

Журнал

ISSN 0011-9008

ЛПРЕВО-

обрабатывающая промышленность

3/2005



Дерево- обрабатывающая промышленность

3/2005

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Учредители:

Редакция журнала,
Рослеспром,
НТО бумдревпрома,
НПО "Промысел"
Основан в апреле 1952 г.
Выходит 6 раз в год

Редакционная коллегия:

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

© "Деревообрабатывающая промышленность", 2005
Свидетельство о регистрации СМИ в Росткомпечати № 014990

Сдано в набор 29.04.2005.
Подписано в печать 14.05.2005.
Формат бумаги 60x88/8
Усл. печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 6,5
Тираж 800 экз. Заказ 1308
Цена свободная
ОАО "Типография "Новости"
105005, Москва, ул. Фр.Энгельса, 46

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

СОДЕРЖАНИЕ

Пути повышения эффективности использования производственных отходов лесопромышленного комплекса России 2

ЭКОНОМИЯ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ЭНЕРГОСУРСОВ

Уласовец В.Г. Расчёт оптимальных размеров пиломатериалов, получаемых при раскрое брёвен параллельно образующей 7

Сафин Р.Р., Беляева А.В. Энергосбережение: современный подход к повышению эффективности деревообрабатывающих предприятий России 11

Дубовская Л.Ю. Теплоизоляционный материал на основе древесных отходов и минерального связующего 13

НАУКА И ТЕХНИКА

Воронцов Е.В., Смирнов В.Г., Тракало Ю.И. Совершенствование лесосушильных камер с внешним источником теплоты 15

Клубков А.П., Гришкевич А.А. Новые конструкции цилиндрических сборных фрез для обработки древесины и древесных материалов 18

В ИНСТИТУТАХ И КБ

Макаренко А.В. Использование дибутилсебацината для повышения формостойчивости клеёных щитовых конструкций 19

ИНФОРМАЦИЯ

Сидоров Ю.П. "Мебель России" – выставка национального масштаба 21

Специализированная выставка "Отечественные строительные материалы – 2005" 28

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

По страницам технических журналов 32

А.И.Чудовскому – 80 лет! 10

УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

УДК 674.05.061.4

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

7–8 декабря 2004 г. в Культурно-выставочном центре "Сокольники", в рамках работы 3-й международной специализированной выставки машин, оборудования, расходных материалов, полуфабрикатов и комплектующих для производства мебели и других изделий из древесины – выставка "Интеркомплект-2004" – состоялась международная научно-техническая конференция по теме "Повышение эффективности использования отходов лесопромышленного комплекса (ЛПК)". Она была организована Центральным правлением Общероссийского научно-технического общества бумажной и деревообрабатывающей промышленности (НТО бу́мдревпром), Российской ассоциацией организаций и предприятий целлюлозно-бумажной промышленности (РАО бу́мпром), ЗАО "Центрмебель", ООО "Центрлесэкспо", ООО "МП "ДОМ", Ассоциацией производителей и потребителей клеёных деревянных конструкций (АПП КДК).

На конференции были заслушаны доклады и выступления ведущих специалистов всех отраслей ЛПК России. Выпущен сборник тезисов этих докладов. Ниже представлен обзор основных предлагаемых докладчиками технологий, необходимых для повышения эффективности использования производственных отходов ЛПК.

В 1999 г. недоиспользованный годовой прирост объёма древесины на территории России составил около 325,1 млн.м³. Лесные ресурсы учитывают только по стволовой древесине (её масса составляет 50–60% величины общей массы древесины), опуская кору (10–15% величины общей массы древесины), хвою, ветви, вершины (5–16%), корневую и пневматическую древесину (1,1–17%). Несмотря на плохое использование лесных ресурсов, количество древесных отходов, представляющих собой ценные

биовещества, значительно. В их состав входят отходы лесозаготовок и рубок ухода, лесопиления и деревообработки, целлюлозно-бумажного производства. Годовой объём отходов лесопиления и деревообработки составляет 40–50% величины годового объёма использованного сырья. При годовом объёме лесоиспользования 288,6 млн.м³ и использовании пиловочника годовой объём отходов составляет 70 млн.м³.

На удовлетворение технологических нужд предприятий идёт не более 20–30% отходов, а их большую часть используют как топливо.

Составляющие целесообразности расширения переработки древесных отходов можно разбить на три группы: экономические (можно обойтись небольшими капиталовложениями, высокая рентабельность производства и большая потребность в продукции, короткие сроки окупаемости затрат); социальные (создание промышленности и рабочих мест в лесхозах и леспромхозах); экологические (возрастание коэффициента использования биомассы дерева, снижение степени загрязнения почвы и водных ресурсов, а также показателя потребления кислорода воздуха – кислород расходуется как при биоразложении отходов в естественных условиях, так и при их сжигании).

Согласно современным воззрениям отходов производства не должно быть. Существуют вопросы недооценки значимости их использования и глубокой переработки. Любые отходы – это химические продукты и материалы, которые являются продуктами или элементами для получения новых материалов, необходимых промышленности.

В настоящее время формируется тенденция расширения переработки древесины термохимическим методом – для получения биологически активных препаратов, применяемых в медицине, сельском хозяйстве и

других областях. Прогрессивное направление переработки отходов, а также низкокачественной и мелкотоварной древесины – их измельчение в щепу (технологическую, топливную, зелёную), дроблёнку, стружку, опилки.

Измельчённая древесина сыпуча, что позволяет механизировать технологические операции по её использованию: погрузку, разгрузку, транспортирование, подачу на перерабатывающее оборудование. Она является универсальным сырьём для целлюлозно-бумажного и биохимического производства, для изготовления древесных плит, а также используется в строительной индустрии, сельском хозяйстве, пищевой и медицинской промышленности, применяется в качестве эффективного и экологичного топлива.

Для измельчения древесных отходов и низкокачественной древесины используют рубильные машины: стационарные и передвижные. Машину выбирают с учётом объёма отходов, размеров их элементов, концентрации, места нахождения и назначения вырабатываемой продукции. В качестве оборудования для изготовления технологической щепы наиболее эффективны дисковые рубильные машины, позволяющие получать измельчённую древесину высокого качества.

Однако величины показателей качества состава измельчённой древесины и размеры частиц не совпадают со стандартными. Так, массовое содержание древесной зелени в измельчённой щепе, получаемой при переработке лесосечных отходов, может составлять до 24,3% (допускается 5%). В связи с этим измельчённая масса должна быть очищена и рассортирована на фракции в установках типа СЩ.

Из-за большого разброса геометрических размеров кусковых древесных отходов (длина 100–6000 мм) для переработки последних прихо-

дится создавать два технологических потока: на первом перерабатывают длинномерные (длиной более 500 мм), а на втором – короткомерные отходы. В каждом из названных потоков базовым оборудованием является рубильная машина: в первом – с техническим обеспечением горизонтальной, а во втором – с обеспечением наклонной загрузки древесных отходов. Использование рубильной машины одного типа для измельчения разномерных отходов нецелесообразно: в патроне рубильной машины с горизонтальной подачей короткомерные отрезки будут застревать, забивая загрузочное окно; для обеспечения возможности подачи длинномерных отходов в машину с наклонной загрузкой требуется большие площади и специальные сооружения.

Известны следующие схемы технологического процесса измельчения кусковых отходов: поточная, централизованная, специализированная, комбинированная. По каждой из этих схем применяют высокопроизводительную (10–40 пл. $\text{м}^3/\text{ч}$) рубильную машину (потребляемая мощность электродвигателя её привода составляет до 160 кВт). Разработана рубильная машина новой конструкции, способная одновременно измельчать длинномерные и короткомерные отходы, – причём в её приводе используется электродвигатель небольшой (до 30 кВт) потребляемой мощности. Её основные технические показатели: производительность – до 5 пл. $\text{м}^3/\text{ч}$; размеры загрузочных патронов – 315x120 мм (горизонтального), 200x100 мм (наклонного); число режущих ножей – 3; диаметр ножевого диска – 1250 мм; скорость подачи – 36 м/мин.

