии всё инженерное оборудование дома и даже бытовая техника (электроплита с вентиляционной вытяжкой, посудомоечная и стиральная машины, холодильник и пр.) подбираются и размещаются специалистами-проектировщиками с учётом потребительских требований к дизайну, санитарии, энергосбережению и комфортности конкретных помещений. Это обеспечивает конкурентоспособность домостроительной фабрики на развитом рынке строительных услуг Норвегии. Для оперативного удовлетворения индивидуальных запросов потребителей при изготовлении для них домов – на фабрике в Норвегии имеется отдел конструкторского проектирования и смет.

При изготовлении модулей в их стены – в различных местах по толщине – вмонтированы беспроводные датчики с автономными аккумуляторами, предназначенные для измерения величин температуры и влажности в процессе длительной эксплуатации экспериментального дома. Соответствующая информация от датчиков передаётся на приёмный блок, а через него – на компьютер. Планируется, что в дальнейшем величины температурно-влажностных параметров окружающей среды внутри дома, на улице и в ограждающих конструкциях будут контролировать в реальном масштабе времени с помощью Интернета.

В соответствии с российско-норвежской программой научно-исследовательских работ – в Норвегии изготовлены и оснащены оборудованием шесть модулей (рис. 2) для возведения экспериментального образца деревянного дома описанной конструкции. Их доставят в Россию морским транспортом. В г. Архангельске проведены работы по строительству фундамента. Запланировано, что монтаж модульного дома будет выполнен летом 2007 г.

УДК 674.028.9

ВЛИЯНИЕ ПОДБОРА ДРЕВЕСИНЫ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМБИНИРОВАННЫХ КЛЕЁНЫХ БАЛОК

Ю.Б.Левинский, Р.И.Агафонова, В.В.Савина – Уральский государственный лесотехнический университет

Несущие клеёные деревянные конструкции (КДК) успешно применяются с начала 20-х годов прошлого столетия. Развитие малоэтажного деревянного домостроения способствовало формированию новых требований к изделиям такого рода. Так, для снижения расхода высококачественных заготовок в производстве клеёных балок предлагается использовать древесину разных пород. Это также даёт возможность получения композиционных КДК разной формы, что расширяет спектр архитектурно-строительных и дизайнерских решений и, главное, позволяет сократить объём балок и расход материала на их изготовление [1].

Расчётным путём установлено: при неравномерном изменении величины влажности древесины клеёных элементов в процессе эксплуатации максимальная величина нормальных растягивающих напряжений в клеевых прослойках не превышает 16,3 МПа, что составляет примерно 22,6% величины показателя когезионной прочности таких плёнок фенолоформальдегидного клея, которые по толщине близки к клеевому соединению.

КДК из древесины разных пород – это композитные балки, и их прочность в значительной степени зависит от прочности древесины в растянутой зоне. Влияние средних и сжатых слоёв менее значительно. Поэтому предлагается использовать прочную древесину для внешних растянутых слоёв, а древесину меньшей (на 20–25%) прочности – для остальных слоёв. Так как дефицит высококачественных хвойных пиломатериалов конструкционного назначения для производства клеёных балок возрастает, то следует изыскать эффективные способы использования древесины лиственных пород.

В работе [2] показано, что по показателям прочности древесина и клеевые соединения лиственных пород удовлетворяют нормативным требованиям. Например, применение древесины лиственных пород в клеёных панелях обеспечивает достаточно высокую несущую способность, сопоставимую с несущей способностью аналогичных по назначению панелей из древесины хвойных пород.

В таблице представлены величины показателей прочности панелей из древесины лиственных пород, нагружаемых постоянной силой. Величина растягивающих разрушающих напряжений, возникающих в осиновых заготовках, равна величине разрушающих напряжений, возникающих в еловых заготовках, и меньше нормативной величины в 1,4–1,5 раза. Кроме того, повысить эффективность применения берёзовых или осиновых заготовок в комбинированных КДК можно путём физико-механической модификации древесины. Например, направленным механическим действием на древесину можно существенно изменить величины её основных показателей: плотности, упругости, прочности, влагопоглощения и др. Применение модифицированной древесины в качестве компонента КДК позволит ещё в большей степени сократить потребление высококачественного сырья, а значит, сэкономить денежные средства на их производство.

