

ЗМ

Дерево-

обрабатывающая
промышленность

4/2003

ISSN 0011-9008



Дерево- обрабатывающая промышленность

4/2003

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Учредители:

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

Основан в апреле 1952 г.
Выходит 6 раз в год

Редакционная коллегия:

Л.П.Мясников
(почётный главный редактор,
консультант),
В.Д.Соломонов
(главный редактор),
Л.А.Алексеев,
А.А.Барташевич,
В.И.Бирюков,
В.П.Бухтияров,
А.М.Волобаев,
А.В.Ермошина
(зам. главного редактора),
А.Н.Кириллов,
Ф.Г.Линер,
С.В.Милованов,
В.И.Онегин,
Ю.П.Онищенко,
С.Н.Рыкунин,
Г.И.Санаев,
Б.Н.Уголов

© "Деревообрабатывающая промышленность", 2003
Свидетельство о регистрации СМИ в Роскомпечати № 014990

Сдано в набор 26.06.2003.
Подписано в печать 14.07.2003.
Формат бумаги 60x88/8
Усл. печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 6,5
Тираж 800 экз. Заказ 801
Цена свободная
ОАО "Типография "Новости"
105005, Москва, ул. Фр.Энгельса, 46

Адрес редакции:
117303, Москва, ул. Малая Юшуньская, д. 1 (ГК "Берлин"),
оф. 1709
Телефон: (095) 319-82-30

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКА И ТЕХНИКА

Кондратьев В.П., Александрова Н.Д., Чубов А.Б., Залипаев А.А. Совершенствование феноло- и карбамидоформальдегидных клеёв для производства берёзовой и лиственничной фанеры	2
Занегин Л.А., Петров Ю.Л., Мартынова А.А., Жгун В.В. Линия для сортировки пиломатериалов и брусьев	7
Чубаров Е.П., Леонов Л.В., Седых В.В., Виноградов В.Ю., Нижсанковский В.И., Кузовлев С.Ю. Лазерная автоматизированная установка для раскряя древесины, пластиков и других неметаллических материалов	9

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, УПРАВЛЕНИЕ, НОТ

Мелешко А.В., Трапезников С.В., Белобородов Р.А. Совершенствование технологии изготовления черновых заготовок из массивной древесины на основе результатов структурного анализа выпускаемой продукции	12
---	----

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Установка для утилизации отходов фанерных комбинатов	15
Фирсов А.И., Борисов А.Ф. Эффективная технология совместной утилизации древесноугольного сорбента и жидких отходов очистки промышленных стоков	16

РЫНОК, КОММЕРЦИЯ, БИЗНЕС

Агафонова И.П. Деревообрабатывающая промышленность России: современное состояние и путь достижения необходимого уровня развития	19
Судник В.В. Использование эффектов связи между продуктами для оптимизации ассортимента выпускаемой продукции	24

ИНФОРМАЦИЯ

Рамазанов С.В. К 60-летию со дня возобновления деятельности Лестеха	26
В Москве открыт Музей паркета	29

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

По страницам технических журналов	30
---	----

УДК 630·824.81/.82:674.093.26

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФЕНОЛО- И КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ КЛЕЁВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕРЁЗОВОЙ И ЛИСТВЕННИЧНОЙ ФАНЕРЫ

В.П. Кондратьев, канд. техн. наук, **Н.Д. Александрова** – ЗАО "ЦНИИФ", **А.Б. Чубов**, канд. техн. наук, **А.А. Залипаев** – СПБГЛТА

Синтетические смолы – одни из основных средств для соединения различных материалов. В производстве фанеры всех видов они стали важным фактором обеспечения её высокой прочности при растяжении, сжатии, статическом и ударном изгибе, высокой водо- и атмосферостойкости. (Фанеру с такими свойствами можно использовать вместо высокосортных пиломатериалов.) Специальные клеи на основе фенолоформальдегидных смол (ФФС) позволяют получать новые ценные виды фанеры: трудногорючую фанеру, фанеру, стойкую к воздействию термитов (антисептированную). Фанеру этих видов можно использовать в строительстве, авто-, вагонно- и контейнеростроении, производствах мебели и тары различного назначения.

Анализ мирового рынка синтетических смол показывает существенное повышение спроса на феноло- и меламиноформальдегидные смолы. Их применяют в производстве фанеры, фанерных и древесных плит, а также другой клеёной лесопродукции, эксплуатируемой в условиях повышенной влажности. Этим требованиям удовлетворяют соответствующие спирто- и водорастворимые смолы определённых марок.

В настоящее время в России вырабатывают водорастворимые ФФС марок СФЖ-3011, СФЖ-3013, СФЖ-

3014. В нашей стране объём производства водостойкой фанерной продукции с использованием ФФС составляет около 30% величины общего объёма её производства. В Финляндии и США величина того же показателя – примерно 90%.

Крупнейшие в Европе страны-изготовители водостойких синтетических смол (феноло- и меламиноформальдегидных) для производства клеёной лесопродукции – Германия, Финляндия и Норвегия.

Физико-химические показатели наиболее известных марок ФФС для производства фанеры, вырабатываемых в этих странах и России, приведены в табл. 1.

Сопоставительный анализ данных табл. 1 показывает следующее: приведённые марки ФФС, относящиеся к разным странам, незначительно отличаются по показателям смолы, а сама смола каждой из этих марок термо-гидролитически устойчива, высококонцентрирована и экологически безопасна [1]. К недостаткам отечественных низкотоксичных ФФС можно отнести довольно большую продолжительность процесса их желатинизации (это заставляет назначать повышенную величину продолжительности цикла прессования пакета шпона), а также высокое содержание щёлочи. Последний фактор обуславливает повышенную скорость подсыхания клея

Таблица 1

Показатели ФФС	Величина показателя ФФС				
	Россия		Германия	Финляндия	Норвегия
	СФЖ-3013	СФЖ-3014	HW2456	Экстер В	Диносол S-176
Водородный показатель	–	12,0	12,0	11,7–12,9	12,0–12,5
Вязкость при 20°C: по Энглеру, сП	–	–	400	200–500	170–420
по В3-246 (сопло 4 мм), с	40–130	17–19	–	–	–
Содержание нелетучих веществ (сухого остатка), %	39–43	46–52	48	49–51	48–51
Содержание щёлочи, %	4,5–5,5	6,5–7,5	8,0	–	–
Содержание свободного продукта, %, не более:					
фенола	0,18	0,10	0,50	0,10	0,50
формальдегида	0,18	0,10	0,20	0,10	0,10

на поверхности листов шпона и, как следствие, невозможность обеспечения их слippания (жёсткости пакета), что отрицательно оказывается на эффективности операции холодной подпрессовки пакетов. Один из путей управления величинами показателей смол – их модификация.

В связи с изложенным нами исследована возможность синтезирования быстроотверждающихся ФФС повышенной липкости с использованием соответствующего модификатора.

Сначала авторы исследовали возможность синтезирования ФФС повышенной липкости и снижения расхода фенола при проведении их синтеза путём введения в базовую реакционную смесь – в качестве модификатора – химически активных порошкообразных лигносульфонатов. В результате проведения упомянутых исследований в ЦНИИФе создана тех-

нология производства ФФС повышенной липкости марок СФЖ-3013М и СФЖ-3014М, отличающаяся от традиционной технологии изготовления ФФС марок СФЖ-3013 и СФЖ-3014 наличием операции введения лигносульфонатов технических порошкообразных (ЛСТП) по ТУ 2455-002-00281039-00 в процессе синтеза смол. Названные ЛСТП представляют собой мучнистый порошок цвета от светло-коричневого до тёмно-коричневого.

Основные показатели ЛСТП

Отношение содержания редуцирующих веществ к содержанию сухих веществ, %, не более	10
Отношение содержания золы к содержанию сухих веществ, %, не более	18
Содержание влаги, %, не более	4
Водородный показатель раствора ЛСТП (рН среды), не менее	4,5
Предел прочности при растяжении высушенных образцов фанеры, МПа, не менее	0,69

Созданная технология производства ФФС повышенной липкости опробована на одном из деревообрабатывающих предприятий. При изготовлении промышленных партий модифицированных ФФС марок СФЖ-3013М (20% ЛСТП) и СФЖ-3014М (25% ЛСТП) синтез смолы проводили в реакторах объёмом 6,3 м³ периодическим способом по технологии ЦНИИФа. При загрузке в реактор ЛСТП образовывалась пыль, поэтому целесообразно осуществлять их подачу под вакуумом. Других трудностей при изготовлении промышленных партий модифицированных ФФС не было.

Синтез смолы проходил спокойно при равномерном нарастании вязкости реакционной смеси во времени. Это позволяет утверждать, что можно синтезировать модифицированную ФФС любой вязкости. Величины физико-химических показателей модифицированных смол СФЖ-3013М и СФЖ-3014М определяли по ГОСТ 20907-75 "Смолы фенолоформальдегидные жидкие" – они приведены ниже.

Основные физико-химические показатели модифицированных смол

СФЖ-3014М СФЖ-3013М

Плотность, г/см ³	1,226	1,221
Содержание, %:		
нелетучих веществ (сухого остатка)	53,4	41,2
щёлочи	6,6	5,0
свободного фенола	0,03	0,10
свободного формальдегида	0,11	0,12
Вязкость, при 20°C, по В3-246 (сопло 4 мм), с	72	71
Коэффициент рефракции	1,460	–

Полученные модифицированные смолы использовали в производстве фанеры повышенной водостойкости (ФСФ) толщиной 15 и 18 мм на действующих на предприятиях прессах по технологической инструкции, разработанной ЦНИИФом. В рекомендуемый состав клея на 100 мас.ч. смолы СФЖ-3014М или СФЖ-3013М предложено вводить: древесной муки – 3, мела – 4–6, пшеничного смеята – 0–2 мас.ч. Однако в производственном рецепте из-за недостаточной частоты вращения мешалки смесителя количество наполнителя было уменьшено. При повышении частоты вращения мешалки смесителя

до 900–1500 мин⁻¹ можно будет вводить наполнителей в количестве до 9% величины массы смолы, т.е. снизить расход смолы, что обусловит повышение качества фанеры вследствие сокращения брака из-за просачивания клея на её наружные поверхности. Следует отметить высокую липкость клея на основе модифицированной ФФС той или иной марки, что обуславливает хорошее качество подпрессовки пакетов шпона. Полученную фанеру испытывали на соответствие нормам ГОСТ 3916–96 – величины показателя прочности и показателя токсичности фанеры приведены в табл. 2.

Анализ приведённых данных показывает следующее: фанера, изготовленная с использованием смол СФЖ-3014М и СФЖ-3013М, синтезированных с заменой соответственно 25 и 20% фенола лигносульфонатами, по величине названного показателя прочности не уступает фанере, изготовленной с использованием смол СФЖ-3014 и СФЖ-3013 (без ЛСТП), и отвечает требованиям ГОСТ 3916.1–96 на фанеру повышенной водостойкости, а по величине эмиссии формальдегида соответствует требованиям класса Е1.

Полученные положительные результаты синтезирования ФФС повышенной липкости с использованием – в качестве модификатора – упомянутых ЛСТП послужили обоснованием для принятия решения исследовать возможность синтезирования таким же путём карбамидоформальдегидных смол (КФС) – с применением карбамидоформальдегидного концентрата (КФК) и ЛСТП в количестве 5%. В результате проведения соответствующих исследований ЦНИИФом разработана технология производства КФС повышенной липкости марок СКФ-НМ и КФ-МТ-15, отличающаяся от традиционной технологии производства КФС наличием операции введения ЛСТП при осуществлении синтеза смолы.

Новую технологию опробовали на деревообрабатывающих предприятиях отрасли. Промышленные партии модифицированных КФС изготавливали в реакторе объёмом 6,3 м³ периодическим способом по технологии ЦНИИФа. Трудностей при изготовлении промышленных партий модифицированных КФС не было. Процесс проходил спокойно при равномерном нарастании вязкости реакционной смеси во времени.

Основные физико-химические показатели модифицированной КФС

	Промышленная партия	Норма по ТУ
Плотность, г/см ³	1,255–1,260	1,200–1,300
Содержание, %:		
нелетучих веществ (сухого остатка)	64,5–65,8	64,0–66,0
свободного формальдегида	0,08–0,05	0,15
Вязкость, при 20°C, по В3-246 (сопло 4 мм), с	69–76	50–100
Водородный показатель	7,8–7,9	7,5–8,0

Как видно из приведённых данных, промышленные партии модифицированной КФС, изготовленные на деревообрабатывающем предприятии, по физико-химическим свойствам смолы соответствуют требованиям действующих ТУ. С использованием этой смолы вырабатывали фанеру марки ФК толщиной 12 мм по действующей технологической инструкции. В состав клея на 100 мас.ч. модифицированной КФС предложено вводить:

Таблица 2

Показатели фанеры	Величины показателей, МПа, фанеры, полученной с использованием смолы марки				Содержание формальдегида на 100 г абс. сухой массы фанеры, мг
	СФЖ-3014	СФЖ-3013	СФЖ-3014М	СФЖ-3013М	
Предел прочности при скальвании (испытания – сразу после прессования), МПа, фанеры толщиной:					3–6
15 мм	1,92	1,75	1,80	1,76	
18 мм	1,89	1,82	2,30	1,77	3–6
То же (испытания – через 24 ч после прессования) фанеры толщиной:					
15 мм	2,03	1,65	2,3	1,68	3–6
18 мм	2,03	1,78	2,3	1,68	

Примечание. Нормы по ГОСТ 3916.1–96: предел прочности при скальвании по клеевому слою фанеры после кипячения в воде в течение 1 ч – 1,6 МПа; содержание формальдегида на 100 г абсолютно сухой массы фанеры для класса эмиссии Е1 – до 10 мг.

пшеничного смёта – 0,5–3,0, каолина – 3,0–5,0, аэросила – 0,5–2,0 мас.ч.

Готовую фанеру испытали. Арифметическое среднее экспериментальных величин предела прочности при скальвании фанеры, изготовленной с использованием КФС, модифицированной в процессе синтеза, составило 2,68 МПа, а фанеры, изготовленной с использованием КФС, модифицированной в процессе приготовления клея, – 2,62 МПа (для сравнения: норма по ГОСТ 3916.1–96 – 1,6 МПа). Содержание свободного формальдегида составило 4–6 мг/100 г абс. сухой фанеры. Приведённые данные являются подтверждением того, что фанера, изготовленная на модифицированной КФС, по величинам физико-механических показателей отвечает требованиям ГОСТ 3916.1–96, а по величине эмиссии формальдегида – требованиям класса Е1.

Затем авторами была исследована возможность создания новых видов катализаторов отверждения ФФС и получения быстроотверждающихся клеёв на их основе, позволяющих интенсифицировать процесс (уменьшить продолжительность цикла) склеивания шпона в 1,5–1,8 раза.

Известно, что при нагревании ФФС резольного типа отверждаются, превращаясь в полимеры пространственного строения вследствие образования метиленовых или метиленэфирных мостиков между молекулами смолы. Но при температуре 115–130°C этот процесс протекает очень медленно, что вынуждает значительно увеличивать продолжительность цикла склеивания шпона с использованием ФФС. В результате проведения исследований нами разработаны следующие новые виды катализаторов отверждения ФФС марок СФЖ-3013 и СФЖ-3014: ФР-5, ФРК-510, ФРРПК-533, РПК-4415, РПК-3615.

Катализаторы отверждения названных новых видов использовали для получения берёзовой фанеры по ГОСТ 3916.1–96 "Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона лиственных пород. Технические условия" при значительно (в 1,5–1,8 раза) уменьшенной про-

должительности цикла прессования пакетов шпона. Берёзовый шпон формата 400x400 толщиной 1,5 мм необходимой влажности и нужного качества собирали в пакеты для получения фанеры толщиной 4 мм.

Во всех вариантах клеи готовили на основе смолы СФЖ-3013. В контрольный (без катализатора) рецепт на 100 мас. ч. смолы назначали: мела – 4, древесной муки – 3 мас. ч. В рецептах с катализаторами на 100 мас. ч. смолы назначали: мела – 3, древесной муки – 2 мас. ч. Катализаторы добавляли в таких количествах (мас. ч./100 мас. ч. смолы): ФР-5 – 5; ФРК-510 – 15; ФРРПК-533 – 8; РПК-4415 – 18; РПК-3615 – 20. Результаты эксперимента приведены в табл. 3.

Анализ приведённых данных показывает, что разработанные ЦНИИФом катализаторы отверждения ФР-5, ФРК-510, ФРРПК-533, РПК-4415, РПК-3615 позволяют получать фанеру марки ФСФ при температуре 115–130°C по интенсифицированным режимам – с сокращением продолжительности цикла прессования пакетов шпона в 1,5–1,8 раза.

Авторы также исследовали процесс склеивания лиственничного шпона при пониженной температуре с целью установления технологии выработки строительной хвойной фанеры. Известно, что древесина лиственницы – перспективный материал для изготовления фанеры конструкционного назначения. В России лиственница занимает самую большую площадь среди всех пород (около 40% суммарной площади лесов), на которой сосредоточено 33% всего нашего природного запаса лесосырья. Годовой объём прироста этих лесов составляет до 180 млн.м³. Наиболее распространены лиственница сибирская и европейская. Несмотря на широкие возможности использования древесины лиственницы, годовой объём её заготовок в настоящее время очень мал.

При изготовлении строительной фанеры марки ФСФ из древесины хвойных пород возникает брак по причине расслоения пакета шпона при резком снижении давления в конце процесса склеивания пакета: выход парога-

Таблица 3

Катализатор	Предел прочности при скальвании фанеры, МПа, при продолжительности цикла прессования, равной (мин)		
	9	7	5
Контрольный клей (без катализатора)	1,6–2,0	Менее 1,5	0
ФР-5	1,9–2,2	1,7–2,4	1,7–2,3
ФРК-510	1,9–2,6	1,8–2,3	1,8–2,2
ФРРПК-533	1,9–2,6	1,7–2,3	1,6–2,2
РПК-4415	1,9–2,3	1,7–2,4	1,7–2,1
РПК-3615	2,0–2,3	1,8–2,3	1,7–2,2

зовой смеси, образующейся в пакете шпона при температуре склеивания выше 100°C, затруднён из-за низкой паропроводности древесины хвойных пород.