Согласно технологии разномерные кусковые отходы поступают на конвейер и направляются в горизонтальный загрузочный патрон рубильной машины. В дне последнего имеется окно, так что мелкие отходы (длиной до 400 мм) проваливаются в наклонный загрузочный патрон, а более длинные – поступают в зону резания горизонтального загрузочного патрона. Получаемая щепа по качеству не хуже щепы, полученной на ножевых рубильных машинах других типов.

Тонкомерной древесине и сучьев в России вполне достаточно для полного удовлетворения всей возрастающих потребностей плитного произ-

водства, фармацевтической промышленности, животноводства. Зарубежный и отечественный опыт промышленного использования лесосечных отходов и тонкомерной древесины от рубок ухода за лесом свидетельствует о необходимости их переработки в зелёную щепу по новым технологиям (без обрубки сучьев, вершин и их разделки). По данным исследований, массовое содержание древесной зелени в зелёной щепе составляет от 7 до 35%, что обуславливает непригодность последней для производства древесных плит.

Установлено, что экономически выгоднее технически обеспечить отделение древесной зелени от щепы при проведении процесса измельчения лесосечных отходов. Разработан новый, пневмомеханический, способ разделения зелёной щепы на два ценных продукта: древесную щепу и древесную зелень – непосредственно в процессе измельчения лесосечных отходов и целой тонкомерной древесины от рубок ухода за лесом. Оборудование, созданное для осуществления этого способа, представляет собой рубильную машину с трубопроводом для разделения щепы. Разработана рубильная машина с трубопроводом, в котором установлен направляющий элемент, позволяющий отделять щепу из кроны от щепы из стволовой части дерева. Двухкамерная рубильная машина также позволяет отделять от щепы примеси и, следовательно, значительно повышает качество щепы.

Эксперименты, проведённые в производственных условиях, показали, что предложенный способ даёт возможность при проведении одного технологического процесса переработки веток и сучьев ели получать древесную щепу и древесную зелень, отвечающие по уровню качества требованиям нормативно-технической документации: содержание древесной зелени в щепе составляет не более 2,8% (допустимая величина – 5%), а содержание древесных частиц в древесной зелени – не более 18,6% (допустимая величина – до 35%).

Опилки, полученные путём измельчения древесины, широко применяют в строительстве, гидролизном производстве, сельском хозяйстве, а также для выработки тепловой энергии. В последнем случае из опилок изготавливают – без примене-

ния связующих – брикеты и гранулы, так что такое топливо экологично. Линия, разработанная для производства брикетов, уже успешно применяется на предприятиях ЛПК. Сырьём служат опилки и измельчённые кусковые древесные отходы естественной влажности. Кусковые отходы измельчают в опилки, которые затем сушат. Специальный котёл, созданный для этой линии, работает на измельчённой древесине естественной влажности и создаёт температуру до 1000°C. В качестве теплоносителя используют топочные газы. Производительность линии для брикетирования опилок составляет до 2 тыс.т/год.

Отходы деревообрабатывающих производств (обрязки, опилки, стружку, кору) в лучшем случае сжигают, а обычно основную часть называемых отходов вывозят в отвалы.

На базе результатов проведённых фундаментальных исследований разработаны технологии переработки хвойной древесной зелени, а также листьев, ветвей, почек и коры берёзы в биологически активные, пищевые и другие ценные химические продукты. Технологии различаются по степени глубины переработки сырья и, следовательно, по капиталоёмкости соответствующих производств.

Разработана технология подготовки берёзовой коры к её дальнейшей переработке. Поскольку кора и луб различаются по химическому составу, то перерабатывать их надо раздельно. Разработаны два варианта технологии отделения коры берёзы, которые опробованы в условиях производства. Эти результаты особенно важны в связи с тем, что на фанерных предприятиях, вырабатывающих берёзовую фанеру, при окорке сырья и его оцилиндривке образуются значительные объёмы коры и луба, которые эффективны в качестве сырья для получения ценных химических продуктов, – в настоящее время названные отходы в лучшем случае сжигают.

Продукты и препараты, получаемые на основе древесного сырья, имеют широкое применение: разработаны лекарственные средства различного назначения, средства защиты сельскохозяйственных растений от вредителей, средства ветеринарии, кормовые и витаминные добавки, удобрения и другая продукция.

Над технологиями получения эф-

фективных материалов, содержащих значительную долю (до 80%) отходов деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, работал ряд отраслевых институтов ЛПК. Основные усилия специалистов были направлены на разработку композиций и технологий рационального промышленного использования массовых отходов: опилок, щепы, скопа, эковаты из размолотой бумажной макулатуры.

Создан блочный конструкционно-теплоизоляционный материал "Терос-блок", в котором объемное содержание древесных опилок составляет до 45%. Материал в виде блоков размерами 200x200x400 мм с пустотами объема до 30% имеет такие показатели: средняя плотность в сухом состоянии – 800–820 кг/м³; средний предел прочности при сжатии – 3,6 МПа; морозостойкость – не менее 25 циклов; коэффициент теплопроводности – 0,13 Вт/м·°C.

Если толщина стен из рассматриваемых блоков составляет 400 мм (укладка в 2 ряда), то можно обойтись без использования дорогостоящих теплоизоляционных материалов. Одним блоком материала указанных выше размеров (его масса составляет 13 кг) можно заменить 8 кирпичей. Вот три аргумента в пользу решения осуществить такую замену: себестоимость упомянутого блока в 2 раза меньше, чем восьмёрки кирпичей; исключается необходимость использования теплоизоляционных материалов; производительность труда при кладке рассматриваемых блоков в 3 раза больше, чем при кладке кирпичей.

Для выработки материала "Терос-блок" изготавливается механизированная линия производительностью 200 блоков/ч. Нужные величины показателей огне- и биостойкости материала обеспечиваются путем использования новых, высокоеффективных, экологически безопасных антиприкернов и антисептиков. В отличие от газо- и пенобетона материал "Терос-блок" не разрушается при забивании в него гвоздей и ввинчивании шурупов. Технологии изготовления плитных утеплителей типа "Лигноизол" и "Терос-плит" обеспечивают возможность рационального использования щепы, в том числе стружки-щепы, образующейся при обработке древесины электрорубанком. По каждой технологии из щепы сначала изготавливают – с использованием де-

фибраторов – древесное волокно. Затем древесное волокно обрабатывают в смесителе полимерным или полимерминеральным (полимерцементным или полимергипсовым) связующим.

Малая величина коэффициента теплопроводности "Лигноизола" объясняется пористостью волокон природной древесины. А для предохранения материала от гниения и повышения его огнестойкости в древесноволокнистую массу вводят – в процессе размола древесины – антисептики и антиприрены. Производство "Лигноизола" из отходов производства и низкосортного сырья может быть организовано на любом деревообрабатывающем предприятии. Материал можно применять для теплоизоляции ограждающих конструкций (стен и междуэтажных перекрытий) в жилищном и гражданском строительстве. Перспективно и его использование в качестве утеплителя для крыш. Основные технические данные материала: плотность – 65–105 кг/м³; коэффициент теплопроводности в сухом состоянии – 0,045 Вт/м·°C; группа горючести – Г2 по ГОСТ 30244; группа воспламеняемости – В2 по ГОСТ 30402; биостойкость – устойчив к воздействию дереворазрушающих грибов; экологичность – экологически безопасен.

Техническая характеристика материала "Терос-плит" с полимерминеральным связующим и добавками: средняя плотность – 300 кг/м³; предел прочности при сжатии (значение показателя фиксируется при достижении величины коэффициента деформации испытуемого образца, равной 10%) – 0,2 МПа; коэффициент теплопроводности в сухом состоянии – 0,06 Вт/м·°C; группа горючести – Г2 по ГОСТ 30244; биостойкость – показатель устойчивости материала к действию дереворазрушающих грибов составляет 2 балла.

Из отходов деревообработки (опилок, стружки, щепы, кусковых отходов) можно производить древесно-полимерный композиционный материал (ДПКМ). В качестве основы наполнителя ДПКМ используют волокна целлюлозы – дисперсной древесины в виде опилок или специально размолотых фракций, а в качестве связующего – термопластичный полимер (полипропилен, полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол и др.). Массовое содержание древеси-

ны в ДПКМ может составлять 80–90% – в зависимости от требуемых значений физико-механических показателей материала, способа получения из него готовых изделий, нужных величин экономических показателей.