Порода древесины	Величина напряжения, МПа	
	сжимающего	растягивающего
Берёза	6,01	7,88
Осина	6,42	8,73

При использовании любой из перечисленных композиций комплектования древесины в конструкции мы имеем дело с переменной характеристикой прочности (рис. 1).

Величину нормальных напряжений, возникающих в конструкции, можно определить по следующей формуле:

$$\sigma_{расч} = \frac{n_1 Mh}{2h\left\{b/12h\left[h_1^3 + n_1\left(h^3 - h_1^3\right)\right]\right\}},$$

где h, h_1 – высота балки и среднего слоя соответственно;

b – ширина балки;

M – момент сопротивления при изгибе;

$n_1 = E_2/E_1$ – коэффициент приведения второго материала к основному (первому) материалу. В случае конструкции с использованием модифицированной древесины $E = \varphi(h)$;

E – модуль упругости материала.

Анализ данной формулы показывает, что несущая способность конструкции композитного сечения зависит от соотношения размеров высоты сечения наружных и средней зон. С целью снижения материалоёмкости конструкции для каждого конкретного случая необходимо находить оптимальное соотношение размеров высоты сечения используемой древесины разных пород – в зависимости от прочности и упругости последней. Рациональный подбор пород позволит эффективно использовать сырьевые ресурсы древесины без снижения прочности балки.

В наши дни клеёные соединения применяют наиболее часто. Некоторые изделия невозможно представить без этих соединений. Такие конструкции могут оказаться незаменимыми в современном деревянном домостроении, где необходимы несущие элементы относительно малых размеров (6, 12, редко 18 м). По мере расширения изготовления клеёных изделий и перехода на их про-

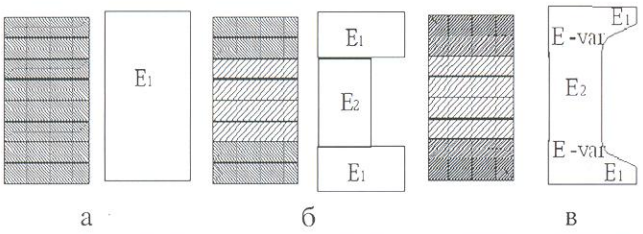


Рис. 1. Распределение величин модуля упругости по сечению многослойных балок:

а – КДК из слоёв древесины одной породы; *б* – КДК из слоёв древесины разных пород; *в* – КДК с применением в растянутых слоях модифицированной древесины

мышленное производство применение новых, более прогрессивных методов комплектования сборных конструкций увеличивает вероятность получения изделий пониженной долговечности. Это тем более опасно, что исходная величина показателя прочности обычно не может однозначно характеризовать стабильность свойств на протяжении длительного срока эксплуатации изделий.

Прогнозировать изменение во времени максимальной величины напряжений в клеевых соединениях и характера процесса возникновения трещин довольно трудно из-за смешанности вида разрушения (по клеевым слоям и по древесине).

Рис. 2. Графики зависимости относительного показателя прочности КДК на карбамидоформальдегидном клее холодного отверждения от продолжительности срока их службы:

1 – прочность клеевого соединения; *2* – разрушение по древесине; *3* – прочность древесины

Древесина и многие другие материалы обладают ползучестью, т.е. способностью непрерывно деформироваться под действием постоянной нагрузки. Исследования И.В.Иванова [3] и Н.Л.Леонтьева [4] показывают: ползучесть древесины наблюдается при любых величинах напряжений – даже таких, которые при кратковременном действии нагрузки вызывают только упругие деформации. Математическое выражение зависимости возникающего под действием внешней силы напряжения от продолжительности периода действия нагрузки имеет вид [4]:

$$\sigma = b + a\lg\tau,$$

где σ – напряжение в момент времени τ;

a, b – коэффициенты, зависящие от начальных величин показателей прочности древесины.