Единственно возможный путь решения этой проблемы – проведение склеивания шпона при пониженной температуре (92–98°C), когда не возникает избыточное парогазовое давление внутри пакета. Это исключит возможность возникновения брака от расслоения. Можно предположить, что при этом уменьшится и величина показателя упрессовки пакета шпона. Техническое удобство низкотемпературного склеивания состоит в возможности упрощения гидросхемы и системы управления горячим прессом (отпадает необходимость медленного снижения давления в конце цикла прессования пакета шпона).

Однако склеивание при такой температуре с использованием традиционных kleёв ведёт к увеличению продолжительности процесса и снижению производительности горячего пресса. Для обеспечения приемлемой величины производительности пресса при пониженной температуре главной задачей является разработка kleя высокой реакционной способности.

Авторы выполнили исследования с целью разработки оптимального состава kleя на основе ФФС марки СФЖ-3014. Оптимизация состава симплекс-методом позволила разработать отвердитель РПК-3615. Продолжительность процесса желатинизации (при температуре 95°C) kleя составляет 5, а смолы СФЖ-3014 – 40 мин, так что реакционная способность разработанного kleя в 8 раз выше, чем у исходной смолы. Величины показателя вязкости kleя по ВЗ-246 (сопло 4 мм) находятся в пределах 80–120 с в течение 6 ч, что вполне приемлемо для его использования в производственных условиях.

Вначале авторы исследовали возможность получения фанеры, соответствующей требованиям ГОСТ 3916.2–96 "Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона хвойных пород. Технические условия", при продолжительности склеивания шпона, указанной в существующих технологических инструкциях.

При проведении исследований для получения фанеры толщиной 15 мм использовали шпон сибирской лиственницы формата 300x300 мм толщиной 2,5 мм. Характеристика поверхности шпона и его влажность соответствовали требованиям ГОСТ 99–96. Управляемые (переменные) технологические факторы и диапазоны их назначаемых величин приняты с учётом того, что деформативность пакета шпона, склеиваемого при пониженных температурах, уменьшается. Управляемые факторы, их обозначения и уровни варьирования приведены ниже.

Натуральное (буквенное) обозначение фактора	Уровни варьирования фактора
Расход kleя, г/м ²	Q 140–170
Давление прессования на этапе 1, МПа	P ₁ 1,2–1,9
Давление прессования на этапе 2, МПа	P ₂ 0,6–1,2
Продолжительность этапа 1, %	T ₁ 40–70

Влияние этих факторов на выходные (целевые) параметры процесса склеивания устанавливали методом полного факторного эксперимента (ПФЭ). Уровни варьиро-

вования факторов выбирали с учётом результатов известных исследований [2] и проведённых предварительных экспериментов. Выходными параметрами процесса являлись предел прочности фанеры при скальвании τ_{ck} , показатель упрессовки пакета шпона Y (%) и влажность фанеры W. В результате реализации плана ПФЭ получены следующие регрессионные формулы:

$$\tau_{ck} = 0,944 + 0,4P_1 + 0,237P_2 + 0,003T_1; \quad (1)$$

$$Y = -6,65 + 0,012Q + 7,57P_1 + 1,66P_2 + 0,05T_1; \quad (2)$$

$$W = 2,2 + 0,05Q + 0,21P_1 + 0,25P_2 + 0,001T_1. \quad (3)$$

Анализ формулы (1) показывает следующее: несмотря на меньшую деформативность пакета, достаточная прочность фанеры достигается даже при минимальных значениях принятых управляемых технологических факторов. При этом величины показателя прочности фанеры (они находятся в пределах от 1,68 до 2,19 МПа) превышают величину, требуемую по ГОСТ 3916.2–96 (1,6 МПа). Однако в отношении процесса склеивания лиственничного шпона при пониженной температуре полученные значения параметров режима склеивания требуют уточнения по следующим причинам.

При выполнении исследований использовали шпон малого формата (300x300 мм). Это не позволило учесть возможную неравномерность нанесения kleя и распределения давления по площади пакета, что наблюдается при склеивании большеформатного шпона. Для уменьшения влияния топографии и структуры древесины на выходные параметры процесса образцы шпона подбирали сравнительно однородной структуры, без пороков. Показатель шероховатости такого шпона составлял 180–220 мкм. В реальных условиях шпон имеет значительно худшие характеристики: величина показателя шероховатости – до 320 мкм; наблюдается неоднородность структуры поверхности – особенно в околосучковой зоне; имеются здоровые сучки размером до 60 мм и выпадающие сучки размером до 100 мм, а также другие пороки древесины и дефекты обработки, предусмотренные ГОСТ 99–96. Эти пороки и дефекты снижают прочность фанеры.

По формуле (2) минимальное значение показателя упрессовки пакетов шпона равно 7,11%, в то время как показатель упрессовки аналогичных пакетов шпона, склеенных по действующим режимам, составляет 14,7%. Это позволяет заключить, что склеивание лиственничного шпона при пониженных температурах способствует уменьшению удельного расхода древесного сырья на изготовление фанеры.

Анализ формулы (3) показывает, что величины влажности фанеры находятся в пределах от 9,23 до 10,96%. Верхний предел влажности незначительно (на 0,96%) превышает значение влажности фанеры, предусмотренное ГОСТ 3916.2–96. Это превышение наблюдается при максимальной величине удельного расхода kleя (170 г/м²), которая больше рекомендованной технологическими регламентом. В то же время анализ формулы (1) показывает следующее: удельный расход kleя в принятых для исследования пределах не оказывает существенного влияния на прочность склеивания шпона даже в условиях его меньшей деформативности. В связи с этим можно принять величину удельного расхода kleя, равную 150–160 г/м² [3]. Тогда влажность фанеры по формуле (3) составит 9,69–10,17%. Последнее значение больше

величины, предусмотренной ГОСТ 3916.2–96, на 0,17%. Это превышение незначительно – его можно устраниТЬ путём кондиционирования фанеры или оно может само-устраниться во время её транспортировки к потребителю.

Следует отметить, что установленная ГОСТ 3916.2–96 величина W (5–10%) не является обоснованной для фанеры конструкционного назначения марки ФСФ с точки зрения условий её равновесной влажности при эксплуатации. В соответствии с СНиП II–3–79 к влажности древесины, применяемой в элементах конструкций, предъявляют – в зависимости от температурно-влажностных условий эксплуатации внутри неотапливаемых помещений – следующие требования (в чистиле – для конструкций из клёвой древесины; в знаменателе – для конструкций из массивной древесины):

Влажность древесины конструкций, %, не более:	
в сухой зоне	9/20
в нормальной зоне	12/20
в сухой и нормальной зоне с постоянной влажностью в помещениях более 75% и во влажной зоне	15/25

Зоны влажности, определяющие условия эксплуатации конструкций на открытом воздухе или внутри неотапливаемых помещений, следует принимать в соответствии с главой СНиП по строительной теплотехнике. Сопоставительный анализ величин влажности древесины, предусмотренных СНиП для элементов конструкций из клёвой древесины, и результатов наших исследований показывает, что полученные значения влажности фанеры приемлемы для рекомендуемых условий её эксплуатации.

Результаты выполненных исследований убедительно свидетельствуют о том, что имеются технологические и технические возможности экономически целесообразного производства строительной фанеры марки ФСФ из шпона лиственницы.

Выводы

1. На основе результатов экспериментов и производственных испытаний на действующем оборудовании цехов смол деревообрабатывающих предприятий ЦНИИФ создал технологию синтеза ФФС марок СФЖ-3014 и СФЖ-3013 с заменой части базовой порции фенола модификатором – ЛСТП (отношение массы этой части к массе упомянутой порции составляет соответственно 25 и 20%). Технологических трудностей при изготовлении промышленных партий модифицированных смол СФЖ-3014М и СФЖ-3013М не было.

Промышленные партии изготовленных смол по величинам физико-химических показателей соответствуют требованиям ГОСТ 20907–75 "Смолы фенолоформальдегидные жидкие". При полном переходе на выпуск модифицированных ФФС (т.е. с прекращением изготовления немодифицированных ФФС) целесообразно осуществлять загрузку ЛСТП под вакуумом. Для приготовления качественных клеёв на основе модифицированных

ФФС необходимо увеличить частоту вращения мешалки смесителя до 900–1500 мин⁻¹, что позволит вводить наполнитель в количестве 9% величины массы смолы (вместо 1,4% в настоящее время) и, следовательно, значительно снизить расход смолы и исключить возможность просачивания клея. Установлено, что модифицированные ФФС обеспечивают высокую липкость клеёв на их основе и высокую эффективность операции холодной подпрессовки пакетов шпона.

Фанера, изготовленная с использованием смол СФЖ-3014М и СФЖ-3013М, по величинам физико-механических показателей отвечает требованиям ГОСТ 3916.1–96 на фанеру повышенной водостойкости, а по величине показателя токсичности – требованиям класса Е1.

Замена традиционной (без использования модификатора) технологии производства ФФС предлагаемой новой технологией позволит деревообрабатывающим предприятиям уменьшить удельный (в пересчёте на 1 т изготовленной смолы) расход дефицитного фенола на 50–60 кг/т (в настоящее время годовая экономия фенола составила бы 60–70 т, что обеспечило бы возможность дополнительно получать 200–300 т ФФС в год).

2. Установлена возможность изготовления модифицированной КФС. Технологических трудностей при изготовлении промышленной партии смолы не было. Модифицированные КФС по величинам физико-химических показателей соответствуют требованиям действующих ТУ. Фанера, изготовленная с использованием модифицированной КФС, по величинам физико-механических показателей отвечает требованиям ГОСТ 3916.1–96, а по величине показателя токсичности – требованиям класса Е1. Замена традиционной технологии производства КФС предлагаемой новой технологией позволит увеличить годовой объём производства КФС на 5% его современной величины – без увеличения расхода ценного сырья.

3. Разработаны катализаторы отверждения ФФС. Они позволяют осуществлять склеивание шпона в производстве берёзовой фанеры при пониженной температуре (115–130°C) и вместе с тем значительно (в 1,5–1,8 раза) сократить продолжительность цикла прессования пакетов шпона в горячем прессе.

4. Исследован процесс склеивания лиственничного шпона при пониженной температуре (92–98°C) с целью уменьшения брака от расслоения в производстве строительной фанеры марки ФСФ с использованием такого шпона. Разработан катализатор отверждения смолы СФЖ-3014. Установлено, что имеются технологические и технические возможности экономически целесообразного производства строительной фанеры марки ФСФ из шпона лиственницы по низкотемпературным режимам.

Список литературы

- 1. Кондратьев В.П., Доронин Ю.Г. Водостойкие клеи в деревообработке. – М.: Лесная пром-сть, 1988. – 212 с.
- 2. Казакевич Т.Н. Склейивание хвойного шпона при пониженных температурах: Автореф. дис. ... канд. техн. наук / ЛТА. – СПб., 1998. – 20 с.
- 3. РДЗ–2000. Производство фанеры. Руководящие технико-технологические материалы / ЦНИИФ. – СПб., 2000. – 202 с.

УДК 674.09.05-791.8

ЛИНИЯ ДЛЯ СОРТИРОВКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ И БРУСЬЕВ

Л.А. Занегин, канд. техн. наук, Ю.Л. Петров, А.А. Мартынова, В.В. Жгун – ОАО "ИркутскНИИЛП"

С развитием малого бизнеса в России стали появляться малые лесопильные производства, распиливающие за год от 5 до 10 тыс.м³ круглых лесоматериалов.

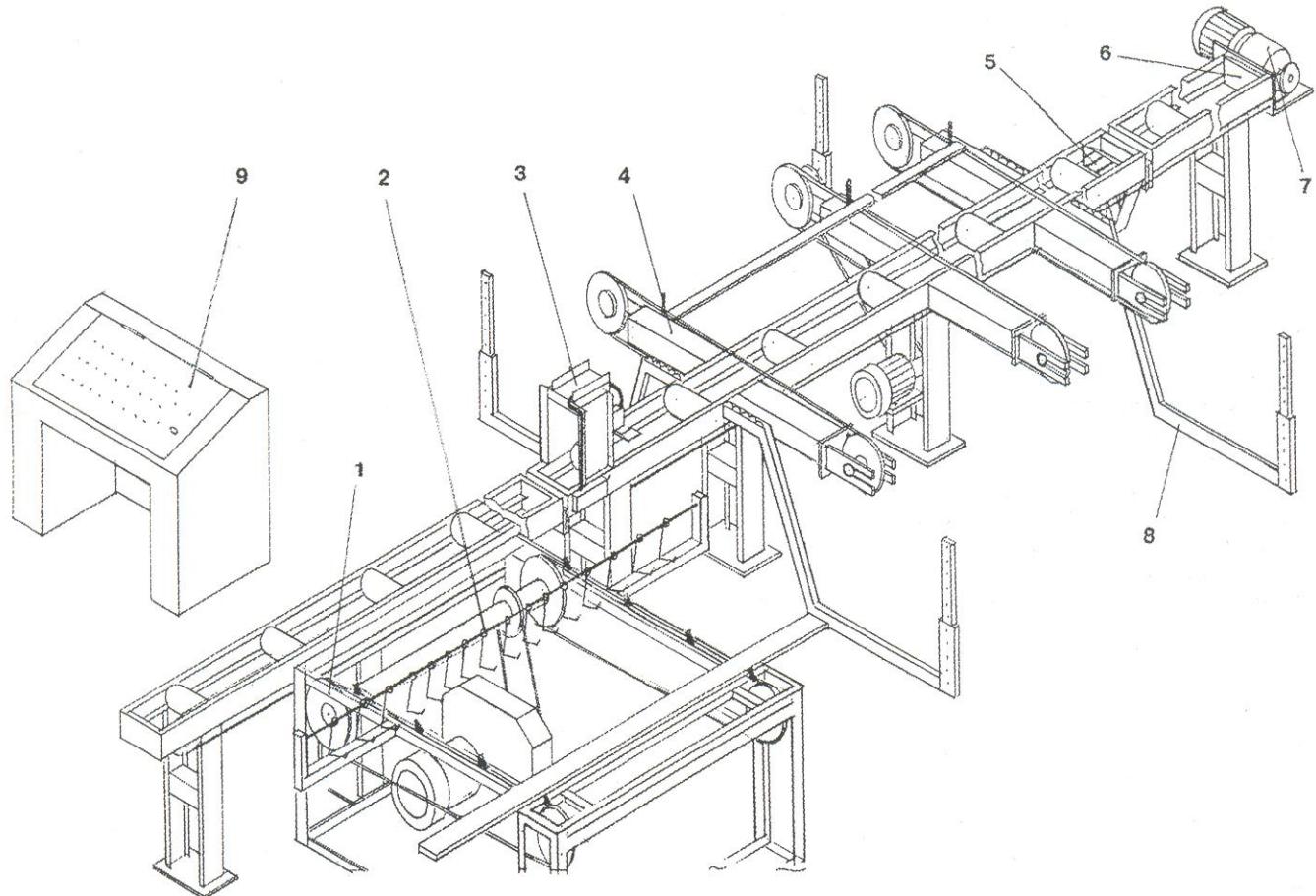
И у нас, и за рубежом для таких производств созданы небольшие, относительно недорогие горизонтальные ленточнопильные станки, обеспечивающие возможность получения пиломатериалов. Если сам процесс пиления круглых лесоматериалов механизирован и даже автоматизирован, то позадистаночные операции с выработанным пиломатериалом выполняются вручную. Особенно трудоёмки операции по сортировке пиломатериалов.

Созданные в ЦНИИМОДе линии для сортировки пиломатериалов успешно работают на многих крупных лесопильных заводах (с годовым объёмом пиления – от 50 до 100 тыс.м³ круглых лесоматериалов), а для малых ле-

сопильных производств они экономически нецелесообразны.

В ОАО "ИркутскНИИЛП" создана линия для сортировки пиломатериалов и брусьев ТС-110М на малых лесопильных производствах. Общий вид линии показан на рисунке.

Линия ТС-110М объединяет питатель с устройством для переворота пиломатериалов, секции роликового конвейера, двусторонние сбрасыватели пиломатериалов, состоящие из трёх цепных шин. Цепь средней шины – ведущая, а две другие – ведомые, причём упоры как на ведущей, так и на ведомых цепях соединены между собой жёсткой опорой. Ведущая цепь сбрасывателя приводится в движение с помощью электродвигателя, частота вращения которого регулируется частотным преобразо-



Общий вид линии ТС-110М:

1 – питатель; 2 – переворачивающее устройство; 3 – датчик толщины пиломатериалов; 4 – двусторонний сбрасыватель; 5 – выдвижной упор; 6 – неподвижный упор; 7 – привод конвейера; 8 – карман-накопитель; 9 – пульт управления

Таблица 1

Номер секции – номера карманов-накопителей	Размеры сечения пиломатериала (толщина х х ширина), мм	Номер секции – номера карманов-накопителей	Размеры сечения пиломатериала (толщина х х ширина), мм
1 – 1, 2	100x125÷250	7 – 13, 14	32x75÷250
2 – 3, 4	75x75÷250	8 – 15, 16	25x75÷250
3 – 5, 6	60x75÷250	9 – 17, 18	22x75÷220
4 – 7, 8	50x75÷250	10 – 19, 20	19x75÷175
5 – 9, 10	44x75÷250	11 – 21, 22	16x75÷150
6 – 11, 12	40x75÷250	12 – 23, 24	Брак

Таблица 2

Номер секции – номера карманов-накопителей	Размеры сечения бруса (толщина х х ширина), мм	Номер секции – номера карманов-накопителей	Размеры сечения бруса (толщина х х ширина), мм
1 – 1, 2	250x250	4 – 7, 8	150x150÷250
2 – 3, 4	200x200÷250	5 – 9, 10	125x125÷250
3 – 5, 6	175x175÷250	6 – 11, 12	Брак

Таблица 3

Номер секции и кармана-накопителя	Размеры сечения пиломатериала (толщина х х ширина), мм	Номер секции и кармана-накопителя	Размеры сечения пиломатериала (толщина х х ширина), мм
Секция 1:		Секция 4:	
1	100x125÷250	7	32x75÷250
2	75x75÷250	8	25x75÷250
Секция 2:		Секция 5:	
3	60x75÷250	9	22x75÷220
4	50x75÷250	10	19x75÷175
Секция 3:		Секция 6:	
5	44x75÷250	11	16x75÷150
6	40x75÷250	12	Брак

вателем общего назначения типа 3G3JV фирмы "Стивин". Вдоль ведомых шин установлены двухрядные роликовые шины, соединённые с карманами-накопителями для рассортированных пиломатериалов. На каждой секции линии установлены два датчика толщины пиломатериалов с независимыми регулируемыми рычагами, управляющими двусторонними сбрасывателями пиломатериалов.