Для получения такой дисперсной древесины, которая состоит из волокон диаметром 0,3–1,5 мм и длиной до 4 мм, могут быть использованы отходы древесины любой породы, а также древесная мука, опилки, кора, стружка. Влажность дисперсной древесины должна быть не больше 15%. Из упомянутых полимеров наиболее подходит полипропилен. Насыпная плотность исходных древесных гранул зависит от породы и влажности древесины, так что она составляет 0,42–0,55 кг/дм³. Для получения ДПКМ с оптимальными величинами физико-механических показателей и цены массовое содержание компонентов исходной технологической смеси должно быть такое: дисперсной древесины – 80, полимера – 20%.

ДПКМ не уступает в качестве природной древесине и пластмассам, его цвет совпадает с цветом древесины, он хорошо обрабатывается резанием, фрезерованием, сверлением, его легко отделять, окрашивать и облицовывать декоративными пленками. ДПКМ дешевле массивной древесины, водостоек, долговечен, его можно повторно перерабатывать. При необходимости огнестойкость ДПКМ можно повысить путем добавления к исходной технологической смеси антиприренов.

Готовые изделия из ДПКМ изготавливают способами экструзии, литья под давлением, прессования. Экструзионный способ более прогрессивен: он позволяет непрерывно получать – при применении соответствующего инструмента – профили необходимых поперечных сечений, в том числе и полые; при его использовании расход сырья меньше.

За рубежом производство ДПКМ и его использование в различных областях неуклонно расширяются. В США в 2003 г. годовой объем производства ДПКМ составил 500 тыс.т, что в 5 раз больше уровня за 1998 г. Основные области применения ДПКМ: строительство (стеновые панели, доски для пола, плинтусы, подоконники, оконные рамы, двери), производство мебели и предметов интерьера.

В России до настоящего времени ДПКМ не применяли. Но уже намечены разработка технологии его получения и технологий производства мебели и продукции деревообработки с использованием ДПКМ, а также последующая организация производства гранул из ДПКМ. Организация производства ДПКМ обусловит расширение сырьевой базы для дешёвого домостроения, деревообрабатывающих и мебельных производств, позволит уменьшить годовой объём импорта МДФ на 45 тыс.м³, а также в меньшей мере расходовать невозобновляемое природное сырьё, обеспечит улучшение санитарно-гигиенических условий труда (ДПКМ экологически безопасен), возрастание качества и срока службы продукции деревообработки (вследствие повышенных физико-механических показателей ДПКМ).

Можно считать целесообразной организацию производства высокоеффективного, экологически безопасного древесноволокнистого плитного утеплителя (ДВПУ) для промышленного и гражданского строительства из отходов лесопильных, деревообрабатывающих, целлюлозно-бумажных производств. И вот почему. Применяемые в настоящее время в строительстве и в производстве односемейных деревянных домов неорганические теплоизоляционные материалы с приемлемой начальной величиной коэффициента теплопроводности (0,045 Вт/м·°С): минвата, стекловата и др. – сравнительно трудоёмки в изготовлении. В процессе эксплуатации происходит их усадка, с течением времени волокна разрушаются на мелкие частицы (в результате старения строительных конструкций с образованием в них пустот) – при этом ухудшаются теплоизоляционные свойства материалов. Кроме того, эти материалы не отвечают требованиям экологической безопасности, являются токсичными и создают условия, опасные для обитателей дома. В связи с введением изменений к СНиП II – 379 требования к показателям теплоизоляции деревянных домов повышенены в 1,5–1,7 раза, а домов из брусьев – в 3 раза.

Предложена новая технология получения изоляционных плит – сухим способом. При этом в качестве основы используют типовые линии для формирования и подпрессовывания древесноволокнистого ковра, а до-

бавляют к ним узлы для выполнения специфических операций смешивания волокна с клеевым раствором, подсушки ковра во время его подпрессовывания и упаковки готовых плит.

Известны работы по созданию технологии получения экологически чистого высокотвёрдого материала из отходов лесопиления и деревообработки. Разработан ряд процессов прессования древесины мягких пород с применением пластифицирующих и модифицирующих добавок. Модифицированная древесина применяется в мебельном производстве и при изготовлении паркета. В экологическом отношении нежелательно то, что модифицированная древесина содержит остаточный мономер: последнее затрудняет использование материала в условиях, нормируемых в органолептическом отношении.

Одно из основных требований, предъявляемых к таким материалам, – стабильность во времени микрорельефа полированной поверхности. При появлении слоистой рапи высотой 0,01 мм резко ухудшаются декоративные и экономические показатели качества изделия. Причина деструкции поверхности – поглощение ею влаги. Применение защитных лаков предотвращает деструкцию поверхности, но, к сожалению, снижает декоративные и экологические свойства материала.

Выполнены исследования по созданию технологии баротермодиффузионной модифицирующей обработки древесины мягких пород, обеспечивающей её превращение в достаточно декоративно-художественный и при этом экологически безопасный материал. При осуществлении упомянутой обработки процесс пластического деформирования древесины протекает благодаря её собственным пластифицирующим агентам. При этом в объёме тела искусственно создаются неоднородности протекания процесса деформирования, в результате чего образуется переплетение слоёв древесины.

В эксперименте использовали преимущественно отходы древесины ели, сосны, берёзы. После модификации и уплотнения образцов определяли величины их показателя твёрдости и плотности. Величины показателя статической твёрдости модифицированных образцов материала, полученного из отходов, составили: из отходов древесины ели –

95; сосны – 110; берёзы – 120 МПа (показатель твёрдости образца перед его модифицирующей обработкой составлял соответственно 27, 29, 46 МПа). Значения предела прочности модифицированных образцов при растяжении вдоль волокон таковы: из отходов древесины ели или сосны – 170, берёзы – 210 МПа, что в 1,5–2 раза больше величины того же показателя образцов древесины дуба.

Стабильность рельефа полированной поверхности модифицированных образцов оценивали по результатам их кондиционирования, выдержки в воде при температуре 20°C, выдержки в воздухе при температуре 50°C и относительной влажности 92%. В результате кондиционирования образцов в течение 4 лет привес составил 1,5–2% исходной массы, а рельеф их полированной поверхности не изменился. При выдержке образцов в воде деструкция их поверхности проявилась через 40 ч, а при выдержке в воздухе при температуре 50°C и влажности 92% – через 100 ч.

Широкая область применения разработанного материала определяется его высокими прочностными, декоративными и экологическими показателями. Модифицированную древесину можно применять в производстве мебели, при декоративной отделке помещений и предметов быта, в художественных промыслах.

Производственные отходы ЛПК широко применяются в качестве топлива. Древесные отходы – это топливо биологического происхождения. Важно то, что лес в отличие от залежей ископаемого топлива (угля, нефти, газа) – возобновляемое сырьё. Древесина по величинам содержания в ней углерода и серы (последняя в древесине совсем отсутствует) экологичнее угля, нефти, газа.

В настоящее время общая доля (в процентном отношении) теплоэнергии, полученной путём использования биотоплива, составляет около 0,5%. Однако энергетическая независимость (особенно лесных районов) позволяет полностью удовлетворить потребность населения в теплоте и избежать социальной напряжённости, возникающей в связи с холодом, отсутствием горячей воды и т.д.

Теплотехническое использование древесины вместо каменного угля, мазута, природного газа обусловит значительное сокращение выбросов

в атмосферу парниковых газов (углекислого газа, метана): содержание углерода в древесине составляет 49, в каменном угле – до 76, в мазуте – 87, в природном газе – до 98%.

При сжигании древесных отходов в атмосферу выбрасывается углекислый газ. Но он попадал бы в атмосферу и в том случае, если бы отходы гнили в лесу. Поэтому можно считать, что при сжигании древесного топлива антропогенных (возникающих в результате деятельности человека) выбросов углекислого газа просто нет (что и зафиксировано в соответствующем международном соглашении).