Разрушение КДК в процессе эксплуатации может быть разрушением по древесине, по клеевому соединению, комбинированным. Один из недостатков КДК – старение клеевых прослоек. Оно представляет собой комплекс физико-химических превращений, происходящих в материале с течением времени, а также под воздействием внешних факторов. Деформации и напряжения, возникающие в результате старения, тем опаснее, чем быстрее деформируется древесина при разбухании [5].

Анализ рис. 2 показывает: причиной снижения прочности клеевых соединений следует считать старение клеевых прослоек. Это подтверждается снижением количества (в процентном отношении) разрушений по древесине. В работе [6] показано, что математическое выражение зависимости σ в клеевой прослойке от τ также носит логарифмический характер: $\sigma = c + k\lg\tau$. Анализируя результаты исследований, можно сделать вывод: нагруженная клеёная древесина ведёт себя во времени так же, как и материалы, из которых она изготовлена (древесина и клей), – только в данном случае коэффициенты, входящие в соответствующее математическое выражение, являются приведёнными:

$$\sigma_{клк} = a_{пр} + b_{пр}\ \lg\tau,$$

где $\sigma_{клк}$ – напряжение, возникшее в клеёной конструкции по прошествии после нагружения периода продолжительностью τ;

$a_{пр}$, $b_{пр}$ – приведённые коэффициенты, зависящие от прочности исходных материалов, а также от условий комплектования и эксплуатации клеёной конструкции.

До сих пор недостаточно изучены релаксационные свойства древесины, клеёв и клеёных материалов. Наличие соответствующих данных об этих свойствах позволит шире применять расчётные методы прогнозирования того, как будут перераспределяться напряжения во времени, что главным образом и определяет продолжительность срока надёжной эксплуатации клеёной конструкции.

Список литературы

1. Ковальчук Л.М., Баскакин Е.Н. Изготовление клеёных конструкций из древесных материалов и пенопластов. – М.: Лесная пром-сть, 1971. – 175 с.

2. Ковальчук Л.М. Производство клеёных деревянных конструкций. – М.: Лесная пром-сть, 1987. – 248 с.

3. Иванов Ю.М. О деформации и напряжениях в древесине как неоднородном материале // Труды ин-та леса АН СССР. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1949.

4. Леонтьев Л.Н. Длительное сопротивление древесины. – М.: Гослесбумиздат, 1957. – 130 с.

5. Хрулёв В.М. Изменение прочности клеевых соединений на синтетических клеях // Лесной журнал (Новосибирский инженерно-строительный институт). – 1968.

6. Бойцова И.Н. Исследование технологии склеивания древесины и прогнозирование долговечности клеевых соединении: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Л.: ЛТА, 1981. – 19 с.

УДК 684.4:061.43(476)

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА "МИНСКИЙ МЕБЕЛЬНЫЙ САЛОН"

А.А.Барташевич, председатель жюри конкурса мебели, председатель Ассоциации деревообрабатывающих и мебельных предприятий Белоруссии

В конце апреля 2007 г. в Минске (Белоруссия) прошла международная выставка "Минский мебельный салон" (её организатор – ВП "Экспофорум").

В выставке приняли участие 103 организации. Кроме мебели белорусских производителей, демонстрировалась мебель ещё семи стран, в том числе России. Участников выставки могло быть значительно больше: только в Белоруссии мебель выпускают более 350 предприятий, из которых около 300 – вневедомственные предприятия. Но не хватает выставочных площадей.

В 2006 г. в Белоруссии бытовой мебели произведено на сумму примерно 392 млн.долл. США – около половины этого объёма производства обеспечили вневедомственные предприятия.

Структура годового объёма производства бытовой мебели характеризуется следующим: относительная доля мягкой мебели составляет 22,8%, кухонной – 11,8%, детской – 1,6%. Объём производства мебели в Белоруссии позволяет полностью удовлетворить внутреннюю потребность в ней. Кроме того, бóльшая её часть идёт на экспорт – 68,2%, в том числе в Россию – 38,6%, что составляет примерно пятую часть российского импорта бытовой мебели.

В 2006 г. Белоруссия импортировала мебели на сумму 26,8 млн.долл. США, что составило 17,7% общего товарного ресурса. Относительная доля импорта мебели из России составляет примерно 40%.