Привод роликов продольного конвейера осуществляется посредством цепи и звёздочки, посаженной на вал электродвигателя, частота вращения которого регулируется частотным преобразователем. Вся система управления (как её автоматическая часть, так и ручная) выведена на пульт оператора.

Линия ТС-110М работает следующим образом. Подлежащие сортировке пиломатериалы поступают на питатель линии, где оператор сначала определяет сорт пиломатериала с одной пласти, а затем переворачивает его на другую пласт (с помощью переворачивающего устройства, расположенного на питателе), окончательно определяет сорт пиломатериала и нажимает на пульте управления линией соответствующую ему кнопку. Потом пиломатериал поступает на продольный конвейер – на входе каждой его секции закреплены датчики толщины пиломатериалов с независимыми регулируемыми рычагами, которые и дают команду сбрасывателям на перемещение пиломатериала в правый или левый карман-накопитель – в зависимости от его сорта, определённого оператором.

При значительных объёмах сортировки пиломатериалов линия может состоять из 12 секций с 24 карманами. Варианты сортировки в этом случае приведены в табл. 1.

Варианты сортировки брусьев приведены в табл. 2.

Если не требуется строгая сортировка пиломатериалов по сечению, то линия может состоять из 4 секций с 8 карманами: для тонких пиломатериалов (с толщиной от 16 до 22 мм); для средних (от 25 до 44 мм); для толстых (от 50 до 100 мм); для брака. Варианты такой сортировки приведены в табл. 3.

Возможно осуществление той или иной комбинации секций линии – в зависимости от необходимого варианта сортировки пиломатериалов, брусьев или шпал.

Основные технические данные линии ТС-110М

Размеры сортируемых досок, мм:

толщина	20–120
ширина	100–300
длина	3500–7000

Скорость тяговых элементов, м/с:

роликового конвейера	0,5
поперечного конвейера (сбрасывателя)	0,189

Геометрические параметры грузонесущих элементов, мм:

длина роликов	250
расстояние между роликами	1000
расстояние между цепями сбрасывателя	1100

Производительность, шт./ч

323

Число одновременно формируемых пакетов, шт.

8

Установленная мощность электропривода, кВт

10

Габаритные размеры линии, мм:

длина	39000
ширина	3760
высота	1400

Масса 8 секций линии, кг

14800

Число операторов, чел.

1

УДК 674.023:621.9.048.7

ЛАЗЕРНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ РАСКРОЯ ДРЕВЕСИНЫ, ПЛАСТИКОВ И ДРУГИХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Е.П. Чубаров, Л.В. Леонов, В.В. Седых, В.Ю. Виноградов, В.И. Нижанковский, С.Ю. Кузовлев

В последнее время к качеству деталей – результатов раскрова таких материалов, как фанера, шпон, пластик, кожа, ткань, картон и др., предъявляют всё более высокие требования. Эти требования в большинстве случаев выполняются с использованием лазерного луча. В ЦНИТИ "Техномаш" и МГУЛе проводят исследования по повышению точности раскрова заготовок с использованием лазерного луча, снижению ширины и конусности реза, предотвращению обугливания кромок реза [1–3] – их результаты учитываются при совершенствовании соответствующих лазерных технологических установок.

Как известно, качество результатов лазерного раскрова зависит от показателей используемой лазерной установки (мощности лазерного излучения, показателей её оптической системы) и параметров режима его проведения: скорости резания, удельного (за 1 ч) расхода воздуха, подаваемого в зону резания. Кроме того, при создании рассматриваемых лазерных установок необходимо уделять большое внимание системе для удаления продуктов горения и испарения из зоны воздействия лазерного луча на материал. (Это особенно важно при создании лазерных установок для раскрова заготовок из пластика того или иного вида, так как при его проведении выделяется большое количество экологически вредных газов.)

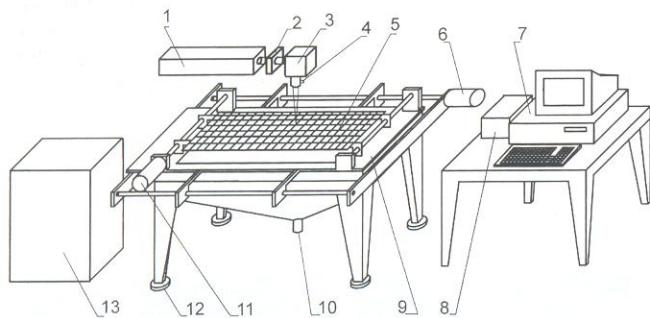


Рис. 1. Схема лазерной автоматизированной технологической установки LAUT-H1:

1 – излучатель лазера; 2 – оптико-механический дефлектор излучения; 3 – оптическая система; 4 – штуцер для подачи сжатого воздуха; 5 – предметный стол; 6 – шаговый двигатель, обеспечивающий перемещение 2-координатного стола по оси х; 7 – управляющий компьютер; 8 – блок управления шаговым приводом; 9 – 2-координатный стол; 10 – вытяжная вентиляция; 11 – шаговый двигатель, обеспечивающий перемещение 2-координатного стола по оси у; 12 – регулируемые опоры 2-координатного стола; 13 – блок питания лазера

С учётом ранее обоснованных требований [2] авторами создана лазерная автоматизированная технологическая установка LAUT-H1, предназначенная для раскрова заготовок из акриловых и других пластиков толщиной до 8 мм, а также из шпона, картона, кожи, фанеры и др.

Существует несколько типовых конструкций лазерных установок упомянутого назначения, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки. Авторы выбрали конструкцию с неподвижным лазерным лучом и 2-координатным (перемещаемым по двум взаимно перпендикулярным осям) столом, обеспечивающим возможность перемещения обрабатываемой заготовки относительно лазерного луча (рис. 1).

Функционально наиболее важны лазер 1 и 2-координатный стол 9 (это также наиболее сложные и дорогостоящие компоненты установки): от их показателей во многом зависят количество различных видов работ, которые можно выполнять на установке, и качество их результатов.

Для обработки заготовок из неметаллических материалов обычно используют CO₂-лазеры (длина волны их излучения составляет 10,6 мкм), хорошо освоенные промышленностью: они высокоэффективны (величина их КПД – до 30%), сравнительно дешевы, а самое главное – генерируемое ими излучение хорошо поглощается большинством неметаллических материалов и обеспечивает высокое качество результатов лазерного раскрова соответствующих заготовок. В разработанной установке LAUT-H1 используется отпаянный CO₂-лазер, который при работе в непрерывном одномодовом режиме обеспечивает величину мощности излучения, равную 30 Вт (можно использовать лазерную трубку и другой мощности). В лазере применяется разомкнутая система водяного охлаждения, которая значительно дешевле специализированных замкнутых систем охлаждения. Используемый излучатель (физическая основа лазера) не требует длительного прогрева – уже через несколько минут после включения он начинает обеспечивать такое излучение, величина мощности которого максимальна.

Возможный полный ход (по каждой из двух взаимно перпендикулярных осей) разработанного 2-координатного стола составляет 400, а минимальный – 0,03 мм. Стол перемещается с помощью шагового привода и шагико-винтовых пар, что позволяет обеспечить высокую точность обработки заготовок без обратной связи (это повышает надёжность установки).

На 2-координатном столе установлен предметный стол (рис. 2), на котором и крепят обрабатываемую заготовку

1. Конструкция предметного стола – сотовая, в её узлах (но не во всех) установлены съёмные пальчиковые опоры 2. Места расположения опор меняют в зависимости от траектории резания таким образом, чтобы обеспечить непопадание лазерного луча и продуктов горения на опоры. В противном случае могут возникнуть дефекты в зоне резания или на поверхности детали вблизи этой зоны. Нужные величины координат мест расположения опор можно рассчитывать на компьютере.

Заготовку листового материала крепят на предметном столе – с помощью специальных зажимов 3 – на двух раздвижных рамках 4. Максимальное расстояние между рамками и, следовательно, максимальный размер устанавливаемой заготовки в одном из направлений составляет 0,7 м. В другом направлении размер заготовки зависит лишь от конструкции установки – в нашем случае он составляет 1,2 м.

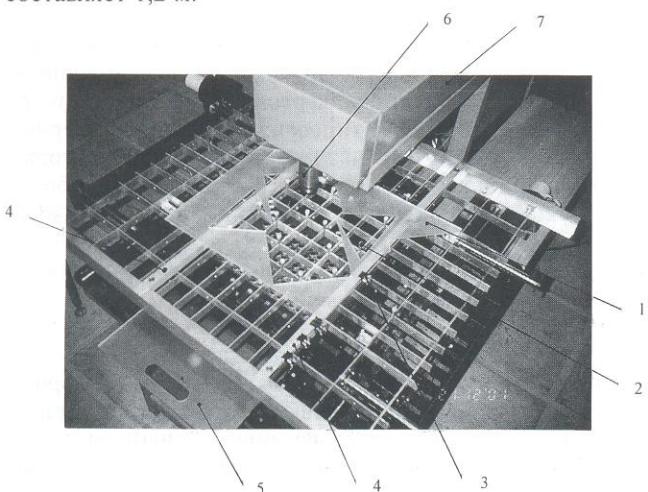


Рис. 2. Сотовый предметный стол:

1 – обрабатываемая заготовка; 2 – пальчиковые опоры; 3 – зажимы; 4 – раздвижные рамки; 5 – лоток с отверстиями; 6 – оптическая система; 7 – излучатель лазера

Под предметным столом расположен воздухозаборник вытяжной вентиляции 10 (см. рис. 1) – при лазерном резании заготовок из названных материалов может выделяться значительное количество веществ, вредных для здоровья человека, а потому в обязательном порядке должна использоваться мощная вытяжная вентиляция.

Между предметным столом и воздухозаборником вытяжки установлен сетчатый лоток 5 (см. рис. 2), который задерживает вырезанные мелкие детали, "провалившиеся" через соты предметного стола. Размер этих деталей и, следовательно, кратчайшее расстояние между стенками сот составляет 50 мм.

Оптическая система установки позволяет использовать линзы, различающиеся по фокусному расстоянию, и осуществлять фокусировку лазерного луча в широких пределах по высоте (20 мм). Конструкция установки обеспечивает возможность направлять лазерный луч к зоне резания с помощью всего одного поворотного зеркала. Это облегчает наладку и обслуживание станка, а также снижает потери мощности излучения, обусловленные тем, что величина коэффициента отражения луча реальным зеркалом во всех случаях меньше 1.

При лазерном раскрое заготовки в зону резания подается сжатый воздух, что уменьшает ширину реза и вместе с тем предохраняет оптическую систему установки от

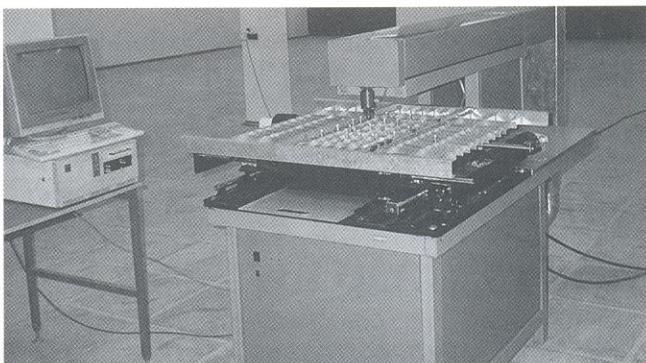


Рис. 3. Общий вид установки ЛАУТ-Н1

загрязнения технологически обусловленными продуктами горения материала заготовки. Подача воздуха осуществляется через штуцер 4 (см. рис. 1), расположенный на "резаке" между фокусирующей линзой и зоной резания. "Резак" заканчивается конусом с малым выходным отверстием, приближенным к обрабатываемой детали на расстояние 1–2 мм.

Для удаления лазерного луча с поля обработки (при переходе с одного контура резания на другой) между оптической системой и излучателем установлена 4-секторная зеркальная заслонка, которая в заданные моменты отклоняет луч к охлаждаемому пассивному поглотителю энергии (на рисунках не показан). Заслонка поворачивается с помощью микрощагового электродвигателя – его показатель быстродействия составляет 0,1 с. (В принципе вместо описанной заслонки, представляющей собой оптико-механический дефлектор излучения, можно установить электрооптический модулятор излучения.)

Управление установкой (шаговыми приводами координатного стола и поворотом заслонки) осуществляется следующим образом (см. рис. 1). Персональный компьютер (ПК) 7 обеспечивает возможность быстрого расчета траектории раскроя и оперативной (в реальном масштабе времени) выработки нужных команд (логических электрических импульсов) для блока управления шаговым приводом 8 – последний способен вырабатывать (по командам от управляющего ПК) силовые импульсы электрического тока, необходимые для осуществления вращения шаговых двигателей. Программное обеспечение для приводов стола [4, 5] работает в операционной системе (ОС) DOS (или Windows 9x в режиме эмуляции MS-DOS) – это обусловлено необходимостью обеспечить возможность точного измерения небольших интервалов времени, что трудно осуществить в многозадачных ОС. Для работы программного обеспечения доста-



Рис. 4. Вывеска, вырезанная из пластика лазерным лучом

точно иметь ПК с процессором i486, ОЗУ на 1 Мб, жёстким диском на 40 Мб и VGA-монитором. Если на ПК будет установлена ОС Windows, то минимальные требования к нему будут определяться особенностями этой системы.

Общий вид установки представлен на рис. 3, а пример обработки пластиковой заготовки – на рис. 4.

Основные технические данные установки ЛАУТ-Н1

Лазерное излучение:

длина волны, мкм	10,6
мощность, Вт	30
режим работы	Непрерывный, одномодовый
 расхождение луча, угл. мин	
диаметр луча, мм	10
 Оптическая система:	
фокусное расстояние, мм	75
способ фокусировки луча	Ручной
2-координатный стол:	
максимальный ход по каждой оси, мм	400
точность позиционирования, мкм	20
рабочая скорость, м/мин	0,05–2,5
 Предметный стол:	
максимальные размеры стола, мм	800х800
способ крепления заготовок	С помощью зажимов
максимальные размеры заготовок, м	0,7х1,2
 Эксплуатационные показатели:	
напряжение питания, В	380
потребляемая мощность, Вт	400
удельный расход воды, подаваемой для охлаждения лазера, л/мин	2
удельный расход подаваемого сжатого воздуха, м ³ /ч	25

удельный расход воздуха вытяжки, м ³ /ч	300
продолжительность подготовки установки к работе, мин	15
общая масса, кг	300
габаритные размеры, не более, м	1,25х1,35х2,0

Описанная выше лазерная автоматизированная технологическая установка ЛАУТ-Н1 позволяет осуществлять качественный раскрой различных заготовок из неметаллических материалов. Установку можно с успехом использовать для производства как единичной, так и мелкосерийной продукции.

Список литературы

1. Седых В.В. Технологические особенности прецизионной лазерной резки древесных материалов и пластика // Тез. докл. на XI междунар. науч.-техн. конф. "Лазеры в науке, технике и медицине". – Сочи, 2000. – С. 7–9.
2. Леонов Л.В., Чубаров Е.П., Виноградов В.Ю., Седых В.В. Прецизионная лазерная резка древесных материалов и пластиков // Технология и оборудование для переработки древесины: Сборник. – М.: МГУЛ, 2002. – Вып. 316. – С. 32–37.
3. Виноградов В.Ю., Чубаров Е.П., Седых В.В. Прецизионная лазерная резка строганого шпона для получения инкрустированной мебели // Лесной вестник. – 2000. – № 4. – С. 115–120.
4. Чубаров Е.П., Виноградов В.Ю., Седых В.В. Некоторые особенности использования программного обеспечения на установках для лазерного раскрая древесных материалов // Технология и оборудование для переработки древесины: Сборник. – М.: МГУЛ, 2000. – Вып. 305. – С. 117–120.
5. Седых В.В. Подготовка управляющих программ для лазерной деревообработки с применением графических редакторов // Лесной вестник. – 2000. – № 4. – С. 112–115.



Организаторы выставки:

- Министерство промышленности, науки и технологий РФ
- Министерство природных ресурсов РФ
- Правительство Вологодской области
- Департамент промышленности, предпринимательства и лесного комплекса
- ГУП "Вологодский областной деловой и культурный центр "Русский дом"

**Всероссийская выставка-ярмарка
“РОССИЙСКИЙ ЛЕС”
2–5 декабря 2003 г. в Вологде**

УДК 674:658.5.012.7

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЧЕРНОВЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ МАССИВНОЙ ДРЕВЕСИНЫ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

A. В. Мелешко, С. В. Трапезников, кандидаты техн. наук, **Р. А. Белобородов** – Сибирский государственный технологический университет

Для улучшения качества выпускаемой продукции из массивной древесины при расширении её ассортимента нужны новые подходы к совершенствованию технологических процессов деревообработки и создание производств на основе современных достижений науки и техники. Анализ тенденций развития отечественных и зарубежных деревообрабатывающих производств показывает следующее: при совершенствовании как систем проектирования изделий из древесины и технологических процессов их изготовления, так и систем оперативного управления производством неуклонно расширяется применение информационных технологий.

При использовании массивной древесины возможно в рамках одного предприятия изготавливать изделия многих типов (т.е. обеспечивать широкий ассортимент выпускаемой продукции) – это обусловлено универсальностью применяемого технологического оборудования и высокой степенью унификации проводимых процессов формирования изделий и их отделки. В плановое задание на выпуск продукции могут входить как отдельные заготовки, дверные и оконные блоки, так и мебель, элементы интерьера жилых и административных помещений.

Изделия, в свою очередь, отличаются разнообразием конструктивных особенностей своих деталей. При разработке технологических процессов необходимо учитывать следующее: детали, не используемые при изготовлении сборочных узлов (например, щитовые детали корпусной мебели), можно применять в изделии самостоятельно, а де-

тали для изготовления сборочных узлов могут подвергаться повторной механической обработке (включая фрезерование рамки по периметру) – для получения нужного профиля и нужных размеров. Возможны выборка пазов и отверстий для установки фурнитуры и другие операции. Только после такой обработки сборочный узел (например, оконная створка левого или правого открывания) становится полностью пригодным для соответствующего изделия.