Для повышения эффективности системы теплотехнического использования древесных отходов необходимо решить следующие основные проблемы:

- разработки и освоения способов обработки отходов при лесозаготовках и рубках (ухода, санитарных и др.), а также способов вывоза отходов с делянки;

- разработки способов очистки отходов от минеральных примесей и снижения влажности отходов перед их сжиганием, способов подготовки коры к сжиганию;

- технического обеспечения возможности использования современных высокопроизводительных котлов (и автоматических систем управления ими) для сжигания отходов;

- разработки топочных устройств для сжигания отходов деревообработки и автоматических систем регулирования величин технологических параметров режима проведения этого процесса – эти технические средства предназначены для котлов-утилизаторов и разнотипных сушильных агрегатов (для пиломатериалов, измельчённой древесины, шпона и др.).

ЛПК России – крупный потребитель теплоэнергии. В связи с опережающим ростом цен на энергоносители актуальны работы по переводу теплотехнических систем предприятий на использование древесных отходов и низкокачественной дровяной древесины.

В наибольшей мере технически обеспечена возможность переработки отходов деревообработки в технологическое сырьё и топливо. В меньшей степени обеспечена возможность использования лесосечных отходов (ветвей, сучьев, кроны деревьев). Опыт показывает, что

производство щепы из сучьев после вывоза спиленных деревьев вдвое эффективнее производства щепы на лесосеке: в первом случае не приходится собирать сучья и перебазировать оборудование с одной лесосеки на другую.

При вывозе спиленных деревьев кроны концентрируются на нижнем складе одновременно со стволовой древесиной – при этом, естественно, не приходится собирать кроны на лесосеке и транспортировать их на нижний склад. Суммарная биомасса сучьев, доставляемых на нижние склады при вывозе спиленных деревьев, составляет 7,5% величины суммарной массы вывезенной при этом стволовой древесины. Высокая концентрация сучьев позволяет эффективно использовать для их переработки в щепу дешёвые стационарные рубильные машины с электроприводом, не требующие оснащения дорогими шасси и гидроманипуляторами. Для освоения такой технологии создано необходимое оборудование.

Разработана технология производства топливной щепы из спиленных дровяных деревьев. Переработка таких деревьев в щепу позволит устранить из технологического процесса трудоёмкие операции: обрезку сучьев, раскряжёвку, сортировку и штабелёвку сортиментов. Трудоёмкость щепы при производстве из деревьев почти в 2 раза ниже, чем при выработке из дров-сортиментов. При изготовлении топливной щепы по новой технологии используют оборудование, выпускаемое отечественными станкозаводами. Оборудование может быть установлено также на биржах сырья предприятий – потребителей щепы. Оборудование позволяет перерабатывать в щепу деревья диаметром в комле до 80 см. При переходе на переработку дровяных деревьев вместе с кроной показатель использования биомассы деревьев возрастает на 8–10%. Разработаны механизированные крытые склады для топливной щепы ёмкостью до 500 пл.м³ и более.

Как было сказано выше, ЛПК обладает большими объёмами низкосортной древесины и производственных древесных отходов. Это сырьё высокоэффективно в качестве топлива для технологических и отопительных теплотехнических систем. В частности, количества отходов, образующихся на лесопильно-

деревообрабатывающих производствах, достаточно для обеспечения теплотой установок для сушки пиломатериалов, а также систем отопления производственных и служебных помещений. Отличительная особенность вновь строящихся или модернизируемых сушильных хозяйств: их преимущественно снабжают теплоэнергией, полученной путём использования отходов деревообработки. При этом удельная себестоимость теплоэнергии составляет 3–6 коп./кВт·ч, а удельные затраты на сушку условного материала составляют 100–200 руб./м³.

В настоящее время в России разработаны и выпускаются теплогенерирующие установки (ТГУ) различной мощности (от 150 до 3000 кВт) с автоматизированной системой подачи топлива. Производственный опыт показывает, что при малом объёме сушки пиломатериалов хвойных пород (300 м³ усл. материала/мес.) эффективны ТГУ с воздушным теплоносителем, встраиваемые в систему циркуляции сушильного агента камеры.

В эти сушильные камеры встроены топки-теплообменники, работающие на древесных отходах. Теплообменник обеспечивает передачу теплоты от газов, полученных в топке, сушильному агенту, циркулирующему внутри камеры. В отдельных случаях для снабжения теплотой камер вмещимостью 10–12 м³ усл. материала применяют печи "Буллерьян".

При производственной мощности предприятия более 200 м³ усл. пиломатериалов в месяц для сушки пиломатериалов хвойных и мягких лиственных пород целесообразно применять конвективные сушильные камеры, которые используют в качестве теплоносителя горячую воду, получаемую в водогрейных котлах. Созданы и другие технологии для сушки пиломатериалов, в которых для нагрева сушильного агента используется теплота, полученная от сжигания древесного топлива.

Низкосортная древесина и различные отходы деревообработки (опилки, куски, горбыли и рейки, станочная стружка) – это сырьё для производства древесностружечных (ДСП) и древесноволокнистых (ДВП) плит, а также плит с ориентированной стружкой (ОСБ). Суммарный годовой объём образования такого сырья составляет более 140 млн.м³. В настоящее время для выработки древес-

ных плит ежегодно используют только 8 млн.м³ названного сырья. Незаполненный внутренний рынок, высокий уровень спроса на внешних рынках и огромная сырьевая база – всё это обеспечивает возможность многократного расширения производства древесных плит в России.

В связи с необходимостью реконструкции отечественных заводов по производству ДСП и ДВП (для достижения нужного уровня их конкурентоспособности) решено на данном этапе создать комплекс оборудования для выработки плит новых видов с высокими потребительскими показателями. Намечены разработка и освоение производства оборудования для линий по выработке древесных плит из волокноподобных час-

тиц с применением больших форматных сдвоенных прессовых установок непрерывного действия.

Волокноподобные частицы по своим размерам занимают промежуточное положение между древесным волокном, получаемым методом дефибраторного размола, и игольчатой стружкой. Их можно производить с помощью модернизированного оборудования для изготовления волокноподобных частиц (зубчато-ситовых дробилок). При использовании волокноподобных частиц получаются плиты с высококачественной (мелкоструктурной) поверхностью. Плиты из волокноподобных частиц по качеству превосходят традиционные ДСП. По соотношению уровня качества и уровня цены они займут

промежуточное положение между ДСП и ДВП СП (МДФ). Эти плиты позволяют применять для облицовывания менее массивные и более дешёвые материалы, их можно использовать для изготовления фасадных элементов мебели и облицованного паркета взамен дорогостоящих ДВП СП. Модернизированное оборудование может составить основу для последующего обновления основных фондов на заводах по производству ДСП.

Повышение эффективности использования отходов лесопромышленного комплекса // Тез. докл. международной науч.-техн. конференции 7–8 декабря 2004 г. – М., 2004. – 88 с.

УДК 674.093.2.06

РАСЧЁТ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ ПРИ РАСКРОЕ БРЁВЕН ПАРАЛЛЕЛЬНО ОБРАЗУЮЩЕЙ

В.Г. Уласовец – Уральский государственный лесотехнический университет

Из теории раскрова бревен на пиломатериалы [1] известно, что при увеличении коэффициента сбега бревен и удалении доски от центра торца бревна уменьшается величина отношения b (ширины наружной пласти необрзной доски в вершине) к B (ширине наружной пласти необрзной доски в комле). Если $b/B < 0,577$, то для получения максимального объёма прямоугольной обрезной доски необрзную доску укорачивают со стороны вершины и переобрзают на большую ширину. Описанный технологический процесс относится к распиловке бревен параллельно продольной оси. Как показали исследования [2], коэффициент сбега необрзных досок, выпиленных из бревен параллельно образующей (по сбегу), всегда меньше коэффициента сбега исходного бревна и уменьшается с удалением доски от центра вершинного торца бревна. Для необрзных досок, полученных этим способом раскрова бревен, всегда $b/B > 0,577$; поэтому длина прямоугольной обрезной доски максимального объёма равна длине бревна ($l_0 = L$), а её оптимальная ширина

$$b_{o,i} = 2\sqrt{r^2 - e_i^2}, \quad (1)$$

где r – радиус бревна в вершинном торце, мм;
 e_i – расстояние от центра вершинного торца бревна до наружной пласти i -й доски, мм.