В выставке участвовали ряд российских производителей мебели. Повышенный интерес был проявлен к мягкой мебели производства фабрики "Калинка" из Саратовской обл., кухням из Волгодонска, а также к плитам пост- и софтформинг от Санкт-Петербургской мебельной фабрики "Скиф".

Из белорусских предприятий отметим в первую очередь УПП "Явид" – производителя широкого ассортимента бытовой корпусной мебели из дуба. "Явид" – это своеобразный феномен в мебельной отрасли: всего за 15 лет буквально на пустом месте была создана современная мебельная фабрика, мебель которой идёт нарасхват во многих странах. Фабрика постоянно расширяется и совершенствуется за счёт собственной прибыли. "Явид" изготовляет мебель разных стилей и цветовых оттенков. Особенно удачны кухни (рис. 1), спальни, наборы для гостиных (рис. 2), домашние библиотеки.

Рис.1. Мебель для кухни "Татьяна" (УПП "Явид")

Рис. 2. Мебель для гостиной "Цезарь" (УПП "Явид")

Полностью соответствует "Явиду" и другой производитель корпусной мебели из Барановичей – ЧУП "Тимбер". Классическая мебель из ольхи этого предприятия – на уровне любой иностранной мебели (рис. 3).

ОДО "Дельта" – лидер в Белоруссии по производству эксклюзивной мебели из массивной древесины, а также элементов интерьера: лестниц, дверей. Оно производит много мебели с элементами резьбы (рис. 4) – на этой выставке ОДО "Дельта" представило мебель, декорированную деревянными резными скульптурами. Предприятие стало исполнителем преимущественно заказов из России.

Мебель под старину из сосны (в стиле, похожем на стиль "ренессанс") продемонстрировало ООО "Арцфарм".

Из предприятий, выпускающих корпусную мебель с использованием различных материалов, можно отметить также ООО "Зов-мебель", ARDECO, ИООО "Чёрный Красный Белый", УП "Сенат-Эм".

Качественную мягкую мебель представили ПЧУП "Семизам", "КВК дизайн" (рис. 5), УП "Сенат-Эм", индивидуальный предприниматель В.М.Юревич.

К сектору мягкой мебели можно отнести матрацы, подушки. Их представляли УПТП "Барро", ООО "Кондор-ПТМ", ООО "Вегас". Особо выделим ПКФ "ЭОС": она изготовляет матрацы около 20 типов на любой вкус, детские матрацы нескольких типов, тонкие матрацы (наматрацники) – симметричные и несимметричные, т.е.

Рис. 3. Мебель для домашней библиотеки (ЧУП "Тимбер")

разной мягкости с каждой из двух сторон, а также ортопедические подушки с "эффектом памяти" и профилактическими свойствами. Вся продукция – отличного качества.

Заслуживает похвалы единственный в Белоруссии производитель качественной ПВХ-кромки – предприятие "Типласткомпани".

Из предприятий, обеспечивающих мебельную отрасль материалами и комплектующими, можно отметить УП "Еврофурнитекс", которое руководствуется правилом "В хорошей мебели – фурнитура Хеттих": этой фурнитурой пользуется всё большее число предприятий, потому что она стала своеобразной визитной карточкой качества мебели.

Среди изготовителей аксессуаров мебельных интерьеров выделялось ООО "Первый Гобелен Клуб" – производитель высококачественных гобеленовых тканей, картин, подушек и прочей продукции.

В целом выставка мебели в Минска продемонстрировала хороший уровень белорусских вневедомственных производителей, обеспечивающий большой объём экспорта мебели из Белоруссии, который осуществляется почти в 50 стран мира.