Многообразие вариантов прозрачной и непрозрачной отделки позволяет выпускать однотипные изделия при использовании древесины различного качества. Необходимо учитывать, что лакокрасочными материалами можно отделять как собранные изделия, так и их детали. В последнем случае требуется обеспечить комплектность деталей уже на начальной стадии технологического процесса изготовления плановой продукции.

При изготовлении изделий из массивной древесины широко осуществляют операции склеивания по длине, ширине и толщине для получения черновых заготовок из брусков или делянок. Согласно ГОСТ 24700–99 "Блоки оконные деревянные со стеклопакетами" в производстве оконных блоков предусмотрено использовать трёхслойные заготовки радиального распила, но допускается применять и двухслойные заготовки. Качество используемого сырья определяется видом поверхности деталей и видом отделки. Следовательно, одна и та же деталь может быть получена из заготовок, изготовленных по разным технологиям из материала различного качества.

В свою очередь, в технологии деревообработки допускается применять один типоразмер черновой заготовки для производства деталей нескольких видов. При анализе технологических процессов выпуска продукции следует также учитывать, что деталь может входить в состав однотипных изделий, отличающихся только по высоте или ширине.

Таким образом, при проектировании рациональных технологий изготовления изделий из массивной древесины необходим комплексный подход, учитывающий как величины технико-экономических показателей вариантов технологического процесса, так и особенности свойств выпускаемой продукции.

В настоящее время всё большее внимание уделяется вопросам совершенствования системы оперативного управления производством мебели. Она включает подсистему управления технологической подготовкой производства, а также подсистему управления материально-техническим снабжением, сбытом и реализацией продукции. Предполагается также, что названная система управления будет обеспечивать планирование производства, учёт хода выполнения производственных планов и бухгалтерский учёт на предприятии. Разработаны автоматизированные интегрированные системы управления производством с использованием методов математического моделирования и оптимизации на основе экспертных систем как средств искусственного интеллекта [1].

В работах, проводимых на кафедре лесопиления и деревообработки МГУЛа под руководством А.А.Пи-

журина, предлагается методика оптимального оперативно-календарного планирования и управления производством заготовок для деревянных каркасов мягкой мебели. Для оптимизации планов производства в качестве общего критерия используется максимум чистого результата деятельности предприятия. Разработаны также математические оптимизационные модели для отдельных стадий обработки деревянных заготовок. В качестве критериев оптимизации в них выбраны суммарные затраты на обработку и хранение межоперационных запасов пиломатериалов и заготовок, а также коэффициент полезного выхода древесины при её механической обработке [2].

Для расширения возможностей вышеизложенного метода оптимизации при выпуске мебели и столярно-строительных изделий из массивной древесины авторы предлагают осуществлять расчёт указанного критерия оптимизации – с учётом плановых заданий, характеристик сырья и конструктивных особенностей выпускаемой продукции – на основе результатов анализа допустимых вариантов технологических процессов деревообработки.

Несмотря на большое количество исследований в области рационального использования древесины и научной организации труда в лесопромышленном комплексе, до настоящего времени в полном объёме не разработаны универсальные методы проектирования рациональных технологических процессов деревообработки и программное обеспечение для их осуществления. Отмеченные особенности процессов деревообрабатывающих производств в полной мере относятся и к разработке технологии изготовления черновых заготовок из массивной древесины.

Совершенствовать технологию изготовления изделий из массивной древесины необходимо для обеспечения более рационального использования древесины, снижения трудоёмкости выпускаемой продукции, повышения рентабельности производства.

Исходя из сказанного, можно сделать вывод о целесообразности решения оптимизационной задачи в рамках единой автоматизированной системы управления производством и учёта фактически изготовленной продукции на различных этапах производства (его результаты надо

сравнивать с плановыми заданиями), а также учёта конструктивных особенностей изделий и характеристик сырья. Такой учёт следует вести в реальном масштабе времени.

Одно из направлений решения поставленной задачи – разработка автоматизированной системы структурного анализа изделий (анализа структуры изделий каждого типа) из древесины – с учётом ведомостей классификационной структуры изделия, состава изделия, заимствованных деталей и сборочных единиц. Структурный анализ изделий из древесины необходим на любой стадии технологической подготовки производства и при анализе деятельности предприятия. Задача его автоматизации актуальна, она может быть решена при использовании рациональной модели хранения информации с обеспечением её обработки на основе многокритериальных запросов и современных программных средств.

На кафедре технологии деревообработки СибГТУ разработана автоматизированная система структурного анализа изделий из древесины, включающая в том числе отдельный модуль для решения – с учётом плановых заданий и характеристик применяемого сырья – оптимизационной задачи изготовления клеёных черновых заготовок.

Задачи данного класса относятся к технологической подготовке производства – так что применяемые для их решения программные средства должны в полной мере соответствовать вышенназванным критериям оптимального управления производством и программному обеспечению, используемому для его осуществления.

В качестве модели хранения технологической информации принята реляционная модель данных с использованием современных систем обработки информации [3, 4]. Само приложение интегрировано в разрабатываемую единую информационную систему деревообработки, содержащую САПР технологических процессов деревообрабатывающих производств, систему учёта выпускаемой продукции в реальном масштабе времени, электронные справочники по деревообрабатывающему оборудованию и применяемым материалам.

Автоматизированная система структурного анализа изделий из

древесины позволяет объединять детали не только по их принадлежности к определённым изделиям, но и по структуре технологических процессов деревообработки, видам отделки и другим критериям.

Структуру каждого изделия представляют в виде реляционной таблицы, содержащей сведения о его составе и сборочных единицах. Таблица нормализована и представляет собой информационно-логическую модель данных о структуре изделия и связях между его основными элементами.

Рассматриваемая система облегчает работу по совершенствованию технологии. Оперативное планирование деятельности предприятия в рамках разработанного приложения осуществляется с учётом целевых плановых заданий. Программа автоматически определяет номенклатуру деталей и их требуемое количество – с учётом наличия деталей на складе готовой продукции или в незавершённом производстве. Достижению цели оптимизации способствует то, что имеется возможность исключения в случае необходимости ряда деталей со специфическими размерами.

С помощью системы проектируют структуру технологического процесса изготовления изделий, для всех видов древесных материалов определяют варианты механической обработки и соответствующие им припуски.

Поиск возможных комбинаций делянок в черновой заготовке осуществляют на основе дискретного анализа методом неявного перебора с отbrasыванием заведомо неоптимальных решений [5]. В качестве ограничений используют максимальное количество слоёв в клеёной заготовке и допустимую величину коэффициента полезного выхода черновых заготовок из делянок. При решении задачи рассматривается также вариант изготовления черновых заготовок всех заданных сечений с применением делянок одной толщины. Величину толщины делянок можно выбирать в диапазоне от 1 мм до максимального размера черновой заготовки с шагом 1 мм или в заданном диапазоне с произвольным шагом.

На втором этапе работы программы осуществляется выбор оптимального варианта из набора возможных вариантов. Комплексный критерий оптимальности варианта – это максимальная величина его це-

левой функции Y (Y зависит от коэффициента полезного выхода черновых заготовок из сырья Y_1 , количества слоёв Y_2 , количества величин толщины делянок для выполнения планового задания Y_3).

Величина Y каждого возможного варианта вычисляется по формуле

$$Y = Y_1 \partial_1 + Y_2 \partial_2 + Y_3 \partial_3,$$

где $\partial_1, \partial_2, \partial_3$ – коэффициенты весомости (значимости) соответственно Y_1, Y_2, Y_3 (каждый коэффициент может составлять от 0 до 1).

Значение каждого коэффициента весомости в процессе решения оптимизационной задачи может варьироваться (изменяться), но их сумма во всех случаях должна составлять 1: это позволяет исследовать влияние каждого из критериально значимых параметров (Y_1, Y_2, Y_3) на целевую функцию варианта получения черновых заготовок.

Коэффициент полезного выхода черновых заготовок Y_1 – это отношение объёма предлагаемой клеёной заготовки к объёму требуемой черновой заготовки. Этот параметр может составлять от 0 до 1. При использовании однослойной черновой заготовки величина Y_2 равна 1, а при использовании многослойных заготовок Y_2 зависит от коэффициента, учитывающего максимально допустимое количество слоёв в заготовке.

Величина Y_3 в общем случае стремится к максимуму. При использовании делянок одной толщины для изготовления всех черновых заготовок, включённых в плановое задание, величина Y_3 равна 1. А при использовании делянок нескольких величин толщины Y_3 зависит от коэффициента, учитывающего максимально допустимое количество величин толщины делянок в плановом задании.

На первом этапе решения оптимизационной задачи определяют величину целевой функции для каждого варианта (каждой комбинации). Если последующую оптимизацию осуществляют по параметрам Y_1 и Y_2 , то оптимальный вариант для каждого сечения черновой заготовки определяют методом комбинаторного вычисления по критерию максимально-го значения целевой функции [6, 7].

В случае значимости параметра Y_3

оптимизацию осуществляют с учётом допустимого количества величин толщины делянок. Последовательно проводят анализ возможных комбинаций на основе одной толщины делянок для выполнения планового задания. Для каждого возможного варианта определяют сумму величин целевых функций входящих в него комбинаций с учётом объёма каждой заготовки и их количества в плановом задании. Затем аналогичным образом рассматривают варианты с использованием в комбинациях делянок разных величин толщины. Для каждого варианта определяют значение Y_3 с учётом количества величин толщины используемых в нём делянок. Последовательно сравнивают полученные значения сумм величин целевых функций со значениями по предыдущим вариантам и исключают худшие результаты. В конечном итоге определяют вариант комбинаций для изготовления всех черновых заготовок, для которого значение сумм величин целевых функций максимально.

Задачи оптимизации технологии изготовления клеёных черновых заготовок имеют большую размерность, комбинаторный характер и зачастую могут отличаться – так же, как и задачи оперативно-календарного планирования, – некоторой неопределенностью в отношении влияния различных факторов на целевую функцию. Поэтому при окончательном выборе оптимального варианта из набора возможных вариантов надо использовать базу знаний единой информационной системы.

Разработанный технологический модуль автоматизированной системы структурного анализа выпускаемой продукции и оптимизации технологического процесса изготовления черновых заготовок используют в ОАО "АЛРОСА–Леспром" (г. Ленск), которое изготавливает оконные, дверные блоки, мебель и другие изделия из массивной древесины хвойных пород (лиственница, сосны). Применение программы позволило значительно ограничить количество сечений пиломатериалов для производства черновых заготовок с учётом существующей унификации деталей при серийном выпуске продукции.

Выводы

Предлагаемый подход к оценке эффективности технологии изготов-

ления черновых заготовок из массивной древесины позволит в перспективе не только использовать в качестве параметров оптимизации три вышеприведённых показателя, но и ввести новые показатели, учитывающие особенности каждой конкретной технологии: планы раскроя бревен, посортный состав и коэффициент полезного выхода пилопродукции, радиальность распиловки и другие факторы. Ограничениями данной модели являются количественные значения параметров оптимизации и конкретные условия данной технологии.

Оптимизацию можно осуществлять в отношении стадии изготовления черновых заготовок, а при наличии единой интегрированной системы – в отношении всего производства.

Предлагаемый системный подход к решению задач оптимизации технологических процессов изготовления изделий из массивной древесины и программное обеспечение для его реализации позволяют совершенствовать технологические процессы производства черновых заготовок в рамках действующих предприятий – совершенствовать с использованием автоматизированной системы структурного анализа изделий и учёта выпускаемой продукции в реальном масштабе времени. Для решения многокритериальных задач оптимизации технологии изготовления клеёных заготовок можно использовать метод неявного перебора с применением комплексной целевой функции.

Список литературы

- Пижурин А.А., Докторов И.А. Оперативное управление производством мебели: традиционная система организации и принципы её совершенствования // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1998. – № 6. – С. 16–19.
- Пижурин А.А., Алёшин С.А. К вопросу оптимизации оперативно-календарного планирования и управления производством деревянных каркасов мягкой мебели // Лесной вестник. – 2000. – № 1. – С. 53–60.
- Мелешко А.В. Применение электронных баз данных для автоматизации проектирования технологий отделки изделий из древесины и учёта продукции лесопильно-деревообрабатывающих предприятий // Деревообрабатывающая пром-сть. – 2002. – № 6. – С. 18–22.
- Белобородов Р.А., Мелешко А.В.,

Трапезников С.В. Использование реляционной модели данных для структурного анализа изделий из массивной древесины // Интеграция науки и высшего лесотехнического образования, инновационная деятельность на предприятиях лесного комплекса: Материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Воронеж: ВГЛТА, 2002. – Т. 2. – С. 13–16.

5. Романовский И.В. Дискретный анализ. – 2-е изд., исправ. – СПб: Невский диалект, 2000. – 240 с.

6. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб: Питер, 2001. – 304 с.

7. Пижурин А.А., Розенблит М.С. Основы моделирования и оптимизации процессов деревообработки: Учебник для вузов. – М.: Лесная пром-сть, 1988. – 296 с.

УДК 674.8:662.93

УСТАНОВКА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ФАНЕРНЫХ КОМБИНАТОВ

Завод котельно-топочного и сушильного оборудования ЗАО "Союз" приступил к промышленному производству установок для утилизации (сжигания) отходов деревообработки. Установка (рис. 1) выполнена по принципу топки Померанцева с шахтной загрузкой топлива. Она работает на щепе (сухой и влажной) и коре, которые подаются на конвейером в бункер, находящийся в верхней части над топочным пространством. Установка (рис. 2) состоит из двух блоков длиной 6,2 м и высотой 2,5 м каждый (поставленных друг на друга) и эжекторного блока длиной 4,5 м с вентиляционной трубой высотой 16 м. Установка рассчитана на непрерывный режим работы и при потреблении от 2 до 3 т твёрдых отходов в час перерабатывает от 15 до 24 тыс.т отходов в год, обеспечивая тепловую мощность до 8 МВт.

Отличительные особенности установки:

1. Она позволяет за час полностью утилизировать 2–3 т щепы и коры – отходов производства фанеры.

2. Её можно применять для сушки щепы, опилок (в барабанных сушилках) и шпона (в сушилках типа СРГ-25) – при условии установки дополнительной камеры для смешивания отработанных газов со свежим воздухом.

3. При необходимости к ней можно подключать водяные теплообменники – в целях отопления или проведения технологических процессов.

4. Использование бункерной (а не винтовой) системы

подачи топлива в топку, уменьшенная мощность привода и техническое обеспечение возможности подачи топлива, засорённого крупными кусками отходов.

5. Высокий уровень безопасности работающей установки и её высокая надёжность – это обеспечено применением автоматики для управления температурой газо-воздушной смеси на выходе из установки и в её топке.

6. Минимальная потеря теплоты через боковые поверхности установки – это обеспечено использованием (при изготовлении установки) жаропрочных материалов, а также оригинальной технологии футеровки рабочей зоны топки и газового смесителя.

7. Блочная конструкция установки обеспечивает простоту и быстроту её монтажа – как внутри имеющихся помещений, так и на открытом воздухе (на производственной площадке).

8. Её можно перевозить как на грузовом автомобиле, так и по железной дороге.



Рис. 1. Общий вид установки для сжигания отходов деревообработки

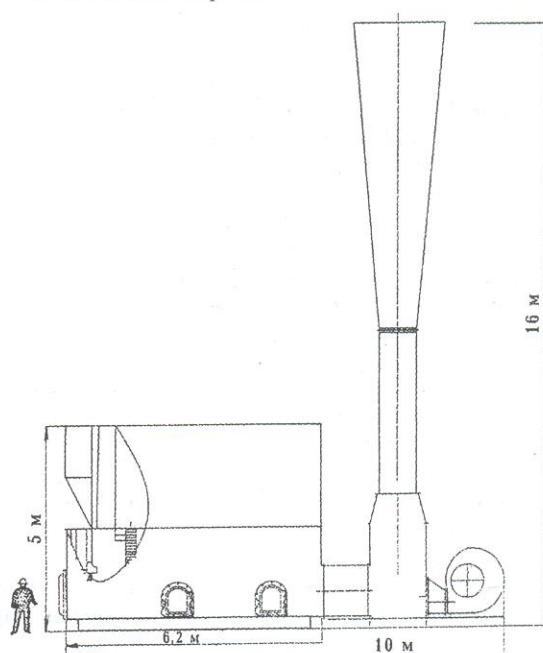


Рис. 2. Схема установки для сжигания отходов деревообработки

Таким образом, создано принципиально новое теплоизделие, производящее оборудование (блочное, гибко встраиваемое, производительное, экологически чистое), которое не является объектом котлонадзора, потребляет минимальное количество электроэнергии, обеспечивает возможность очень быстрой утилизации большой массы несортированных отходов деревообработки: щепы, коры.

Завод также проектирует и производит теплоизделие, производящее оборудование других видов, предназначенное для сушки древесины и отопления помещений различного назначения. Это тепловые станции с воздушным (от 100 до 500 кВт) и водяным (до 5000 кВт) теплоносителем – с техническим обеспечением возможности осуществле-

ния ручной или механизированной загрузки топлива (отходов деревообработки). Для сушильных камер выпускаются шкафы управления, блоки приточно-вытяжной вентиляции с психрометром и исполнительным механизмом МЭО, узлы из специальных внутрикамерных вентиляторов, утеплённые дверные блоки, подъёмно-сдвижные механизмы для фронтальных ворот с балкой, подштабельные треки, рельсовые пути и многое другое.

Адрес завода котельно-топочного и сушильного оборудования ЗАО "Союз":

601952, Владимирская обл., Ковровский р-н, п. Глебово, ул. Заводская, 34. Тел./факс: (09232) 48992, 23432, e-mail: georg@kc.ru.