Определение оптимальных значений толщины прямоугольных обрезных досок, получаемых при распиловке бревен параллельно образующей, и составление на их основе рациональных поставов – это самостоятельная теоретическая задача. Ниже кратко описан алгоритм её решения.

Для обозначений, принятых на рис. 1, объём одной обрезной доски толщиной a_1 , выпиленной из пластины (сегмента),

$$V_1 = 2La_1\sqrt{r^2 - e_1^2}. \quad (2)$$

Исследуем функцию (2) на максимум:

$$\frac{dV_1}{da_1} = 2L\left[\sqrt{r^2 - e_1^2} + a_1 \frac{(-2e_1)}{2\sqrt{r^2 - e_1^2}}\right] = 0. \quad (3)$$

Путём решения уравнения (3) относительно a_1 (с учётом того, что $e_1 = C_1 + a_1$) находим: оптимальное значение толщины доски

$$a_1 = 0,25\left(\sqrt{8r^2 + C_1^2} - 3C_1\right). \quad (4)$$

Для обозначений, принятых на рис. 2, суммарный объём двух выпиленных из пластины обрезных досок толщиной a_1 и a_2

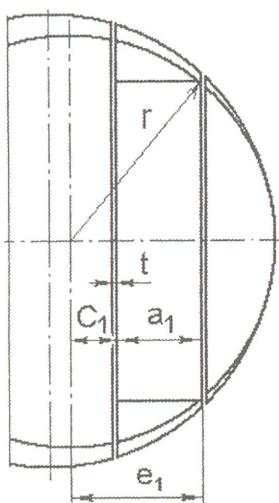


Рис. 1. Схема распиловки пластины (сегмента) на одну доску

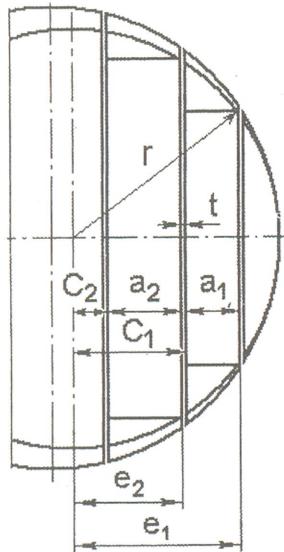


Рис. 2. Схема распиловки пластины (сегмента) на две доски

$$V_2 = 2L \left(a_1 \sqrt{r^2 - e_1^2} + a_2 \sqrt{r^2 - e_2^2} \right). \quad (5)$$

Исследуем суммарный объём обрезных досок V_2 на максимум:

$$\begin{aligned} \frac{\partial V_2}{\partial a_2} &= 2L \left[a_1 \frac{(-2e_1)}{2\sqrt{r^2 - e_1^2}} + \sqrt{r^2 - e_2^2} + \right. \\ &\quad \left. + a_2 \frac{(-2e_2)}{2\sqrt{r^2 - e_2^2}} \right] = 0. \end{aligned} \quad (6)$$

Решая уравнение (6) относительно a_2 (с учётом того, что, как следует из (3), $a_1 = (r^2 - e_1^2)/e_1$, и того, что

$e_2 = C_1 - t$, а $e_1 = C_1 + a_1$), получаем: оптимальное значение толщины второй доски

$$a_2 = \frac{\sqrt{r^2 - (C_1 - t)^2}}{C_1 - t} \left[\sqrt{r^2 - (C_1 - t)^2} - \right. \\ \left. - \sqrt{r^2 - (C_1 + a_1)^2} \right], \quad (7)$$

при этом $C_2 = C_1 - (a_2 + t)$.

Порядок определения оптимальной толщины третьей и последующих досок схожен с показанным выше. Поэтому толщину доски a_m будем определять, полагая, что уже определено значение $C_{m-1} = C_{m-2} - (a_{m-1} + t)$:

$$a_m = \frac{\sqrt{r^2 - (C_{m-1} - t)^2}}{C_{m-1} - t} \left[\sqrt{r^2 - (C_{m-1} - t)^2} - \right. \\ \left. - \sqrt{r^2 - (C_{m-1} + a_{m-1})^2} \right], \quad (8)$$

при этом $C_m = C_{m-1} - (a_m + t)$.

Описанная последовательность определения оптимальных значений толщины досок отвечает строгим требованиям алгоритмизации, а потому она была использована для расчёта данных, нужных для построения общих практических графиков по составлению рациональных поставов на распиловку брёвен параллельно образующей.

На рис. 3 показаны графики зависимости отношения a_m/r (оптимального значения толщины m -й – при нумерации от периферии вершинного торца бревна к центру торца – обрезной доски к радиусу бревна) от отношения C_m/r (расстояния от центра вершинного торца к r). Использование поставов, составленных по графикам, для различного количества досок обеспечивает наибольший объёмный выход. Максимальный объёмный выход будет иметь постав с количеством досок, соответствующим нижнему графику.

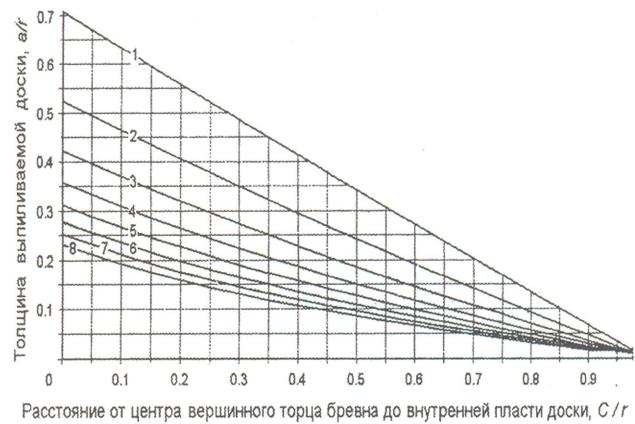


Рис. 3. Графики зависимости отношения оптимального значения толщины обрезной доски к радиусу бревна от отношения расстояния от центра вершинного торца до внутренней пласти доски к радиусу бревна – при разных числах досок по полуоставу

Количество досок в по-лупоставе	Порядковый (от центра) номер выпиливаемой доски								Ширина полуостава в долях радиуса бревна (e_1/r)
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	
	Толщина досок в долях вершинного радиуса бревна (a/r)								
1	0,707								0,707
2	0,526	0,325							0,851
3	0,424	0,283	0,199						0,906
4	0,359	0,247	0,189	0,138					0,933
5	0,314	0,224	0,172	0,136	0,104				0,950
6	0,280	0,198	0,160	0,132	0,108	0,082			0,960
7	0,254	0,181	0,147	0,125	0,105	0,088	0,067		0,967
8	0,234	0,167	0,137	0,117	0,101	0,087	0,073	0,056	0,972

Решение исследуемой задачи имеет важное теоретическое и практическое значение, так как позволяет установить максимально возможный суммарный выход обрезных прямоугольных пиломатериалов при заданном их количестве в поставе. Разработанные теоретические поставы на распиловку брёвен параллельно образующей представлены в таблице – её данные рассчитаны при величине C_m , равной 0.

На основании результатов проведённых теоретических исследований для практического использования было

разработано шесть групп графиков по составлению поставов на распиловку брёвен параллельно образующей (рис. 4). Если выпиливаемые доски пронумеровать последовательно от периферии к центру бревна, то определение оптимальных величин толщины досок следует вести по графикам с соответствующим номером (цифры в кружках от 6 до 1) и в порядке, обратном их нумерации, т.е. начиная от центра бревна с доски, имеющей наибольший порядковый номер. Оптимальные значения толщины обрезных прямоугольных досок даны с учётом величин припусков на их усушку.

При несовпадении определённого по графику оптимального значения толщины доски с существующими стандартными значениями следует принимать ближайшее верхнее или нижнее (требуемое по спецификационному заданию) значение толщины по стандарту. Отметим следующее: чем ближе к определённому по графику оптимальному значению будет принятая стандартная толщина доски, тем больше будет величина объёмного выхода (и наоборот).