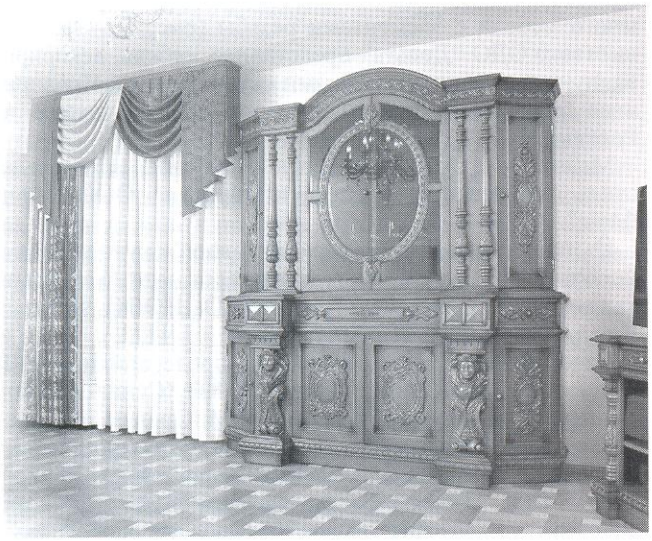


Рис. 4. Мебель из массивной древесины с элементами резьбы (ОДО "Дельта")

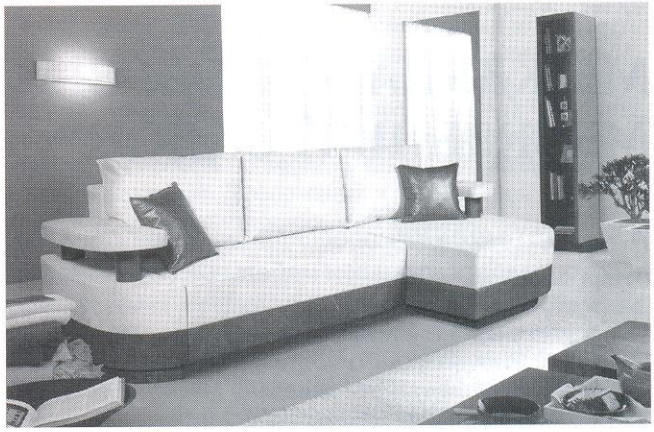


Рис. 5. Мягкая мебель ("КВК дизайн")

К числу заслуг организатора выставки – ВП "Экспофорум" – следует отнести ежегодное проведение насыщенной программы околовыставочных мероприятий. Большое число участников привлёк научно-практический семинар по теме "Рынок мебели и роль в нём частного бизнеса". Доклады о рынке мебели Белоруссии (главный товаровед Минторга Е.Д.Бахтина) и России (Ю.П.Сидоров), платёжеспособности населения и рациональном ассортименте мебели (А.А.Барташевич и О.М.Кохно, дизайнер ЗАО "Пинскдрев"), о вводимой обязательной сертификации услуг в мебельной отрасли (директор Органа сертификации мебели Н.Р.Кущева) освещали жизненно важные для предприятий проблемы.

На семинаре по теме "Мебельный форум – 2007: тенденции, проблемы, перспективы", организованном Гильдией маркетологов, обсуждались вопросы продвижения мебели на рынки.

Были проведены два семинара-презентации: по мебельным тканям (компания "Аметист" из Москвы и ООО "БелКИТ") и по встраиваемой кухонной технике.

Значительным событием выставки стал конкурс "Лучшая мебель Беларуси, весна 2007", проведённый в целях выявления прогрессивных технологических и конструкторских решений, а также поощрения лучших предприятий – производителей мебели и авторов разработок изделий для массового производства. Конкурс проводился в четырёх номинациях по всем видам мебели, материалам и комплектующим для мебельного производства. В составе независимого жюри было 15 человек: 5 профессоров, представители Минторга, Органа сертификации, ведущие дизайнеры Белоруссии, а также председатель ОХТС по мебели деревообрабатывающей промышленности России Ю.П.Сидоров. Среди награждённых – 32 предприятия, в том числе все вышеупомянутые.

В организации семинаров и конкурса приняли участие Ассоциация деревообрабатывающих и мебельных предприятий Белоруссии, Технологический и Национальный технический университеты, Академия искусств, Минторг Белоруссии, Орган по сертификации мебели.

Мебельщики многих стран мира считают ежегодно устраиваемую в Белоруссии международную выставку "Минский мебельный салон" своим профессиональным праздником, поэтому в рамках представленного автором форума были проведены викторины, конкурсы, бал победителей и конкурс "Мисс мебельная краса – 2007". Мебельный форум в целом удался.