УДК 674.8:628.357.2

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОВМЕСТНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ДРЕВЕСНОУГОЛЬНОГО СОРБЕНТА И ЖИДКИХ ОТХОДОВ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ

А.И. Фирсов, канд. техн. наук, **А.Ф. Борисов**, д-р хим. наук – Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет

Древесные отходы, образующиеся на предприятиях деревообрабатывающей и лесохимической промышленности, утилизируют преимущественно в качестве твёрдого топлива для котельных установок. Для предотвращения выброса из топок в атмосферу (вместе с дымовыми газами) несторевших мелких частиц древесины применяют улиточные золоуловители [1]. Одновременно исследуют возможность создания более перспективного способа использования уловленных частиц – в качестве сорбентов, или функциональных аналогов активных углей (АУ): ведь при сжигании древесных отходов (отметим, что оно происходит при высокой температуре в присутствии кислорода, углекислого газа и паров воды) в упомянутых частицах образуются микро- и мезопоры, так что они обладают свойствами АУ [2]. Выпускаемые промышленностью АУ используют, в частности, для приготовления питьевой воды и для адсорбционной очистки биохимически очищенных промышленных сточных вод [3], или адсорбционной доочистки промстоков.

Как показали исследования [4], АУ практически всех видов обеспечивают возможность проведения названной доочистки промстоков – в том числе промстоков предприятий лесопромышленного комплекса (ЛПК): они способны адсорбировать до 60–80% суммарной массы трудноокисляющихся органических веществ, остающихся в выходных (после заводских очистных сооружений) промстоках. Однако из-за своей высокой стоимости АУ малодоступны. Высокая эффективность адсорбционного способа очистки, компактность необходимых для его проведения сооружений, возможность осуществления дистанционного автоматического управления соответствующей установкой – всё это обуславливает высо-

кую активность субъектов исследования возможности использования более дешёвых сорбентов. Особое внимание при этом уделяют древесной коре, щепе, опилкам, лигнину и другим древесным отходам [2, 3].

Анализ полученных результатов показал следующее. Несторевшие частицы древесины, извлекаемые с помощью улиточных золоуловителей, обладают достаточно высокой адсорбционной способностью по йоду – величина её показателя достигает 52%. Размер частиц сорбента КДТ (твёрдого продукта, извлекаемого из дымовых газов котельных установок, работающих на древесных отходах) составляет от 0,25 до 5,0 мм, его зольность не превышает 30, а влажность – 9%. Подобные величины названных показателей свойственны промышленным активным углям марок КАД йодный, ДАК, ОУ и др. [5].

Анализ имеющихся технических возможностей выделения и накопления сорбента КДТ показал перспективность упомянутого способа его получения в промышленных условиях. Так, лишь на одном лесопильно-деревообрабатывающем комбинате с помощью улиточного золоуловителя, обеспечивающего очистку дымовых газов, можно ежегодно получать около 1600 т этого сорбента.

Величину показателя эффективности сорбента КДТ как средства доочистки сточных вод (коэффициента поглощения им загрязнений из доочищаемых стоков) исследовали в статических условиях – как в отношении биохимически очищенной сточной воды лесохимического предприятия, так и применительно к искусственной сточной воде (приготовленной с использованием соответствующих органических веществ), имитирующей биохимически очищенный промсток. В последнем содержится значительное количество органических веществ (табл. 1).

Таблица 1

Название группы органических веществ – компонентов промстоков	Суммарная концентрация компонентов промстока (по группам), мг/л		
	исходного	биохимически очищенного	нормативно чистого
Кислоты C ₁ – C ₅	1900	60	3
Кислоты C ₆ – C ₂₀	120	10	6
Оксикислоты	160	6	—
Альдегиды, катионы, спирты, эфиры	280	32	13
Фенолы	40	1	0,8
Углеводы	80	1	0,3

Основной химический состав сточной воды определяли методом группового анализа, а идентификацию её компонентов проводили с использованием хроматографии (бумажной, тонкослойной и газожидкостной) и эмиссионного спектрального анализа. Оксикислоты и углеводы выделяли на ионообменных смолах.

В определённое количество сточной воды вводили ту или иную дозу сорбента (из расчёта 1,6; 3,0; 6,0 г на 1 л воды), затем перемешивали смесь в течение 10, 20 и 30 мин. По истечении срока перемешивания частицы сорбента отделяли фильтрованием. Величину суммарной концентрации органических примесей в биохимически очищенной сточной воде (мг/л) – как до, так и после проведения её адсорбционной очистки (АО) – определяли общепринятым путём измерения значения показателя химического потребления кислорода (ПХПК). Анализ полученных результатов (табл. 2) показывает, что оптимальная величина удельной дозы сорбента – это 3 г/л, а продолжительности процесса адсорбции – 20 мин.

При таких условиях адсорбционной очистки биохимически очищенной сточной воды обеспечивается, как показывает анализ данных табл. 2, извлечение 56% содержащихся в ней органических примесей. При увеличении продолжительности процесса адсорбции в 1,5 раза коэффициент адсорбционного извлечения загрязнений не-

сколько возрастает. Подобные результаты получены и при использовании дозы выпускаемого промышленностью АУ марки КАД молотый, назначавшейся из расчёта 1,6 г на 1 л сточной воды. Можно отметить, что из-за малого размера частиц АУ названной марки для их извлечения из доочищенного ими промстока необходимо применять вакуум-фильтры, оснащённые достаточно плотной фильтровальной тканью (полотном). Это обуславливает снижение производительности оборудования, а также необходимость приготовления и применения специальных растворов для промывки использованного полотна. Кроме того, достаточно высокая стоимость АУ названной марки и осуществление его регенерации потребуют значительных финансовых затрат.

Сорбент КДТ имеет ряд экономически важных преимуществ перед серийно производимыми АУ: его стоимость так мала, что позволяет ограничиваться одноразовым (без дорогостоящей регенерации) использованием сорбента; его можно получать непосредственно на деревоперерабатывающих предприятиях; частицы сорбента можно извлекать – из доочищенного ими промстока – беззапорным фильтрованием. Всё это и составило обоснование целесообразности разработки и испытания в опытно-промышленных условиях установки, представленной на рисунке.

В ёмкость 1, заполненную доочищаемым промстоком, дозатором подавали необходимое количество сорбента КДТ, а потом смесь перемешивали до истечения заданного срока выполнения этой операции. Затем содержимое ёмкости 1 подавали на фильтр 2, в котором находился слой дроблённого древесного угля или частицы сорбента размером более 5 мм (полученных с использованием рассева) высотой не менее 1,5 м.

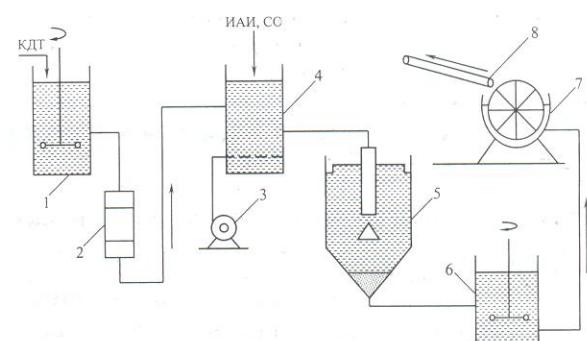
Отфильтрованный (прошедший через фильтровальный слой) доочищенный промсток содержал некоторое количество очень мелких частиц угля или сорбента. Их выделение из доочищенного промстока обеспечивали путём введения в него (с помощью смесителя-аэратора 4, оборудованного пневмокомпрессором 3) 10–15% избыточного активного ила или сброшенного осадка, образовавшихся при биохимической очистке исходного промстока. Так как для названных жидких отходов процесса биохимической очистки характерна коагуляция, про-

Таблица 2

Доза, г/л	Продолжительность процесса адсорбции, мин	Суммарная концентрация органических примесей в биохимически очищенной сточной воде, мг/л		Коэффициент адсорбционного извлечения загрязнений, %
		до проведения АО	после проведения АО	
1,6	20	400–450	210–240	47–48
1,6 ¹	20	400–450	180–200	55–56
3,0	10	400–450	300–320	25–29
3,0	20	400	176	56
3,0	30	400	172	59
6,0	10	400	200	50
1,6 ¹	20	200 ²	110	45
1,6	20	200 ²	120	40
3,0	20	200 ²	90	55
3,0	30	200 ²	80	60

¹ В качестве сорбента применён активный уголь марки КАД молотый.

² Искусственная сточная вода, полученная с использованием кислот C₁ – C₂₀, оксикислот, спиртов, фенолов.



Принципиальная схема установки для доочистки сточных вод древесноугольным сорбентом:

1 – ёмкость для доочистки; 2 – фильтр; 3 – компрессор; 4 – смеситель-аэратор, в который подают избыточный активный ил (ИАИ) и сброженный осадок (СО); 5 – отстойник; 6 – гомогенизатор; 7 – вакуум-фильтр; 8 – конвейер для подачи обезвоженной массы на брикетирование

исходило связывание частиц сорбента с образованием хлопьев – последние отделялись от доочищенного промстока по мере того, как он отстаивался.

Адсорбционно доочищенный промсток из отстойника 5 направляли в природный водный объект или в производственную систему для повторного использования. Суммарная концентрация загрязняющих веществ в нём (её величину определяли путём измерения значения ПХПК) составляла 100–150 мг/л, БПК₅, а величина концентрации в нём летучих фенолов не превышала нормы.

Осадок из отстойника перемешивали в течение 10–15 мин, а полученную при этом гомогенизированную массу подавали на вакуум-фильтр 7. В него же, по мере кольматажа, поступало фильтровальное средство из аппарата 2. Содержание влаги в образовавшейся массе после вакуум-фильтрования составляло не более 70%.

Проведённые дополнительные исследования показали целесообразность получения топливных брикетов из обезвоженной массы прессованием под давлением $2,5 \cdot 10^7$ Па с последующей сушкой при температуре 120°C. Предел прочности высушенных брикетов на раздавливание составляет $1,3\text{--}1,6 \cdot 10^7$ Па, содержание нелетучего углерода в них превышает 70% – так что по своим величинам названных показателей качества они полностью соответствуют требованиям нормативных документов на древесноугольные топливные брикеты.

Комплексные испытания сорбента КДТ позволили не только определить оптимальные величины основных параметров технологии доочистки промстоков с его использованием, но и создать эффективную технологию утилизации жидких отходов процесса биохимической очистки промстоков. Нетрудно видеть, что при среднегодовом объёме промстоков предприятия около 500 тыс.м³ и удельном расходе сорбента КДТ на их доочистку в пределах 3 кг/м³ среднегодовая масса использованного сорбента составит не менее 1500 т – т.е. будет расходоваться практически весь сорбент, получаемый при очистке дымовых газов от котельных установок, работающих на древесных отходах. Для налаживания брикетирования потребуется более 6000 т сброшенного осадка влажностью 97%. Сброшенный осадок в таких количествах и в прошлом имелся на предприятиях ЛПК, но из-за отсутствия экономически приемлемых способов его утилизации

ци осадок направляли в накопители и отвалы, что приводило к загрязнению поверхностного слоя почвы и подземных вод. Изложенный выше способ обеспечивает возможность эффективной переработки всего этого осадка в ценный продукт.

Выводы

1. Извлечённый из дымовых газов древесноугольный сорбент, образовавшийся при сжигании древесных отходов (мелкой щепы, опилок, стружки), – сорбент КДТ пригоден для очистки биохимически очищенных сточных вод промышленных предприятий, причём он имеет ряд экономически важных преимуществ перед серийно выпускаемыми активными углами.

2. Можно рекомендовать, чтобы при проведении адсорбционной доочистки промстоков удельная доза сорбента КДТ составляла 3 г/л, а продолжительность процесса адсорбции – 20 мин.

3. Описанная технология совместной утилизации сорбента КДТ и жидких отходов процесса биохимической очистки промстоков (сброшенного осадка, избыточного активного ила) обеспечивает возможность эффективной выработки дополнительного ценного продукта – топливных брикетов – и, как следствие, значительного снижения антропогенной нагрузки на подземные воды и поверхность слой почвы.

Список литературы

1. Карпухович Д.Т., Трофимов Е.А. Применение улиточных золоуловителей для сухой очистки дымовых газов котельных, сжигающих древесное топливо // Промышленная энергетика. – 1979. – №4. – С. 19–21.
2. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.
3. Когановский А.М. Адсорбция и ионный обмен в процессе водоподготовки и очистки сточных вод. – Киев.: Наукова думка, 1983. – 240 с.
4. Фирсов А.И. Способы доочистки стоков лесохимических предприятий // Материалы II Междунар. науч.-практич. конф. "Состояние биосферы и здоровье людей", Пенза, 2–3 июля 2002 г. – Пенза, 2002. – С. 66–69.
5. Колышкин Д.А., Михайлов К.К. Активные угли: Справочник. – Л.: Химия, 1993. – 111 с.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

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

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

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

Кроме того, по вопросам подписки читатели могут обращаться в редакцию журнала "Деревообрабатывающая промышленность" по адресу: 117303, Москва, ул. Малая Юшуньская, дом. 1 (ГК "Берлин"), оф. 1709 (телефон: (095) 319-8230).

Редакция

УДК 674(470 + 571)«313»

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТЬ ДОСТИЖЕНИЯ НЕОБХОДИМОГО УРОВНЯ РАЗВИТИЯ

И.П. Агафонова – С.-Петербургский государственный инженерно-экономический университет

В настоящее время лесопромышленный комплекс (ЛПК) России нуждается в кардинальных преобразованиях – прежде всего в области стратегического производственного мышления. Оно должно стать строго рыночным, направленным на максимизацию прибыли путём создания и развития стратегического потенциала предприятия, а не сиюминутного извлечения ничтожной, но зато легкодоступной выгоды. Субъектам данной отрасли необходимо наконец-то осознать, что без инновационного развития, или систематического основательного освоения производительных (технических и технологических) новшеств у них нет не только будущего, но – при сложившейся ситуации – и настоящего. При этом выбирать вариант инновационного развития надо с учётом потенциала (реальных возможностей) конкретного предприятия и отрасли в целом, а также необходимости обеспечения оптимального соотношения инновационных затрат и прогнозируемых выгод.

К сожалению, сейчас деревообрабатывающие предприятия ЛПК России не являются лидерами инновационного развития, и причина этого – уже не столько нежелание признавать его необходимость, сколько страх перед традиционно высокими рисками инновационной деятельности. Укреплению такого отношения к освоению инноваций способствует и крайне неудачная инновационная политика целого ряда деревообрабатывающих предприятий. Для того чтобы изменить сложившееся отношение к освоению инноваций, необходимо осознать следующее: мера рискованности инновационного проекта (она зависит от специфического для проекта набора рисков), а следовательно, вероятность его успеха во многом определяются степенью правильности выбора той инновации, которую будет осваивать конкретное предприятие.

В настоящее время практически для всех деревообрабатывающих предприятий ЛПК России актуальна задача перехода на использование производственных систем, обеспечивающих возможность глубокой переработки лесосырья, – путём систематического и основательного освоения соответствующих производительных инноваций. Производство продукции неглубокой переработки лесосырья уже не может приносить требуемую прибыль.

Вывод о необходимости освоения деревообрабатывающей промышленностью России производительных инноваций вытекает из серьёзного анализа состояния и потенциала деревообрабатывающей отрасли. Целесообразно проводить такой анализ по традиционной методике – с выделением сильных и слабых сторон предприятий отрасли как субъектов инновационной деятельности, а также с учётом характеристик рыночной конъюнктуры (они могут или способствовать, или препятствовать осуществлению инновационной деятельности).

Продукции деревообрабатывающей отрасли присуща значительная материалоёмкость. Поэтому её удельная себестоимость и, как следствие, конкурентоспособность сильно зависят от удельной цены соответствующего исходного сырья. Отметим, что удельная цена упомянутого сырья предопределяется его доступностью, объёмами заготовительных работ и транспортными тарифами.

Конечно, поверхностный анализ может показать чрезвычайно высокий уровень обеспеченности деревообрабатывающих предприятий России исходным лесосырьем. Но более глубокое рассмотрение – с проведе-

нием сопоставительного анализа величин показателей качества сырья и с учётом его доступности для перерабатывающих предприятий ЛПК – выявляет, что объём пригодного для них (при используемых сейчас ими технологиях) лесосырья постоянно сокращается. Большая часть деревьев, произрастающих в лесах России, представляют собой трудно заготовляемое (из-за особенностей ландшафта территории и природно-климатических условий) и трудно перерабатываемое (по причине специфического сортного состава и качества) лесосырьё. Вместе с тем используемые в настоящее время в ЛПК России технологии переработки сырья позволяют получать конкурентоспособную лесопродукцию только из высококачественного сырья, что при постепенном истощении спелого древостоя закономерно обуславливает возрастание её себестоимости.

При анализе ресурсной базы деревообрабатывающей отрасли необходимо также принимать во внимание, что важными составными частями себестоимости её продукции являются производственно обусловленные финансовые расходы на горючесмазочные материалы (ГСМ) и электроэнергию. Если удельные цены на заготовленное лесосырьё (основной материальный ресурс для производства лесопродукции) имеют тенденцию к снижению (даже при повышении его себестоимости), то тарифы на ГСМ и электроэнергию постоянно растут – причём в несколько раз быстрее, чем цены на продукцию деревообработки. Так, не регулируемый государством рост тарифов на продукцию топливно-энергетического и услуги транспортного комплекса привёл к тому, что в ЛПК в 2000 г. годовой объём расхода финансов на топливо составил 2,5, электроэнергию – 1,5, железноз-

дорожные перевозки – более 1,76, автомобильные перевозки – 4 величины того же показателя за 1999 г.

Таким образом, при использовании традиционных технологий деревообработки все негативные характеристики её ресурсной базы в полной мере – и, конечно, отрицательно – сказываются на себестоимости конечной продукции и эффективности соответствующих предприятий.

Современная величина коэффициента экономического веса (КЭВ) ЛПК России (отношения его годового объёма производства к тому же показателю по российской промышленности в целом) значительно меньше его потенциального значения и величин того же показателя ЛПК развитых стран. В 2001 г. КЭВ нашего ЛПК составил всего около 4,4%, а КЭВ нашей экспортной лесопродукции – 4,8–5% [3]. Печальное положение отрасли обусловлено тем, что она экспортирует слишком большую часть объёма производства (в физическом выражении) круглых лесоматериалов, т.е. необработанного и потому дешёвого сырья: годовая валютная выручка от их экспорта составляет 39% величины того же показателя по ЛПК в целом. Причём российские производители не могут наращивать годовой объём экспорта круглых лесоматериалов: это приведёт лишь к резкому снижению цен на них на мировом рынке, но не позволит достичь поставленной цели – увеличения прибыльности отечественного ЛПК. Опыт мирового ЛПК показывает, что лесной бизнес высокоэффективен лишь при условии обеспечения комплексной и, прежде всего, глубокой переработки сырья. В России же её доля крайне низка.