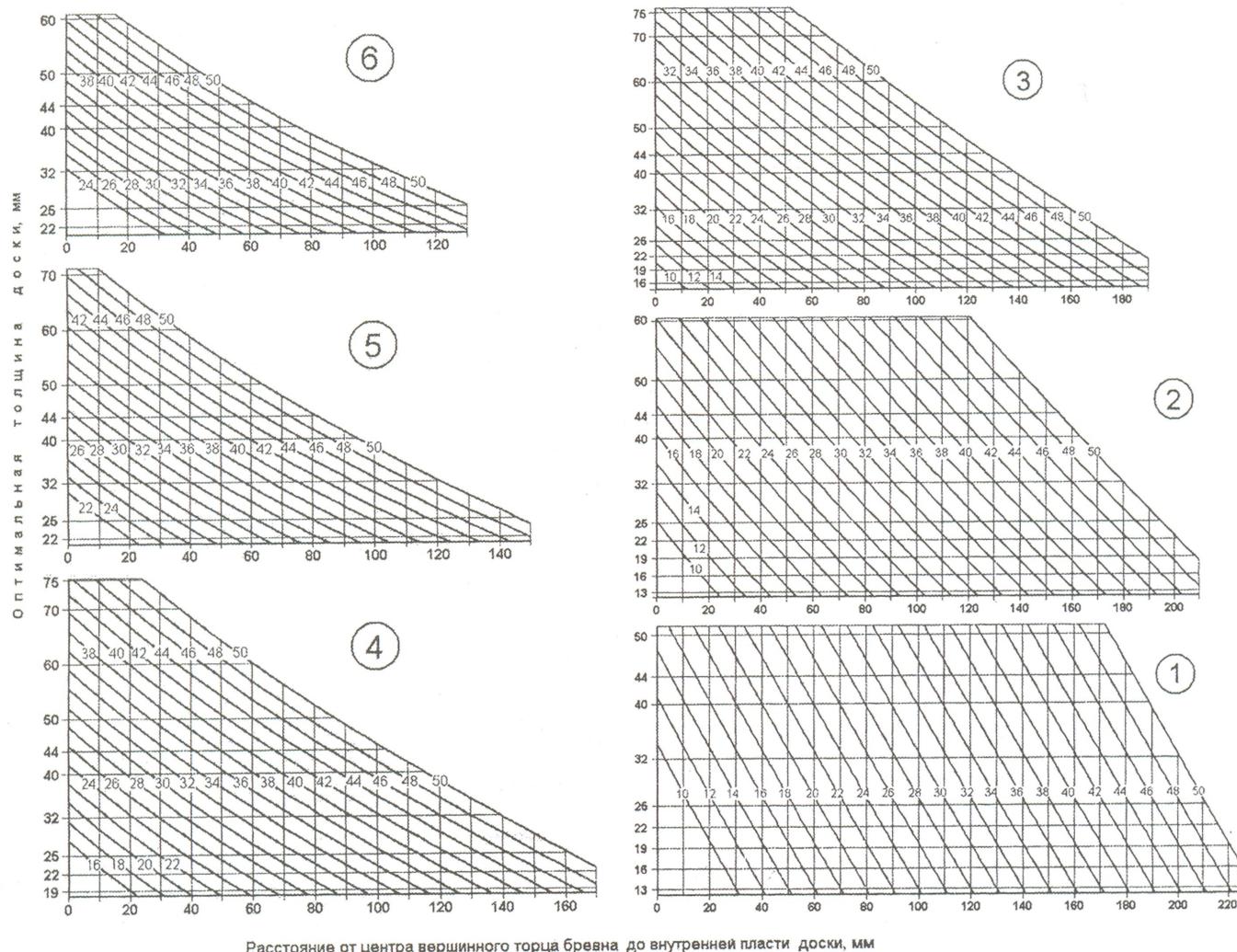


Рис. 4. Графики зависимости оптимальной толщины доски от расстояния от центра вершинного торца бревна до внутренней пласти доски – при разных диаметрах брёвен (см)

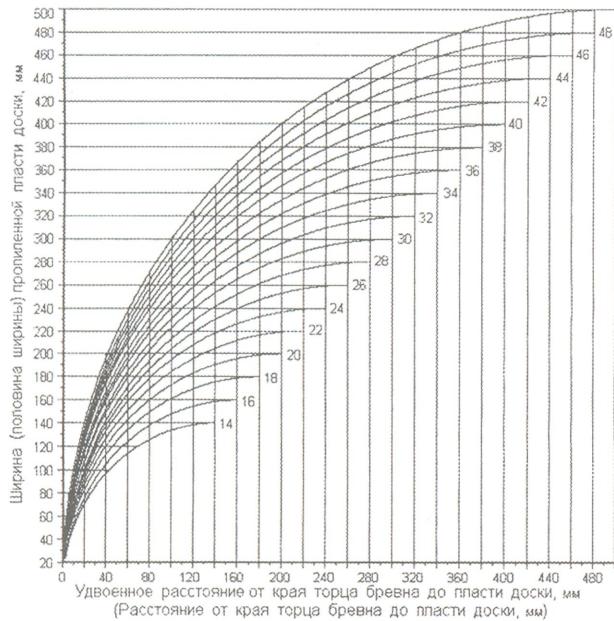


Рис. 5. Графики зависимости ширины доски от удвоенного расстояния от края вершинного торца бревна до пласти доски – при разных диаметрах бревен (см)

Графики по составлению поставов на распиловку бревен параллельно образующей – это одновременно и графики по составлению поставов на распиловку бревен цилиндрической формы.

Для определения оптимальных значений ширины сырых досок, мм, при распиловке бревен или сегментов параллельно образующей разработаны графики (рис. 5).

На графиках нанесены:

- по оси абсцисс – расстояния e_c от края вершинного торца бревна до исследуемой пласти выпиливаемой i -й доски, мм;
- по оси ординат – оптимальные значения ширины сырых досок b или $b/2$, вычисленные соответственно по формуле

$$b_i = 2\sqrt{e_c(d - e_c)} \quad (9)$$

или

$$0,5b_i = \sqrt{e_c(2r - e_c)}, \quad (10)$$

где r, d – соответственно радиус или диаметр вершинного торца бревна, мм; отметим, что $e_c = r - e_i$ (следовательно, $2e_c = d - 2e_i$);
 e_i – расстояние от центра вершинного торца бревна до определяемой пласти доски, мм;

четверти окружностей торцевых сечений бревен с отметками от 14 до 50 см. Эти отметки – в зависимости от толщины распиливаемых бревен – можно принимать за радиусы или диаметры торцевых сечений бревен. Если считать, что цифрами от 14 до 50 обозначены радиусы окружностей в см, то значения на горизонтальной шкале должны соответствовать величинам e_c в мм, а значения на вертикальной шкале – величинам $b_0/2$ в мм. Если считать, что цифрами от 14 до 50 обозначены диаметры окружностей в см, то значения на горизонтальной шкале должны соответствовать величинам $2e_c$ в мм, а значения на вертикальной шкале – величинам b_0 в мм.

Выводы

1. Для каждого количества выпиливаемых досок существует единственное сочетание оптимальных значений их толщины в поставе. Поэтому решение задачи имеет важное теоретическое и практическое значение: оно позволяет обеспечить максимально возможный суммарный выход обрезных прямоугольных пиломатериалов при осуществлении рассматриваемого способа раскroя бревен.

2. Разработанные графики по составлению поставов для распиловки бревен параллельно образующей позволяют производственникам быстро определять оптимальные размеры досок, т.е. обоснованно решать вопросы выбора рациональных схем раскroя пиловочных бревен различных диаметров на специфицированные пиломатериалы, оперативно выявлять структуру поставов и проводить их сравнительный анализ.

3. Графики по составлению поставов на распиловку бревен параллельно образующей – это одновременно и графики по составлению поставов на распиловку бревен цилиндрической формы.

4. Представленные в статье результаты проведённых теоретических исследований обеспечивают возможность решения практических задач по рациональному раскрою бревен параллельно образующей на ленточно-пильных и круглопильных станках.

Список литературы

1. Шапиро Д.Ф. Лесопильно-строгальное производство. – Л.: Гослестхиздат, 1935. – С. 88–97.
2. Уласовец В.Г. Рациональный раскрай пиловочника. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2003. – 278 с.