Новый учебник по истории мебели древнего мира и Западной Европы

В 2006 г. ООО "Издательский Дом "Ноосфера СПб" (г. Санкт-Петербург) выпустило в свет тиражом 2000 экз. учебник "История мебели древнего мира и Западной Европы", содержащий 152 стр. текста с иллюстрациями. Авторы – преподаватели Воронежской государственной лесотехнической академии д-р техн. наук, акад. РАЕН Е.М.Разиньков, В.А.Гарин и канд. техн. наук А.Н.Чернышёв.

Книга опубликована при поддержке Комитета по печати и взаимодействию со средствами массовой информации Санкт-Петербурга. Она адресована студентам вузов, обучающимся по специализациям "Технология деревообработки" и "Дизайн и проектирование изделий из древесины". Текст книги научно отредактирован проф. кафедры "Дизайн мебели" Санкт-Петербургской государственной художественно-промышленной академии имени А.Л.Штиглица М.И.Каневой – автором первой монографии по истории русской мебели, отмеченной серебряной медалью Российской академии художеств.

Искусствоведы, исследователи архитектуры и интерьера, коллекционеры и знатоки всегда проявляли интерес к мебели как значительному разделу мировой культуры. Мебельное ремесло, оставаясь промежуточной областью между архитектурой и прикладным искусством, внесло ощутимый вклад в мировую и европейскую художественную культуру. В мебели всегда отражались менталитет общества, философские, этические и эстетические реалии места и времени, уровень технического и экономического развития. Предметы мебели всегда привлекали людей своим внешним видом, который обусловлен сложным взаимодействием абриса, формы, цветофактурных характеристик, свойств материалов, способов отделки и семантики декоративных мотивов.

Решая задачу доходчиво донести до читателя основные особенности эволюции мебели и интерьера, авторы учебника изложили материал в следующей последовательности: архитектура и интерьер древнего мира, Египта, Месопотамии, древней Греции и Римской империи, эпохи средних веков.

Описывая последующие стадии эволюции мебели, авторы поясняют причины формирования готического стиля, ренессанса (итальянского, французского, нидерландского, английского, немецкого и испанского), барокко, рококо, классицизма и модерна – продукта эволюции комплекса стилистических направлений дизайна, или художественного конструирования мебели.

Авторы дают информацию о наиболее известных творцах мебели (архитекторах, дизайнерах, художниках, проектировщиках и мастерах), оказавших существенное влияние на развитие форм и стилистики мебели различных эпох. Важную часть издания составляет краткий словарь архитектурных терминов, используемых в области дизайна и изготовления мебели.

Вышеизложенное позволяет считать, что данный учебник послужит настольной книгой для специалистов в области дизайна, технического конструирования и производства мебели, а также для архитекторов, связанных с проектированием интерьеров.

Принимая во внимание планы авторов написать книгу, в которой будет рассмотрена история российской мебели и современные тенденции её развития, хотелось бы пожелать, чтобы будущее издание было иллюстрировано цветным материалом, дающим полное представление о предмете. Можно надеяться, что новая работа по освещению ценного опыта мебельного дела в России поспособствует возрождению былого достойного уровня самобытности российской мебели.