Потенциальная величина годовой валютной выручки от экспорта лесопродукции – это примерно 20–30 млрд.долл. США (USD), что сопоставимо с современной величиной того же показателя применительно к нефти. Сегодня огромный лесопромышленный потенциал России почти не используется её ЛПК: наши леса составляют четверть всего лесного массива планеты, а фактическая величина годовой валютной выручки ЛПК – это всего лишь 5 млрд.USD. Несмотря на то, что доля продукции деревообрабатывающей промышленности в валовом объёме продукции ЛПК довольно высока, прибыль, приносимая данным сегментом экономики, гораздо меньше

потенциально заложенной. В настоящее время удельный (в пересчёте на 1 млн.м³) годовой экономический эффект от деятельности деревообрабатывающих предприятий России в 18 раз меньше, чем в Финляндии.

Деревообрабатывающая промышленность России работает преимущественно на экспорт: величина годовой выручки от экспорта её продукции – это примерно 58% величины общей годовой выручки от продажи продукции деревообработки. Однако наблюдается постепенное сокращение годовой выручки от экспорта. Сейчас годовой объём экспорта лесопродукции (в денежном выражении) из России составляет всего лишь 1,5–3% величины того же показателя по миру в целом, – а ведь Россия владеет 20% всех лесов планеты (при этом – половиной всех хвойных лесов!). Особенно удручающим состояние нашей деревообрабатывающей промышленности выглядит в свете того, что по данному показателю Россию значительно опережают страны, намного уступающие ей по лесным запасам: США – в 5 раз, Канада – в 7,5, Швеция – в 4, Финляндия – в 3,6 раза [9].

Отметим, что за рубежом постоянно растёт спрос на продукцию глубокой переработки лесосырья – в частности, со стороны сферы строительства (прежде всего – жилья). В России активно выполняется широкая программа строительства. При этом в некоторых регионах начинает преобладать индивидуальное, коттеджное строительство, характеризующееся большим объёмом потребления продукции деревообработки. Но хотелось бы подчеркнуть, что субъекты коттеджного строительства, безусловно, не будут покупать низкокачественную продукцию: в России растёт благосостояние конечного потребителя, так что спросом будет пользоваться продукция более высокого качества.

Таким образом, при нынешнем отношении к освоению производственных инноваций, обеспечивающих возможность выпуска продукции глубокой переработки сырья, отечественные деревообрабатывающие предприятия не смогут увеличить годовую выручку от продажи своей продукции.

В настоящее время в развитых странах нарастает тенденция к переходу на массовое производство продукции глубокой переработки лесо-

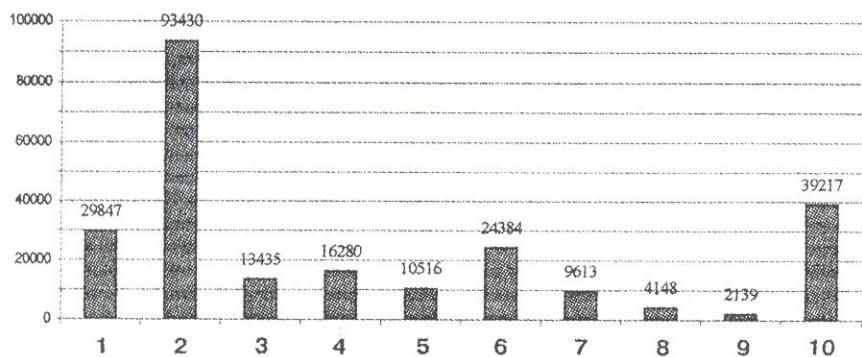
сырья с использованием новейших, модификационных технологий – последние позволяют не только использовать более широкий спектр сырьевых ресурсов и минимизировать отрицательное влияние их недостатков, но и получать высокоеффективную (с очень хорошими значениями основных показателей качества), с высокой добавленной стоимостью продукцию, которая конкурентоспособна при высокой рыночной цене.

А вот ЛПК России трудно отказаться от традиционной установки на обеспечение преимущественного выпуска продукции неглубокой обработки сырья. Видимо, очень нелегко осознать следующее: соблюдение названной установки (а это такое соблазнительно необременительное занятие!), которое раньше, на протяжении многих десятилетий, всё-таки обеспечивало какое-то развитие деревообрабатывающих предприятий, в современных условиях неизбежно приведёт их к полной несостоятельности.

К тому же за многие годы деятельности в условиях государственной плановой экономики российская деревообрабатывающая промышленность, не имея действенных экономических стимулов к техническому развитию, утратила основу своего потенциала – способность создавать производительные инновации, позволяющие удовлетворять требования рынка. Так что сейчас у неё нет современной, технически совершенной производственной системы, обеспечивающей возможность преимущественного выпуска конкурентоспособной продукции. И единственный выход из этой ситуации – скорейшее освоение соответствующих зарубежных инноваций.

В настоящее время ЛПК России отличается низким коэффициентом использования расчётной лесосеки (23% в 2001 г.) и самой низкой (среди развитых стран) эффективностью лесопользования: на глубокую переработку идёт лишь 20% добываемой древесины, тогда как в развитых странах – 80% (в странах Скандинавии – 85%). Так что сейчас величина коэффициента загрузки суммарной производственной мощности отечественной деревообрабатывающей промышленности довольно мала.

Тем не менее суммарная производственная мощность деревообрабатывающей отрасли явно недостаточна:



Величины годового объёма инвестирования (млн. руб.) различных отраслей промышленности России в 1999 г.:

1 – электроэнергетика; 2 – топливная промышленность; 3 – чёрная металлургия; 4 – цветная металлургия; 5 – химическая и нефтехимическая промышленность; 6 – машиностроение; 7 – ЛПК; 8 – промышленность строительных материалов; 9 – лёгкая промышленность; 10 – пищевая промышленность

коэффициент износа основного производственного оборудования составляет 80% (в 2002 г. коэффициент обновления основных фондов отрасли составил всего 3,5, а коэффициент их выбытия – 10,7%); в силу технической отсталости оборудования невозможно его использовать или модернизировать для производства современной продукции глубокой переработки лесосырья.

Конечно, зарубежное деревообрабатывающее оборудование дороже аналогичного российского. Но из-за отсутствия соответствующего современного, развитого сектора отечественного машиностроения придётся импортировать необходимое зарубежное оборудование – в целях скорейшего создания современной, высокоэффективной производственной системы деревообрабатывающей промышленности России.

Финансовый потенциал большинства предприятий деревообрабатывающей отрасли – одно из их слабых звеньев: вот уже на протяжении многих лет в ней мало количества стабильно работающих предприятий. По данным Минпромнауки РФ, число в целом убыточных предприятий ЛПК России составляет 55,9% их общего количества, а нерентабельных деревообрабатывающих предприятий – более 50%. Особенно велико количество нерентабельных деревообрабатывающих предприятий в тех регионах, где производство удалено от конечного потребителя, что объясняется прежде всего саморазорительной стратегией предприятий – их нацеленностью на насыщение рынка преимущественно относительно дешёвой продукцией. Но при

соответствующей государственной поддержке деревообрабатывающие предприятия способны финансировать работы по освоению производительных инноваций.

Сопоставительный анализ приведённых на рисунке величин годового объёма инвестирования различных отраслей промышленности России показывает, что ЛПК России отстает от других отраслей по величине названного важного показателя. В 2001 г. число убыточных предприятий ЛПК России составило 52% общего количества его предприятий, а годовой объём его инвестирования составил всего лишь 16 млрд.руб., что в 5 раз меньше величины того же показателя за 1990 г. [8].

В настоящее время на отечественном рынке фактически уже нет конкуренции российских деревообрабатывающих предприятий по величинам основных показателей качества продукции. Причина одна: низкий уровень эффективности их основной продукции – почти необработанного сырья. Продукция глубокой обработки лесосырья поступает на российский рынок преимущественно из-за рубежа. Спрос же на малоэффективную (с малой добавленной стоимостью) продукцию постоянно падает, так что отечественные предприятия в целях сохранения уровня объёма продаж вынуждены предпринимать попытки освоения пространственно отдалённых от них территорий России. Но при действующих транспортных тарифах такие попытки не могут обеспечить сохранение уровня объёма продаж малоэффективной продукции деревообработки.

В отсутствие системы государственного регулирования экспорта лесопродукции конкуренция многочисленных российских мелких лесопользователей на внешнем рынке уже стала просто нелепой: они практически демпингуют друг против друга. При этом наиболее разрушительна конкуренция российских производителей продукции неглубокой переработки лесосырья. Поэтому действительно желающие выжить отечественные деревообрабатывающие предприятия обязательно должны стремиться реально стать поставщиками продукции глубокой переработки лесосырья: это не только избавит их от жёсткой, разрушительной конкуренции, но и обеспечит им гораздо большие возможностями сбыта продукции.

Особенность деревообрабатывающей промышленности – её институциональная зависимость от ряда экономических субъектов, нерациональные взаимоотношения с которыми создают существенные препятствия для её развития. Прежде всего это проблемы взаимоотношений с предприятиями лесозаготовительной отрасли. Корень этих проблем составляют следующие факторы:

- устаревшее лесозаготовительное оборудование, невозможность выделения участка леса, характеризующегося требуемым качеством сырья, и его поддержания на должном уровне;

- отсутствие заинтересованности технологически смежных предприятий ЛПК в производстве высококачественной продукции глубокой переработки лесосырья и организации высокоэффективного лесопромышленного производства.

Поэтому в настоящее время лесозаготовительное звено ЛПК России малоэффективно: в нём с 1 га лесо-разработок сырья заготавливают значительно меньше, чем в Финляндии, США и Канаде, – отсюда повышенная себестоимость российского заготовленного лесосырья и, как следствие, продукции его обработки.

Развитию деревообрабатывающей отрасли препятствуют также несовершенство таможенной и налоговой политики, отсутствие системы государственного регулирования лесного хозяйства и системы оптимальной государственной защиты отечественных производителей. Высокие таможенные пошлины с импортируемого оборудования, нео-

боснованно высокие пошлины с экспортируемой продукции деревообрабатывающих предприятий, отсутствие эффективной дифференциации пошлин в зависимости от глубины обработки лесосыря – всё это практически заставляет отечественных производителей экспорттировать дешёвую продукцию неглубокой обработки сырья: она в меньшей степени обременена таможенными платежами.

В настоящее время одна из важнейших проблем деревообрабатывающей промышленности России – транспортная инфраструктура: специфика производства предприятияй данной отрасли такова, что большинство из них пространственно ближе к сырьевой базе, чем к потребителю. Если удалённость потребителя составляет более 700 км, то транспортировка продукции неглубокой обработки лесосыря просто разорительна.

Другая инфраструктурная проблема отрасли – это отсутствие дорог круглогодичного действия, обеспечивающих доступ к высококачественному лесу. В настоящее время таких дорог практически не строят – прежде всего из-за отсутствия средств и вследствие незаинтересованности участников лесопользования. Климатические условия России и болотистый ландшафт территории произрастания основной массы качественного сырья заставляют считать, что проблема обеспечения круглогодичной доступности к нему – одна из наиболее острых в настоящее время. А что касается так называемого дефектного лесосыря (брёвен малого диаметра, повреждённых химической подсочкой, с физико-механическими дефектами и др.) – современная российская технология не обеспечивает возможности его эффективного использования в деревообрабатывающей промышленности. Поэтому предприятия вынуждены в своей деятельности опираться на сезонную заготовку леса. Это ведёт к повышению себестоимости продукции из-за необходимости неоправданной концентрации средств (на мобилизацию техники и человеческого потенциала, на хранение материального запаса) непосредственно в период заготовки сырья. При таком режиме работы практически в 2 раза увеличивается потребность в лесозаготовительной технике, в финансах на приобретение горючесмазочных

материалов, выплату заработной платы и удовлетворение других нужд [6]. При этом очевидно, что надеяться на скорое появление необходимых транспортных дорог к сырью бессмысленно. Выход, по-прежнему, один: надо обеспечить снижение влияния фактора качества сырья и полуфабрикатов на эффективность готового продукта. То есть перейти на использование новых технологий деревообработки (которые уже применяются в развитых странах), обеспечивающих возможность осуществления различных вариантов модификации сырья и полуфабрикатов.

До недавнего времени у российского государства просто не было политики по отношению к ЛПК и, в частности, деревообрабатывающей промышленности. Допустимость такой беззаботности государства в отношении отрасли обосновывали тем, что до начала переходного периода она была одной из наиболее устойчивых отраслей промышленности.

В настоящее время государство, осознав серьёзность положения дел в деревообрабатывающей отрасли, уже обеспечило разработку ряда программ финансовой поддержки работ её предприятий по модернизации их производств. Кроме того, на уровне правительства разработана программа последовательного снижения – в течение ближайших 10 лет – ставок таможенных пошлин в целях облегчения работ по созданию в стране производств по глубокой переработке сырья.

Однако необходимо, чтобы предприятия эффективно функционировали уже сейчас, т.е. они должны чётко осознать, что проблема выживания и развития предприятия – это прежде всего проблема самого предприятия. И начать в полной мере учитывать реальный рыночный спрос – в том числе и спрос внутреннего рынка, над которым отечественные предприятия уже потеряли контроль из-за чрезмерного увлечения экономически соблазнительным экспортлом продукции неглубокой переработки лесосыря.

Традиционно все проекты по модернизации предприятий деревообрабатывающей промышленности отличаются высокой капиталоёмкостью. Число предприятий отрасли, которые тратят на освоение производительных инноваций более 8% годовой выручки, близко к 23% [2],

что связано главным образом с высокой стоимостью оборудования для производства продукции из модифицированной древесины – она составляет примерно 30–50 млн. USD в расчёте на одно предприятие. Поэтому нужна организация широкого лизинга оборудования при осуществлении инновационных проектов отрасли. Окупиться данное оборудование может лишь спустя ряд лет – при наличии рынка эффективного сбыта.

Тяжёлое современное положение отечественной деревообрабатывающей отрасли во многом определяется тем, что по сути дела отсутствует отечественная система разработки соответствующих технических и технологических инноваций: это заставляет приспособливать зарубежные технологии к отечественной реальности.

Низкая степень инновационной активности отечественных предприятий деревообработки обусловлена тем, что на протяжении многих десятилетий у нас отсутствовали действенные экономические стимулы к подобной деятельности.

Но даже сегодня, когда дальше игнорировать необходимость активного освоения производительных инноваций невозможно, предприятия деревообрабатывающей отрасли тормозом в работе по развитию своих производств считают не недостатки собственной инновационной деятельности, а нехватку собственных денежных средств. Анализ же результатов проводимого освоения инноваций показывает его экономическую нецелесообразность, что объясняется преимущественно неправильностью выбора инноваций. Так, в 2001 г. при освоении инноваций с целью модернизации и создания новых видов продукции на основе использования традиционной технологии – отношение числа предприятий, получивших при этом прибыль, к общему количеству соответствующих предприятий составило лишь 14% [5].

В настоящее время отставание производственной системы деревообрабатывающей промышленности России от аналогичных систем развитых стран настолько велико, что отечественные субъекты конкурентной борьбы на соответствующем сегменте мирового рынка уже не могут больше уповать на экономическую спасительность фактора мень-

шой удельной стоимости потребляемых нашей отраслью ресурсов и фактора пространственной близости её предприятий к потребителям. При используемых в России технологиях заготовки и переработки древесины образуется большое количество отходов (на деревообрабатывающих предприятиях остаётся около 19% отходов), что отрицательно сказывается на эффективности производственной системы отрасли. Наша отрасль не может использовать низкосортную тонкомерную древесину.

При этом развитие деревообрабатывающей промышленности в развитых странах характеризуется быстрым ростом технического уровня производства, что соответствует всеобщей тенденции к ускорению процессов освоения производительных инноваций в экономике.

По причине многолетнего застоя в отношении освоения технических и технологических инноваций численность научного состава отечественной деревообрабатывающей отрасли значительно уменьшилась, но отрасль, по-прежнему, обладает базой для воспроизведения промышленного персонала.

Таким образом, наша деревообрабатывающая отрасль лишь через какое-то время (после завершения достаточно продолжительного этапа подготовки) начнёт создавать высокоэффективные производительные инновации. Но уже сегодня персонал отрасли вполне способен воспринимать, модернизировать и приспособливать к условиям отечественного производства необходимые зарубежные производительные инновации.

Степень правильности выбора комплекса производительных инноваций, которые должны быть освоены отраслью, зависит от степени осуществления учёта особенностей современной фазы цикла развития отрасли [1].

Сейчас экономика страны в целом находится в стадии оживления, а деревообрабатывающая промышленность – в стадии депрессии.

Деревообрабатывающая промышленность относится к отраслям с чрездующимися спадами и подъёмами развития, наблюдаемыми раз в 4 года

[4]. Основная причина данных колебаний – изменение состояния смежных экономических сегментов. Но в настоящее время наша деревообрабатывающая промышленность пришла к состоянию дисбаланса со стадией развития своего основного потребителя – строительного сегмента. Сегодня предприятия деревообрабатывающей отрасли России не в состоянии насытить находящийся на подъёме отечественный строительный сегмент качественной продукцией, так что последний активно покупает зарубежную продукцию деревообработки, что способствует ещё большей дестабилизации наших деревообрабатывающих предприятий.

Выводы

Сегодня для российских деревообрабатывающих предприятий политика выживания на умирающем сегменте рынка лесопродукции – сегменте продукции неглубокой переработки сырья – совершенно абсурдна. Для того чтобы изменить ситуацию, необходимо осознать следующее: вкладывать средства в деревообрабатывающие производства, основанные на использовании установленных неэффективных технологий, бессмысленно и, безусловно, более рискованно (с точки зрения общественно нужных долгосрочных целей), чем в проекты по освоению новых, высокоеффективных производительных инноваций: производить необработанное сырьё рискованнее, чем полноценную (с большой добавленной стоимостью) продукцию. Никакая совокупность маркетинговых, управленических усилий в данном случае не может привести к успеху без смены технологий производства. Опираясь на старые технологии производства, предприятие сталкивается со множеством проблем, которых можно избежать при переходе на путь освоения эффективных производительных (технологических и технических) инноваций.