10 июня с.г. исполнилось 80 лет Анатолию Ивановичу Чудовскому, участнику Великой Отечественной войны, имеющему 16 правительенных наград, ветерану труда с 56-летним стажем, засл. работнику лесной промышленности России, канд. экон. наук, автору 3 книг.

В течение 25 лет Анатолий Иванович руководил Всесоюзным объединением «Севзапмебель», обеспечивавшим координацию усилий производителей мебели Северо-Западного экономического района страны. Глубоко ответственный, посвятивший всю свою жизнь работе, Анатолий Иванович и сегодня, несмотря на суету последних лет, крепко верит в свою страну, свой народ и склонный расцвет любимой им мебельной промышленности России.

Редакционная коллегия и редакция журнала поздравляют юбиляра со знаменательной датой и желают ему хорошего здоровья и житейского благополучия.

УДК 674.047.3:66.047.92

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ

P.Р. Сафин, А.В. Беляева, кандидаты техн. наук – Казанский государственный технологический университет

В настоящее время многие деревообрабатывающие предприятия (ДОП) России нуждаются в кардинальных преобразованиях путём освоения современных, эффективных технологий, обеспечивающих интенсификацию производства и его экономический рост [1].

В условиях наблюдаемого сейчас роста в России тарифов на тепло- и электроэнергию особенно актуальны работы по снижению энергоёмкости продукции ДОП: в настоящее время доля энергетических затрат в структуре себестоимости продукции достигает 20–30%.

Рост тарифов на электроэнергию в России в ближайшем будущем не вызывает сомнения. По прогнозу, правительство повысит тарифы на электроэнергию в 2005 г. на 10%, в 2006 г. – на 6–8%, в 2007 г. – на 6–7%. В 2008 г., по оценкам специалистов, государство перестанет регулировать цены на электроэнергию, и они будут определяться соотношением спроса и предложения. Поэтому перевод производств на использование энергосберегающих технологий – одно из важных направлений повышения их эффективности в рыночных условиях хозяйствования предприятий [2].

Наибольшая часть энергоёмкости продукции ДОП определяется проведением технологического процесса сушки древесины. Продолжительность сушки на большинстве ДОП страны составляет от двух недель до двух месяцев – в зависимости от сортамента высушиваемого пиломатериала. Так что при сушке происходит значительное потребление тепло- и электроэнергии. Поэтому сушка древесины – достаточно дорогостоящий процесс. Но даже при высоких издержках рассматриваемого процесса не удается избежать низко-

го качества высушенного пиломатериала, поскольку на предприятиях зачастую работают сушильные камеры устаревших конструкций. В рыночной системе предприятие обладает экономической самостоятельностью и полностью отвечает за результаты своей хозяйственной деятельности. В таких условиях предприятие должно особое внимание уделять уровню качества конечного продукта, для того чтобы быть конкурентоспособным.

При покупке сушильного оборудования надо учитывать специфику производства. Если предприятие ориентировано на выпуск небольших партий продукции из древесины ценных твёрдых пород (например, дуба), то целесообразно приобретение вакуумных барокамер для проведения сушки вакуумно-конвективным способом. Если предприятие ставит целью массовый выпуск столярно-строительных изделий из древесины недорогих пород, то рациональной будет камера для проведения сушки конвективным способом.

Способы сушки и соответствующее оборудование необходимо выбирать с полным учётом конкретных обстоятельств, в которых осуществляется производство. Рациональным подходом в данном случае является приглашение специалистов-консультантов, способных определить необходимое сушильное оборудование или провести корректировку технологии сушки с учётом специфики производства.

К примеру, для сушки оцинкованных брёвен для элитного домостроения и пиломатериалов из древесины твёрдых пород на рынке предлагается вакуум-осциллирующая сушильная камера, разработанная сотрудниками кафедры переработки

древесных материалов Казанского государственного технологического университета (КГТУ). Процесс сушки в этой камере состоит из последовательно чередующихся стадий нагрева древесины и её вакуумирования [3]. На стадии нагрева материал обдувается перегретым паром при отсутствии инертного газа в рабочей полости аппарата; температура древесины повышается, что сопровождается испарением влаги с её поверхности. Древесину нагревают до определённой температуры, после чего проводят стадию вакуумирования, которая характеризуется интенсивным испарением влаги с поверхности материала. После падения температуры в центре древесины до определённого значения снова проводят цикл "прогрев – вакуумирование" – насыщенный водяной пар, поступающий в начале каждого цикла в камеру, одновременно выполняет роль агента тепловлагообработки, снимающей внутренние напряжения, и обеспечивает создание паровой среды для её последующего перегрева. Данный вариант вакуумно-конвективной сушки эффективен в отношении материалов большого сортамента и древесины твёрдых пород: при относительно высокой себестоимости машино-часа экономический эффект достигается значительным сокращением продолжительности проведения процесса сушки. Так, продолжительность процесса сушки дубовых досок толщиной 50 мм по II категории качества составляет менее 10 сут., а по традиционному конвективному способу – 45–50 сут.

Для сушки древесины мягких пород более целесообразно использование конвективных технологий.

В последние годы расширяется применение "импульсных" режимов

проведения сушки пиломатериалов конвективным способом, разработанных сотрудниками МГУлеса [4]. Сущность этих режимов состоит в следующем. Процесс сушки материала включает несколько циклов, каждый из которых состоит из двух стадий. На первой стадии цикла сушка пиломатериала проходит в воздухе повышенной температуры и низкой влажности. В камере осуществляются интенсивная циркуляция сушильного агента и воздухообмен с окружающей средой. Эта стадия характеризуется накоплением древесиной теплоты и высокой – из-за большого градиента влажности – скоростью протекания процесса сушки. На второй стадии цикла системы циркуляции, теплоснабжения и воздухообмена не работают. Для этой стадии характерны испарение из древесины влаги (оно обусловлено теплотой, накапленной материалом на первой стадии цикла) и повышение степени насыщенности воздуха водяным паром. Сушка по "импульсным" режимам при соответствующем соотношении величин продолжительности проведения стадий цикла происходит при малых перепадах влажности по толщине материала и практически без развития остаточных деформаций [4].

Применение "импульсных" режимов проведения сушки конвективным способом позволяет отказаться от использования водяного пара, что обуславливает значительное (примерно в 1,6 раза) снижение расхода электроэнергии (из-за отключения циркуляционных вентиляторов на стадии выдержки пиломатериалов) и позволяет существенно упростить автоматическую систему регулирования величин технологических параметров режима проведения процесса сушки. Переход на проведение процессов сушки в паровых лесосушильных камерах по "импульсным" режимам обуславливает не только снижение расхода электроэнергии, но и значительное (примерно на 30%) снижение расхода технологического водяного пара, поскольку отпадает необходимость проведения конечной и промежуточных операций влаготеплообработки, а также операции кондиционирования [4].

Для проведения процесса сушки ДОП вынуждено приобретать дорогостоящую тепловую энергию,рабатываемую ТЭЦ, что повышает себестоимость его продукции. Рас-

чёт себестоимости 1 Гкал тепловой энергии, вырабатываемой различными источниками, с учётом эксплуатационных затрат показал следующее: для ДОП наиболее целесообразно получение тепловой энергии путём использования собственных производственных отходов.

Коэффициент выхода древесных отходов деревообработки (выхода нежелательного, но технологически неизбежного) в отдельных случаях может составлять 50–60%. Если на крупных предприятиях древесные отходы используют в качестве технологического сырья для других производств, то на малых их вывозят на свалки и в отвалы – это отрицательно оказывается на себестоимости продукции (перевозка и уничтожение отходов связаны с финансовыми затратами) и обуславливает загрязнение окружающей среды. В связи с этим особую актуальность приобретает создание автономных источников тепловой энергии, в которых осуществляется сжигание невостребованных древесных отходов.

Самый простой способ использования древесных отходов в качестве топлива – их сжигание в существующих топочных устройствах. Но у него есть следующий серьёзный недостаток: незначительное ухудшение величин теплотехнически значимых показателей древесных отходов (а на большинстве ДОП этого просто нельзя избежать) вызывает снижение энергетического эффекта их сжигания, а следовательно, и рентабельности термической переработки отходов. Причём изменение влажности и состава древесных отходов приводит также к изменению объёма и токсичности образующихся дымовых газов.