Ю.П.Сидоров

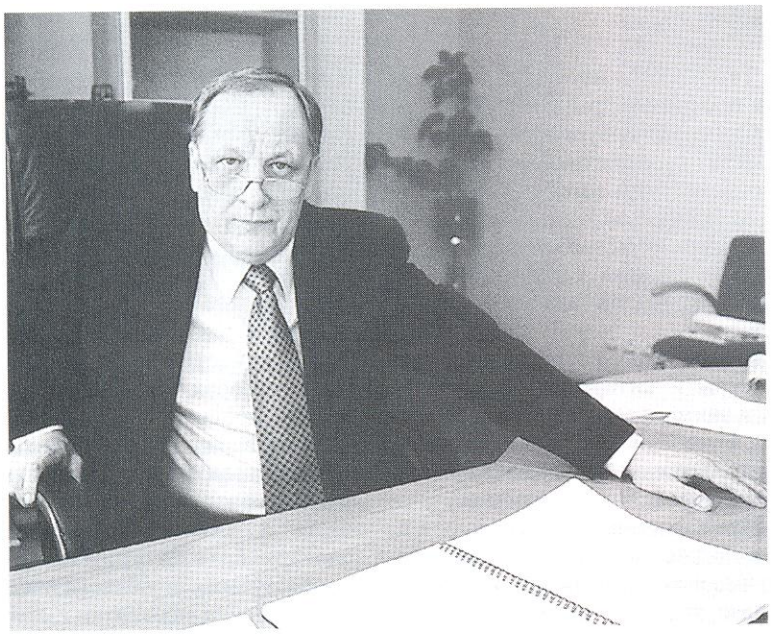
Евроэкспомебель – Урал

2-я международная специализированная выставка-ярмарка мебели и сопутствующих товаров

26–28 сентября 2007 г.

Екатеринбург, МВК–Урал, тел.(343) 371-24-76

Юбилей В.И.Зверева



9 мая 2007 г. исполнилось 60 лет генеральному директору ОАО "Производственное мебельное объединение "Шатура" Валентину Ивановичу Звереву.

Вся трудовая биография Валентина Ивановича связана с мебельным комбинатом "Шатура". В 1974 г., после окончания Московского лесотехнического института, он начал свой трудовой путь мастером участка, а в 1982 г. занял пост директора комбината. С 1992 г. В.И.Зверев является генеральным директором ОАО "Производственное мебельное объединение "Шатура".

Будучи высококвалифицированным инженером и дальновидным организатором производства, В.И.Зверев сумел обеспечить жизнеспособность объединения в сложный период реализации рыночных преобразований. Под его руководством в объединении успешно проведена реструктуризация производства, что позволило наладить выпуск современной высококачественной мебели, пользующейся высоким спросом. Своевременное осуществление технической модернизации комбината дало возможность организовать производство ламинированных древесных плит по европейским технологиям. На базе имеющихся мощностей создано современное производство декоративных облицовочных плёнок. Кроме того, мебельное объединение "Шатура" сформировало собственную торговую сеть, охватывающую практически всю территорию России.

Личные качества Валентина Ивановича как мудрого руководителя, чуткого и обаятельного человека позволили организовать поистине сплочённый трудовой коллектив и создать в объединении атмосферу, способствующую динамичному развитию бизнеса. Всё это обусловило достижение мебельным объединением "Шатура" статуса одного из самых известных и крупнейших в России производителей современной мебели.

Валентин Иванович Зверев имеет ряд государственных и отраслевых наград. Ему присвоено звание "Заслуженный работник лесной промышленности Российской Федерации", он является лауреатом национальной премии имени Петра Великого в номинации "За эффективное управление и обеспечение стабильных финансово-экономических показателей предприятия", имя Валентина Ивановича Зверева внесено в рейтинговый перечень Ассоциации менеджеров России "1000 самых профессиональных менеджеров России" (он в нём единственный представитель мебельной промышленности страны) и в книгу Славы "Золотой фонд директорского корпуса организаций промышленности и науки Подмосковья". Валентин Иванович – депутат Московской областной думы.

Учитывая необходимость консолидации профессионального сообщества производителей мебели, древесных плит и сопутствующих материалов, мебельное объединение "Шатура" выступило как один из инициаторов образования в 1997 г. Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России – её бессменным президентом на протяжении 10 лет является В.И.Зверев.

Редколлегия и редакция журнала "Деревообрабатывающая промышленность", отраслевой Художественно-технический совет по мебели поздравляют Валентина Ивановича с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, благополучия, дальнейших успехов в его деятельности по руководству Ассоциацией и производственным объединением "Шатура".

Редакция журнала поздравляет тружеников лесного комплекса с Днём работников леса – 16 сентября

Производственное объединение

УЛЬЯНОВСКМЕБЕЛЬ

Коллекция корпусной мебели “Evita” - лауреат Национальной премии “Российская кабриоль”

Индекс 70243 ISSN 0011-9008. Деревообрабатывающая промышленность, 2007. № 4 (571). 1-32