Переход на новые, современные технологии, обеспечивающие возможность получения – при использовании в том числе тонкомерной, низкокачественной древесины, отходов производства – более высококачественной (чем при традиционных

технологиях производства) продукции, позволит предприятиям:

- восстановить утраченные позиции на внутреннем и внешнем рынках, а также обеспечить свою долгосрочную и эффективную деятельность в отношении последних;

- смягчить требования к качеству и видовому составу потребляемого лесосыря и тем самым исключить экономически отрицательное влияние фактора сезонности заготовки лесосыря, а также устранить необходимость дополнительного инвестирования системы создания дорог круглогодичного действия, обеспечивающих доступ к высококачественному лесосырю;

- расширить рынок сбыта своей продукции путём охвата пространственно далёких потребителей (это будет обеспечено тем, что цена продукции с большой добавленной стоимостью слабее зависит от транспортных тарифов);

- снизить энергоёмкость продукции и тем самым ослабить зависимость её себестоимости от тарифов на топливо и электроэнергию.

Список литературы

1. Шумпетер Й. Теория экономического развития. – М: Прогресс, 1982.
2. Глицин Ф.Ф. Инновационная деятельность промышленных предприятий России // Наука и пром-сть России. – 2000. – № 9. – С. 27–32.
3. Лавицкий В. Конкурентоспособность российского ЛПК // Деловой Петербург. – 2001. – 5 окт. – № 176. – С. 12.
4. Некрасов Н.Д. Вопросы экономической безопасности в лесном комплексе // Лесная пром-сть. – 2001. – № 2. – С. 27–29.
5. Остапович Г.В., Глицин Ф.Ф. Инновационная деятельность промышленных предприятий России в первом полугодии 2001 года // Наука и пром-сть России. – 2001. – № 9 (53). – С. 8, 14, 16.
6. Суханов В.С. Кратчайший путь к повышению эффективности работы ЛПК // Пром-сть России. – 1999. – № 10 (30). – С. 19.
7. Пром-сть России: Стат. сборник Госкомстата России. – М., 2000. – 462. – С. 14.
8. Лесопромышленник и лесоэкспортёр России. – 2002. – № 1.
9. Эксперт. – 2002. – 27 мая. – № 20 (327).

УДК 684.003.13

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ СВЯЗИ МЕЖДУ ПРОДУКТАМИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ АССОРТИМЕНТА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

В. В. Судник – Белорусский государственный технологический университет

Экономический успех предприятия прямо зависит от того, насколько его продукция удовлетворяет определённые потребности клиентов. Поэтому соответствие продукта требованиям рынка можно определить, исходя из таких экономических показателей, как объём сбыта, прибыль, рентабельность.

Однако существуют причины, по которым невозможно оценить продукт только с точки зрения экономических показателей. Одна из причин заключается в том, что на экономические показатели влияют многие побочные факторы и, в частности, связи между продуктами и услугами.

Связи между разногруппными продуктами можно назвать синергическими. (Синергизм – это явление усиления связи между элементами системы.)

Синергические связи между разногруппными продуктами проявляются в том, что покупатели предпочитают купить несколько разногруппных продуктов в одном магазине. Учёт этого фактора обеспечивает возрастаение объёма реализации продуктов.

Как промышленные, так и торговые предприятия, а также индивидуальные покупатели часто приобретают товары многих наименований одновременно. Это может быть проявлением связи между продуктами по потребности, причём продукты могут быть куплены в разных местах. Если существует намерение купить продукты в одном месте, то говорят о наличии между ними связи спроса. Если по каким-то причинам многие продукты приобретают одновременно, можно говорить о наличии между ними покупательской связи. Часто между этими продуктами нет ничего общего – кроме того, что они продаются в одном магазине. Поэтому при исследовании связей количество наблюдений должно быть большим – в соответствии с требованиями статистики.

Связь по потребности может стимулировать приобретение межгруппных наборов изделий, особенно если стоимость набора меньше суммы цен его коммерчески разрозненных компонентов.

Часто товары охотнее покупают в том случае, если их продажа сопровождается предоставлением соответствующих услуг. Сегодня на рынке существует масса возможностей "связать" товары, информацию и услуги с нужной компанией – так чтобы она имела имидж источника, дающего своим потребителям именно то неповторимое и непревзойдённое, в чём они нуждаются или чего они хотят.

Если предприятие умело учитывает коммерчески значимые связи между разногруппными продуктами, то у него лучше величины экономических показателей.

Зная и учитывая синергические связи между разногруппными продуктами, предприятие может позволить себе расходовать меньше финансов на рекламу и акции по поддержке сбыта: при том же ассортименте продуктов можно обойтись меньшим числом рекламы и меньшим количеством упомянутых акций.

Целесообразно учитывать названные связи при составлении плана расположения разногруппных продуктов на торговых площадях магазинов, а также на складах оптово-закупочных и розничных предприятий торговли: при том же числе продуктов времени на составление и выполнение плана уйдёт меньше.

Знание коммерчески значимых связей между разногруппными продуктами позволяет более обоснованно решать участие того или иного продукта. Если коэффициент реализации продукта мал и он не связан с продуктами других ассортиментных групп, то его можно исключить из производственной программы предприятия; и, наоборот, стоит сох-

ранять в программе те разногруппные продукты, которые, хотя и не обеспечивают большой прибыли, часто приобретаются одновременно. В то же время предприятие может – при наличии потенциала – производить продукцию, относящуюся к другим отраслям, если между ней и основными изделиями имеется связь по потребности.

Если предприятие знает и учитывает коммерчески значимые связи между разногруппными продуктами, то оно быстрее находит оптимальный вариант диверсификации (увеличения числа направлений) своей производственной деятельности. Удачная диверсификация позволяет "удержаться на плаву" в период кризисов: если предприятие выпускает разнородную продукцию, то убытки от продукции, которая перестала пользоваться спросом, могут быть покрыты доходами от других изделий, спрос на которые сохраняется или даже растёт.

Взаимосвязанные разногруппные продукты могут производиться не на одном, а на разных предприятиях. Это является основой для возникновения сотрудничества между предприятиями различных отраслей, необходимого для обеспечения общественно требуемого уровня цивилизованности рынка.

Если рассматривать большое количество покупок, то выяснится следующее: имеются сочетания разногруппных товаров, которые сравнительно часто приобретаются одновременно. Связи между разногруппными продуктами различаются по коммерческой значимости. Простейший способ охарактеризовать коммерческую значимость какой-либо из таких связей заключается в подсчёте числа покупок определённой пары разногруппных товаров.

Пример. Было проведено наблюдение за покупками в фирменном магазине ЗАО "Пинскдрев" (ведущее-

Названия ассортиментных групп товаров	Обеденная группа	Кухня	Корпусная мебель	Тумба	Гарнитур для отдыха	Детская мебель	Прихожая	Стул	Стол	Сумма величин строки
Обеденная группа	0	7	1	0	0	0	0	0	0	8
Кухня	7	0	0	0	0	0	0	1	0	8
Корпусная мебель	1	0	0	2	5	0	0	0	0	8
Тумба	0	0	2	0	4	0	4	0	0	10
Гарнитур для отдыха	0	0	5	4	0	0	1	0	0	10
Детская мебель	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Прихожая	0	0	0	4	1	0	0	1	1	7
Стул	0	1	0	0	0	1	1	0	1	4
Стол	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Сумма величин столбца	8	8	8	10	10	1	7	4	2	58

го деревообрабатывающего предприятия Белоруссии) – магазине "Папараць", который находится в г. Пинске. Посредством данного магазина осуществляется тестирование рынка. Результаты обработки записей о покупках пар разногруппных товаров в магазине приведены в матрице чисел таких покупок (см. таблицу). В указанной матрице по строкам и столбцам приведены названия ассортиментных групп товаров, а на каждом пересечении её столбцов и строк – число одновременно совершаемых покупок соответствующей пары разногруппных товаров.

Коммерчески наиболее значима связь между изделиями обеденной группы и изделиями для кухни. Суммы по строкам и по столбцам уже показывают, насколько продукт связан с другими составляющими программы. Однако основываться на этих значениях не рекомендуется:

тот продукт, который был приобретён хотя бы однажды, но одновременно с большим количеством других, сильнее влияет на результаты, чем тот, который приобретался одновременно с другими чаще, но при совершении маленьких покупок.

Поэтому на основе матрицы чисел одновременно совершаемых покупок рассчитываются величины коэффициентов коммерческой значимости синергических связей между ассортиментными группами.

Коэффициент коммерческой значимости синергической связи между обеденной группой и кухней составляет 0,874 (это наибольшая из рассчитанных нами величин), группой корпусной мебели и гарнитуром для отдыха – 0,79, группой тумб и прихожей – 0,478, группой тумб и гарнитуром для отдыха – 0,4.

Если возникает вопрос о снятии с производства изделий одной из пе-

речисленных ассортиментных групп, то, проанализировав данные, полученные расчётным путём, можно точно спрогнозировать, что объём реализации связанного с ним продукта при прочих равных условиях снизится пропорционально коэффициенту коммерческой значимости соответствующей синергической связи. В этом случае целесообразно не снимать с производства изделия упомянутой группы, а формировать соответствующие межгруппные комплекты, которые можно успешно реализовывать на рынке.

Итак, знание величин коэффициентов коммерческой значимости синергических связей между ассортиментными группами помогает предприятию оптимизировать ассортимент выпускаемой им продукции, т.е. при прочих равных условиях достигать лучших величин своих основных экономических показателей.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

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

Подписка производится по экспортному каталогу ЗАО "МК – Периодика", цены которого включают авиадоставку. Оплата – или в иностранной валюте, или в

рублях с пересчётом по курсу ММВБ на день платежа.

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

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

Редакция

УДК [630•2 + 630•3 + 674]:378.09

К 60-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕСТЕХА

С. В. Рамазанов, канд. экон. наук



Главный учебный корпус МГУЛеса

Осенью 2003 г. исполняется 60 лет со дня возобновления деятельности Лестеха – Московского лесотехнического института (с 1993 г. – Московского государственного университета леса) – в посёлке Строитель (Мытищинского района Московской обл.), ставшем для вуза настоящим родным домом.

Перед торжественными датами принято оглядываться назад, оценивать пройденный путь, строить планы на будущее. Давайте же и мы вспомним, как всё начиналось...

Занятия в Московском лесотехническом институте (МЛТИ) были возобновлены по Постановлению Совета Народных Комиссаров СССР № 771 и соответствующему совместному приказу Всесоюзного Комитета по делам высшей школы при Совнаркоме СССР и Народного Комиссариата лесной промышленности СССР – на двух факультетах: механизации лесоразработок и лесотранспорта (позднее он получил назва-

ние "Лесоинженерный") и механической технологии древесины.

Исполнение обязанностей директора института было возложено на канд. техн. наук Б.Д. Ионова (выпускника МЛТИ 1920-х годов). Свой первый учебный год Лестех начал с контингентом в 250 человек. Учебные занятия начались в октябре 1943 г. – с чтения лекций, проведения практических и лабораторных занятий (по математике, физике, химии и другим предметам) в соответствии с действовавшими тогда учебными планами по специальностям "Механизация лесоразработок и лесотранспорта" (теперь – "Лесоинженерное дело") и "Механическая технология древесины".

Формирование кафедр МЛТИ проходило постепенно – по мере возобновления соответствующих занятий. Первыми были созданы следующие кафедры: высшей математики – её возглавил проф. Н.В. Ефимов, физики – её возглавил проф. В.А. Ба-

ринов, геодезии – её возглавил проф. Н.В. Фёдоров.

В составе двух факультетов институт проработал только в 1943/44 учебном году – в следующем учебном году открылся лесохозяйственный факультет, началась работа по организации его кафедр и учебно-лабораторной базы.

В 1944 г. институт получил в качестве учебной базы Фряновское лесничество, расположенное в северо-восточной части Московской обл. Впоследствии вузу были переданы (в разные годы) ещё семь лесничеств. Эти восемь лесничеств были объединены в лесохозяйственный комплекс – Щёлковский учебно-опытный лесхоз (в настоящее время общая площадь его территории составляет 36286 га).

За первые два года работы Лестех стал на ноги. Первый выпуск студентов состоялся в 1948 г. Численность выпуска составила 114 человек: 44 молодых специалиста по ле-



Ректор МГУЛеса В.Г.Санаев

соинженерному делу плюс 70 молодых специалистов по механической технологии древесины.

С течением времени изменялись и расширялись задачи по развитию лесного хозяйства и лесопромышленного комплекса (ЛПК) страны, росли объёмы производства и технический уровень производственных систем ЛПК, расширялся ассортимент продукции из древесины (лесопродукции). Так что появилась потребность в новых инженерных специальностях для лесного комплекса, а сам лес как природный фактор стал нуждаться в экологической защите. В соответствии с этими потребностями корректировались и направления подготовки молодых специалистов в Лестехе. Но неизменным оставался высочайший уровень этой подготовки, который обеспечивался профессорско-преподавательским коллективом, беззаботно преданным своему благородному делу. За годы существования Лестеха в нём работали такие известные учёные, как О.Ю.Шмидт, В.Н.Образцов, В.Н.Сукачёв, Н.П.Анучин, С.С.Соболев, А.С.Яблоков, А.И.Воронцов, Б.М.Буглай, П.С.Серговский, Б.А.Таубер, И.С.Мелехов, П.П.Аксёнов, и многие другие.

Как показывает опыт, для того чтобы выпускник вуза в короткие сроки мог стать квалифицированным инженером, он в студенческие годы должен не только усвоить основы соответствующих фундаментальных и прикладных наук, но и овладеть специальными производственными навыками и знаниями. Поэтому студенты МГУЛеса уже на первом году обучения получают необходимую

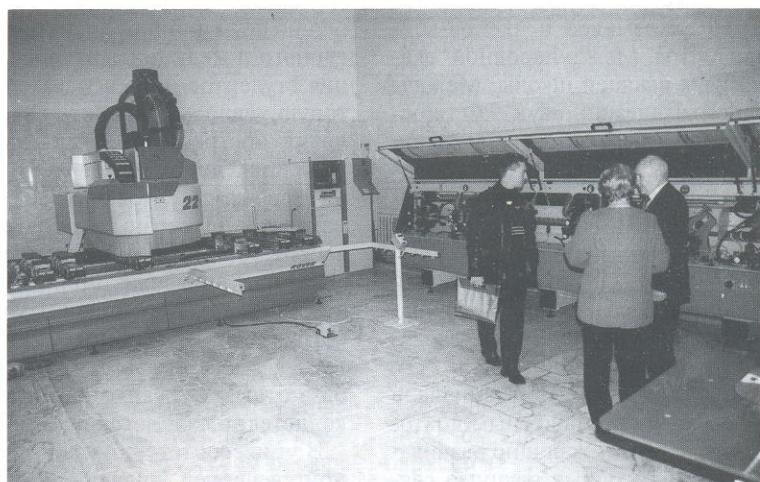
учебно-производственную практику, а ближе к концу университетского курса – преддипломную практику на промышленных предприятиях. В настоящее время в отраслевых научно-исследовательских институтах (ЦНИИМЭ, ВНИИДреве и др.) и на предприятиях различных отраслей народного хозяйства действуют около 30 филиалов кафедр МГУЛеса.

Налажена целевая подготовка специалистов для предприятий ЛПК. Так, университет готовит специалистов по деревообработке, механиков и экономистов для Электрогорского мебельного комбината. Существенную поддержку МГУЛеса в деле подготовки специалистов и их трудоустройства оказывает общероссийская ассоциация "Мебельщики России", президент которой Е.К.Чернецкий ведёт большую работу как член Попечительского совета университета.

В университете на протяжении многих лет успешно развиваются широко известные в нашей стране и за её пределами научные и научно-педагогические школы. Среди них – школы В.И.Азарова, В.И.Алябьева, В.В.Амалицкого, В.Г.Домрачёва, Е.И.Карасёва, Я.В.Малкова, Н.А.Медведева, Е.Г.Мозолевской, О.Н.Новосёлова, А.Н.Обливина, А.А.Пижурина, А.К.Редькина, А.Р.Родина, Б.Н.Уголева, О.А.Харина, В.Н.Харченко, Г.С.Шубина, А.С.Щербакова и других крупных учёных.

Свыше 34 лет, с 1968 г. по 2002 г., МЛТИ–МГУЛеса возглавлял выдающийся учёный, доктор технических наук, академик А.Н.Обливин, обеспечивший поступательное развитие вуза, заслуженно получившего в 1993 г. статус университета. Под его руководством Лестех стал многопрофильным научно-учебно-производственным центром лесного комплекса России, базовым вузом лесотехнического образования, одним из основных центров подготовки специалистов для космического комплекса страны. (В настоящее время Александр Николаевич Обливин – президент Московского государственного университета леса.)

В конце 2002 г. конференция трудового коллектива университета единогласно избрала ректором МГУЛеса доктора технических наук, профессора В.Г.Санаева, пользующегося высоким авторитетом не только в вузе, но и в широких научных и промышленных кругах нашей страны. В настоящее время под руководством Виктора Георгиевича



В Научно-образовательном центре, созданном под руководством В.В.Амалицкого



День знаний (1 сентября 2002 г.). В центре – президент МГУЛеса А.Н.Обливин; справа от него – глава Мытищинского р-на Московской обл. А.Е.Мурашов, а слева – лётчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, почётный доктор МГУЛеса П.Р.Попович

выполняется разработанная им комплексная программа развития университета в период 2003–2008 гг. с целью упрочения его положения флагмана российской системы лесотехнического образования и проведения соответствующих фундаментальных и прикладных научных исследований.

Предприятия ЛПК и ВПК направляют большие научные заказы учёным МГУЛеса, которые их успешно выполняют. В прошлом году объём выполнения университетом прикладных (по хоздоговорам) и фундаментальных (по госзаказу, или с госбюджетным финансированием) научно-исследовательских работ составил 20 млн.руб.

В вузе сформирован высококвалифицированный научно-педагогический коллектив: в его составе – более 100 профессоров и докторов наук, около 60 академиков и членов-корреспондентов Международной академии наук высшей школы, Международной академии наук РФ, Российской академии естественных наук, лауреаты Ленинской и Государственной премий, заслуженные деятели науки и техники, свыше 400 доцентов и кандидатов наук.

Московский государственный университет леса – член Международного союза лесных исследовательских организаций (ИЮФРО), президент которого Р.Ю.Сеппала в прошлом году стал почётным доктором университета. Успешно развиваются взаимовыгодные научные связи с родственными зарубежными вузами: Австрии, Англии, Болгарии,

Венгрии, Германии, Китая, Польши, Словакии, США, Финляндии, Чехии, Швеции.

Сегодня МГУЛеса – это огромный учебно-научно-производственный комплекс: в его составе – 12 факультетов, 63 кафедры, 5 научно-исследовательских институтов, Щёлковский учебно-опытный лесхоз, филиал Международного института торговли и инвестиций в лесном комплексе, 29 филиалов кафедр на производстве, 9 опорных учебных пунктов в лесных районах России, 3 сертификационных центра. В университете – превосходная, обширная библиотека: объём сосредоточенной в ней учебной литературы составляет более 300, научной – 200, зарубежной литературы – около 13 тыс. томов.

Благодаря активной работе руководства и всего трудового коллектива МЛТИ–МГУЛеса создана и успешно функционирует система культурного и медицинского обслуживания студентов и преподавателей, которую удалось сохранить даже в условиях остройшего безденежья начала последнего 10-летия XX века – на территории посёлка Строитель находятся 11 учебных корпусов университета, 5 корпусов общежитий, санаторий-профилакторий, клуб, поликлиника, спортивная база; для сотрудников и студентов университета, а также для их детей работают база отдыха "Джанхот" в Геленджике, детский сад, детский лагерь.

В университете обучаются (по дневной, вечерней и заочной формам) студентов более чем по 23 специальностям и 27 специализациям, пред-

ставляющим следующие образовательные направления: эколого-биологическое; лесохозяйственное; ландшафтно-архитектурное; лесоинженерное; механическую и химическую технологию древесины; деревообрабатывающую и лесозаготовительную технику; электронную технику и автоматизацию; системотехнику и прикладную математику; экономику, менеджмент (хозяйственное управление) и внешнеэкономические связи; гуманитарное; военное. Сейчас в МГУЛеса обучаются около 13 тыс. студентов: по дневной форме – 55, по заочной – 40, по вечерней – 5% общего числа учащихся.

Выпускники университета получают практическую помощь в отношении своего труда: они охватывают Центр содействия занятости учащейся молодёжи и труду: устройству выпускников МГУЛеса, а также Попечительский совет университета (в него входят руководители ряда муниципальных образований и около 60 ведущих предприятий ЛПК, формирующих спрос на специалистов лесного профиля). В настоящее время МГУЛеса каждому своему выпускнику предлагает одну-две вакансии. Основные заявки на молодых специалистов, выпускаемых университетом, поступают от предприятий лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, лесного хозяйства, машиностроения.

Среди выпускников Лестеха, которыми он по праву гордится, – дважды Герой Советского Союза лётчик-космонавт СССР В.В.Рюмин; министр лесной промышленности СССР в 1989–1991 гг. В.И.Мельников, первый заместитель министра лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР в 1975–1982 гг. Г.К.Ступнев, первый заместитель начальника Главного управления деревообработки Минлесхоза РСФСР в 1985–1990 гг. А.В.Буераков, директор департамента по развитию производства Ассоциации "Мебельщики России" Н.И.Прозоровский, генеральный директор ОАО "ЭлектроГорскМебель" В.Н.Сыроежкин и многие другие крупные хозяйствственные руководители; выдающиеся учёные и специалисты. Десятки выпускников МЛТИ–МГУЛеса активно участвуют в работе Попечительского совета университета (сейчас он возглавля-

ется В.И.Мельниковым), созданного с целью повысить эффективность системы организационного обеспечения дальнейшего углубления и развития взаимодействия высшей школы и реального сектора экономики.

МГУЛеса – это головной лесной вуз России. Ректор университета В.Г.Санаев является председателем совета Учебно-методического объединения по образованию в области лесного дела – ведущей организации по определению направлений развития российской системы лесного образования, объединяющей более 50 вузов, ведущих подготовку специалистов высшей квалификации для ЛПК и ряда других отраслей народного хозяйства России.

На базе университета учреждена Научно-образовательная ассоциация лесного комплекса России, функционирует Центральное региональное отделение наук о лесе Российской академии естественных наук.

Как уже отмечалось выше, с 1993 г. в МГУЛеса действуют три сертификационных центра, а с 1996 г. – их учебные подразделения. Центры обеспечивают проведение сертификационных испытаний и сертификацию лесопродукции, способствуют повышению эффективности отношений между ЛПК и Госстандартом, Государственным тамо-

женным комитетом, Торгово-промышленной палатой.

Также успешно развивается недавно созданный – под руководством широко известного в научных кругах учёного, зав. кафедрой станков и инструментов проф. В.В.Амалицкого – Научно-образовательный центр по подготовке специалистов для сферы создания деревообрабатывающего оборудования и проведению соответствующих научных исследований. Он оснащён самым современным оборудованием (отечественным и зарубежным), в том числе с компьютерным управлением, – его общая стоимость составляет около 2 млн.долл. США; среди зарубежного оборудования преобладает продукция одной из крупнейших итальянских фирм – "Биессе СпА". Центр создан и действует преимущественно на средства зарубежных компаний, заинтересованных в продвижении своего деревообрабатывающего оборудования на российский рынок. В Центре обучают рабочим и инженерным профессиям. Возможна и организация занятий с целью повышения квалификации специалистов деревообрабатывающей отрасли.

В 1946 г. в МЛТИ была открыта аспирантура. В настоящее время в ней проходят подготовку, необходимую для получения учёной степени кандидата технических наук, около

300 аспирантов и соискателей – более чем по 20 научным специальностям. В 1982 г. открыта докторантура по 7 научным специальностям. В университете действуют 6 специализированных советов по защите докторских и кандидатских диссертаций.

Юбилей – это повод не только оглянуться в славное прошлое, но и скорректировать перспективные планы. Совсем недавно МГУЛеса успешно прошёл через очередную процедуру комплексной аттестации (проверки деятельности), организованную Министерством образования России: в заключении аттестационной комиссии отмечено, что деятельность университета в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым Министерством образования России к государственным вузам. Конечно, статус ведущего вуза российской системы лесного образования накладывает на МГУЛеса особую ответственность. Но его коллектив (несмотря на все трудности, с которыми сталкивается сегодня высшая школа) с оптимизмом смотрит в будущее – это обусловлено славными традициями отечественной системы развития и преподавания фундаментальных и прикладных наук, сформированными многими поколениями российских учёных.

УДК 674.213:69.025.351.3:069

В МОСКВЕ ОТКРЫТ МУЗЕЙ ПАРКЕТА

В середине июня текущего года в самом центре Москвы (Черниговский пер., д. 9/13) в помещении Международного Фонда славянской письменности и культуры открылся уникальный Музей паркета, который возглавил известный скульптор, народный художник России, академик В.М.Клыков.

Актуальность создания такого музея обусловлена тем, что сегодня ни одна выставочная площадка в России не проводит выставок по паркетной тематике. Выставки, посвящённые напольным покрытиям в целом, проходят по 3–4 дня и организованы довольно слабо. Система специального и профессионального обучения разрушена, а учебные пособия и

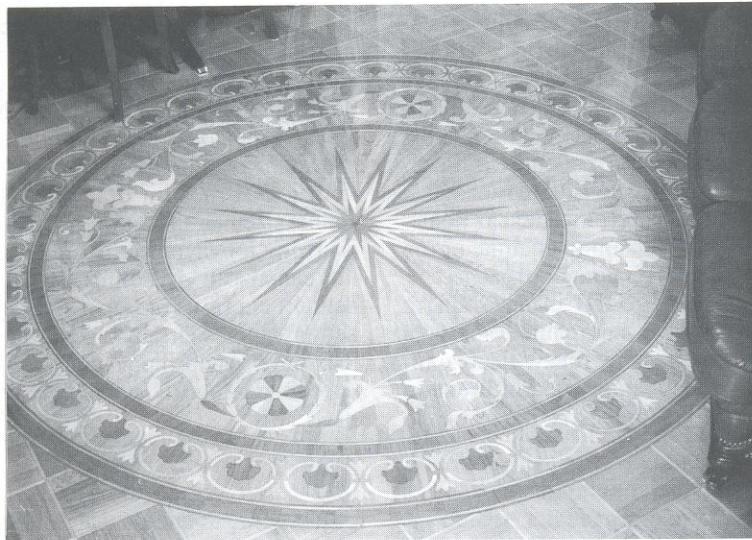
стандарты устарели. Всё это затрудняет развитие паркетной подотрасли отечественной деревообрабатывающей промышленности.

В Музее паркета в течение не менее 5 месяцев в году будут проводиться выставки по паркетной тематике. Помимо выставочной, Музей организует серийную просветительскую работу. Здесь будет работать Школа паркетного мастерства – желающие смогут получить в ней профессию паркетчика, реставратора паркета, дизайнера, конструктора, проектировщика паркетных полов, прораба и технолога по укладке паркета, менеджера по продажам паркета, доски, ламината.

В научный совет Музея вошли ве-

дущие специалисты МГУЛеса, главные редакторы профильных журналов, директор Музея-усадьбы "Останкино", директор Музея архитектуры имени А.В.Щусева, авторы статей по проблемам развития паркетной подотрасли.

17 июня в залах Музея паркета (общая площадь экспозиции – более 300 м²) начали работу первая выставка-ярмарка паркета – "Паркетные работы – 2003" (она продлится до 24 августа) и I съезд производителей, продавцов, укладчиков паркета (он закончил работу 11 июля). В президиум съезда вошли руководители паркетных производств, торговых организаций, фирм-укладчиков паркета.



В рамках работы съезда прошла презентация каталога выставки "Я выбираю паркет". Кроме статей о продукции фирм-участниц в нём опубликованы содержательные статьи ведущих отечественных экспертов по паркету и древесиноведению, выступления делегатов съезда.

В каталог вошли уникальные, ранее никогда не публиковавшиеся, материалы по истории паркетного дела в России, а также материалы по презентации проекта альбома "Русский художественный паркет".

Прошли презентация фирмы, занимающейся разработкой орнамен-

ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

Палитра, доступная всем //
Строительные элементы и конструкции. Международный выпуск. — Штутгарт, Германия: Изд-во спец. лит. — 2002. — № 11. — С. 60–61.

Германская фирма "Рэнокол" производит различные отделочные составы (белые и прозрачные водорасстворимые, а также ряд новых цветовых) для отделки наружной и внут-

ренней поверхности деревянных окон и дверей. Она расширяет ассортимент укрывистых лаков новых оттенков по шкале RAL (упомянутые прозрачные составы неискажают создаваемых этими лаками цветовых эффектов). Для деревообработчиков представляют интерес составы AOS: обработка внутренней поверхности оконного переплёт-

тов, производством и укладкой художественного паркета, а также семинары по реставрации и ремонту напольных покрытий. Множество музеев в Москве и других городах России испытывают большие трудности при решении проблем обеспечения сохранности художественных паркетных полов XVIII — начала XX веков — подлинных шедевров мирового декоративно-прикладного искусства. В настоящее время у нас отсутствуют не только технологии реставрации паркета в архитектурных памятниках истории и культуры, музеях, театрах, концертных и выставочных залах, но и методика ухода за таким паркетом.

Со временем залы Музея паркета будут нести особую эстетическую нагрузку, поскольку каждый из них будет выполнен в том или ином определённом стиле: барокко, рококо, классицизма, ампира, модерна, эклектики или неоконструктивизма. О концепции проекта рассказали создатели этого уникального музея.

В Музее паркета впервые будут выставлены уникальные экспонаты по истории и традициям паркетного дела в России из запасников Российского государственного архива древних актов, Музея архитектуры имени А.В.Щусева, Музея-усадьбы "Останкино".

Создание Музея паркета поможет в кратчайшие сроки организовать необходимый объём инвестирования соответствующих российских заводов и повысить эффективность их сотрудничества с паркетными производствами Европы, Америки, Азии, Африки. Россия славится паркетным искусством по всему миру. Созданный в столице уникальный музей позволит сохранить и приумножить традиции русского декоративно-прикладного искусства.

та делает её идеально гладкой и легко очищаемой от грязи с помощью воды (наружную поверхность переплёта можно оставить открытой-пористой, защитив её легко обновляемой лазурью) — при этом на наружной поверхности переплёта надо формировать такие же промежуточные отделочные слои, как и на внутренней.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ "СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И КАЧЕСТВО ДРЕВЕСИНЫ – 2004"

Региональный координационный совет по современным проблемам древесиноведения (РКСД), действующий – под эгидой Международной академии наук о древесине (ИАВС) – при Московском государственном университете леса, в октябре следующего года проведёт в Санкт-Петербурге (на базе С.-Петербургской государственной лесотехнической академии) очередной международный симпозиум "Строение, свойства и качество древесины". Он будет проходить одновременно с международным съездом специалистов и руководителей лесопромышленного комплекса "Лесопромышленный форум России XXI века".

Тематика симпозиума охватывает широкий круг вопросов фундаментального и прикладного древесиноведения. Вот основные комплексы упомянутых вопросов:

- анатомия, физиология, дендрохронология;
- химические, физические, технологические и эксплуатационные свойства древесины;
- биостойкость и защита древесины;
- биоповреждения и биотехнологии;
- качество древесины, древесных материалов, изделий и конструкций; стандартизация и сертификация древесной продукции.

Симпозиум позволит его участникам осуществить взаимообмен новыми идеями, научными результатами и практическим опытом использования древесины в самых разнообразных сферах деятельности человека.

Предполагается издать труды симпозиума к началу его работы. Материалы симпозиума будут представлены в Интернете. Рабочие языки симпозиума – русский и английский.

Оргкомитет симпозиума просит отправить заполненную регистрационную карточку (форму) в адрес его секретаря.

Председатель оргкомитета – Борис Николаевич Уголов, д-р техн. наук, проф., акад. ИАВС, председатель РКСД:

141005, Мытищи-5, Моск. обл., МГУЛ.
Тел. (095) 588-52-25, факс (095) 586-80-12,
E-mail: ugolev@mgul.ac.ru

Секретарь оргкомитета – Максим Анатольевич Чубинский, канд. биол. наук:

194021, С.-Петербург, Институтский пер.,
5, СПбГЛТА, кафедра общей экологии, анатомии и физиологии растений. Симпозиум
"Строение, свойства и качество древесины – 2004". Тел. (812) 550-02-53, факс (812)
550-08-15, E-mail: wood2004@mail.ru; maxim_chubinsky@mail.ru



ФГУП ЦБНТИ Госстроя России приглашает Вас принять участие
во Всероссийском смотре

"СТРОЙИНДУСТРИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ"

проходящем в рамках 11-й международной выставки

"СТРОЙИНДУСТРИЯ И АРХИТЕКТУРА-2003",

Москва, ВК ЗАО "Экспоцентр на Красной Пресне", павильон № 1,
8–12 сентября 2003 г.



культурно-выставочный центр **СОКОЛЬНИКИ**

107113, Москва, Сокольнический вал, 1, павильон 4. Тел.: (095) 995-0595, 105-3488, 268-6323. Факс: (095) 268-0891
E-mail: info@exposokol, http://www.exposokol.ru

ПЛАН ВЫСТАВОК на 2003 год ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ

МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ НЕДЕЛЯ В "СОКОЛЬНИКАХ"

- **MASHEX (машиностроение)** 16.09–20.09

Периодичность – 1 раз в 2 года
5-я международная выставка продукции машиностроительных предприятий. Технологии, станки для обработки металла, древесины, камня и синтетических материалов

Международные выставки в рамках Международной промышленной недели в "Сокольниках":

- **РЕТЕКМАШ** 16.09–20.09

Ремонт и восстановление машин и оборудования

- **МАШКОМП** 16.09–20.09

Комплектующие изделия в машиностроении

- **ИНТЕХМАШ** 16.09–20.09

Информационные технологии в машиностроении

- **МЕТРМАШ** 16.09–20.09

Метрология в машиностроении

- **ЭЛЕКМАШ** 16.09–20.09

Электротехника и электроника в машиностроительных процессах

- **ИНБЕТЕК** 16.09–20.09

Специализированный салон "Подшипники"

- **ARFEX (артмебель)** 30.09–03.10

3-я международная выставка мебельного искусства.
Эксклюзивная мебель. Интерьер. Дизайн

- **KITEXPO**

30.09–03.10

2-я международная специализированная выставка кухонной и столовой мебели, встроенной и бытовой техники

- **OFEXPO**

30.09–03.10

Международная специализированная выставка офисной мебели

- **ПОЛИГРАФИНТЕР**

27.10–31.10

18-я международная выставка полиграфического оборудования и технологий, полиграфических материалов и услуг

- **УПАККАРТОН**

25.11–28.11

Периодичность – 1 раз в 2 года

2-я международная выставка сырья, машин, оборудования для производства упаковочной бумаги, картона, гофрокартона, упаковочных изделий, конвертинга. Упаковка из бумаги, картона и гофрокартона

- **ЛЕСТЕХПРОДУКЦИЯ**

(WOODEX)

08.12–12.12

Периодичность – 1 раз в 2 года

6-я международная специализированная выставка-ярмарка лесопродукции, машин, оборудования и материалов для лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности

- **ДЕРЕВЯННОЕ**

ДОМОСТРОЕНИЕ

08.12–12.12

Международная выставка. Всё от проектирования до готового к проживанию деревянного дома. Дома из бруса, каркасные дома, комплектующие

План проезда



Вниманию авторов статей!

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

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

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

Все единицы физических величин необходимо привести в соответствие с Международной системой единиц (СИ), например:

давление обозначать в Паскалях (Па), а не кгс/см², силу – в ньютонах (Н), а не в кгс.

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

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

Приводимая в списке литературы должна быть оформлена следующим образом:

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

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

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

Статьи желательно иллюстрировать рисунками (фотографиями и чертежами), однако их число должно быть минимальным.

Все фотографии и чертежи следует присыпать в двух экземплярах размером не более машинописного листа. Чертежи (первый экземпляр) должны быть выполнены тушью по стандарту. Фотоснимки должны быть контрастными, на глянцевой бумаге.

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

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

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

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

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

Прошу особое внимание обратить на необходимость высыпать статьи в адрес редакции **заказными**, а **НЕ ЦЕННЫМИ** письмами или бандеролями.