В связи с этим в последние годы многие специалисты исследуют возможности повышения эффекта сжигания отходов деревообработки. Так, сотрудники КГТУ – по результатам проведённых ими соответствующих исследований – предложили осуществлять подготовительную подсушку отходов в бункере-дозаторе отработанными топочными газами. Предложенное топочное устройство позволяет использовать отходы деревообработки практически всех видов (опилки, стружку, кусковые отходы) при влажности до 60%. Оно представляет собой газогенератор, в котором путём окисления древесины – при высокой температуре с ограни-

ченным доступом воздуха – получают смешанный генераторный газ (состоящий из горючих (CO , H_2 , CH_4) и инертных (CO_2 , N_2) газов), последующее сжигание которого осуществляется в камере сгорания. Очень важно следующее: газовые выбросы, образующиеся при сжигании древесных отходов данным способом, по количественному и качественному составу близки к выбросам, образующимся при работе котлов на природном газе. Таким образом, предложенное КГТУ техническое решение позволяет не только получать дешёвую тепловую энергию, но и систематически осуществлять при этом экологически безопасную утилизацию древесных отходов.

Однако не всегда все отходы удается сжечь, поскольку предприятие может не нуждаться в таком количестве тепловой энергии, например, в лесных хозяйствах, практикующих распиловку и вывоз сырья лесоматериалов. В таких случаях целесообразно проведение пиролиза древесины – её высокотемпературной перегонки без доступа воздуха – для получения древесного угля, жижки и горючих газов. Как известно, древесный уголь пользуется устойчивым спросом как в России, так и за рубежом – его применяют в быту, химической, металлургической, медицинской и других отраслях промышленности. Простота аппаратурного оформления, разнообразие получаемых продуктов и лёгкость регулирования величин системных параметров – всё это обуславливает перспективность данного способа утилизации древесных отходов.

Однако в существующих устройствах для перегонки древесины жижка и горючие газы не улавливаются. А ведь путём переработки жижки – продукта конденсации паровой смеси – получают ветеринарные и коптильные препараты, креозотовые масла для антисептической обработки кож на кожевенных заводах и др. Кроме того, неконденсирующиеся горючие газы можно использовать для получения дешёвой тепловой энергии. Отметим также, что при правильной организации процесса с подсушкой сырья и последующим интенсивным охлаждением полученного древесного угля можно достичь значительного повышения производительности и эффективности соответствующей установки [5].

Заключение

Перевод деревообрабатывающими предприятиями своих производств на использование современных, энергосберегающих технологий обработки древесины позволит снизить энергоёмкость их продукции (а следовательно, ослабить зависимость её себестоимости от тарифов на тепло- и электроэнергию) и повысить качество продукции, а также расширить рынок сбыта последней и постепенно вернуть утраченные позиции на внутреннем и внешнем рынке.

По оценкам специалистов, на реализацию программы по переходу на использование энергосберегающих технологий (такой переход реально позволит снизить энергозатраты примерно на 30%) российским предприятиям необходимо затратить сумму, составляющую 25–35% величины годовых затрат на энергоресурсы. Причём окупятся такие программы достаточно быстро – примерно за год. Если учесть, что средний срок окупаемости крупных инвестиций составляет 6–7 лет, то энергосберега-

ющие технологии представляют большой интерес для инвесторов [6].

Многие предприятия химической и нефтехимической промышленности, а также предприятия, работающие в области энергетики, оценили выгодность вложения средств в разработку энергосберегающих технологий. Однако в настоящее время лишь немногие ДОП России могут за счёт собственных средств осуществить у себя мероприятия по переходу на использование энергосберегающих технологий. Поэтому сейчас необходима система финансовой поддержки отечественных ДОП со стороны государства. Наше государство уже обеспечило разработку ряда программ осуществления финансовой поддержки предприятий деревообрабатывающей промышленности страны. Это позволяет отдельным деревообрабатывающим предприятиям проводить работы по переводу своих производств на использование современных, энергосберегающих технологий в рыночных условиях хозяйствования, что положительно скажется на экономическом росте всего лесопромышленного комплекса России.

Список литературы

1. Агафонова И.П. Деревообрабатывающая промышленность России: современное состояние и пути достижения необходимого уровня развития // Деревообрабатывающая пром-сть. – 2003. – № 4. – С. 19–23.
2. Коротецкий Ю., Рубченко М. Уходя, гасите свет // Эксперт. – 2004. – № 13. – С. 48–53.
3. Сафин Р.Г., Сафин Р.Р., Лашков В.А., Голубев Л.Г. Вакуум-осциллирующая сушка пиломатериалов в среде перегретого пара // Лесной вестник. – 2002. – № 2. – С. 175–179.
4. Расев А.И. Особенности развития техники и технологий сушки пиломатериалов на современном этапе // Лесной вестник. – 1998. – № 1. – С. 28–34.
5. Сафин Р.Р., Валеев И.А., Сафин Р.Г. Комплексная переработка всей биомассы деревьев в местах лесоразработок // Химико-лесной комплекс: Сб. статей. – Красноярск, 2002. – С. 146–147.
6. Михайлов С.Н., Антонов Г.Д. Инвестиционная привлекательность энергокомпаний в условиях перехода к новой политике тарифного регулирования // ЭКО. – 2004. – № 3. – С. 19–36.

УДК 674.2.004.8:678.06-405

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ И МИНЕРАЛЬНОГО СВЯЗУЮЩЕГО

Л.Ю.Дубовская – Белорусский государственный технологический университет

Развитие производства композиционных материалов (композитов) способствует решению стоящих перед промышленностью задач по увеличению объёмов выпуска и расширению ассортимента строительных материалов, обеспечивающих снижение стоимости и повышение долговечности зданий и сооружений. В производстве древесных композитов применяют и синтетические, и минеральные связующие. Ассортимент древесных плит, полученных с использованием минерального связующего, непрерывно расширяется. Проводятся работы по улучшению прочности, влагостойкости, тепло- и звукоизоляции, атмосферостойкости.

Для производства строительных композитов: арболита, фибролита, цементно-стружечных плит, стружкобетона, скопобетона и др. – применяют различные целлюлозосодержащие наполнители растительного происхождения (щепу, стружку, опилки, отходы сельскохозяйственного производства и т.п.).

Для получения древесных композитов в качестве ми-

нерального связующего применяют портландцемент, гипс, каустический магнезит, жидкое стекло и др.

Изменяя объёмное содержание компонентов древесных композитов, можно получать материалы с требуемыми – для областей их применения – значениями предела прочности и модуля упругости, теплофизическими характеристиками, а также создавать композиты со специальными свойствами.

Расширение строительства малоэтажных домов, наблюдаемое в последнее время, обусловило развитие производства композитов на основе древесных частиц и минеральных связующих, а в связи с необходимостью экономии тепловой энергии возрос интерес к теплоизоляционным материалам.

Основные требования, предъявляемые к современным теплоизоляционным материалам, – низкая стоимость, экологичность, высокая био- и огнестойкость, низкая теплопроводность, технологичность.

Отличительная особенность теплоизоляционных мате-

риалов – их низкая плотность. К теплоизоляционным материалам на минеральном связующем относятся материалы со средней плотностью до 500 кг/м³. Для получения плитных материалов такой плотности достаточно только формовки изделия и его дальнейшей выдержки при комнатной или повышенной температуре до достижения им транспортировочной прочности.

Разработан состав древесно-клеевой композиции (в качестве наполнителя использовали древесные опилки от лесопильной рамы фракции 5/2 и влажностью 10±2%, а в качестве клея – модифицированное жидкое стекло плотностью 1450 кг/м³ и модулем 3,21) и получены опытные образцы теплоизоляционного материала. За основу была принята технология получения теплоизоляционного арболита по ГОСТ 19222. Плотность полученных образцов составила 360 кг/м³.

Отверждение образцов при температуре 20±2°C началось через 45 мин с момента введения в опилки связующего, а через 4 ч после приготовления теплоизоляционный материал был уже настолько прочен, что его можно было извлекать из формы. Извлечённый из формы образец выдерживали при температуре 20±2°C в течение 6 сут. – для завершения процесса его отверждения. Конечная влажность образцов составила 9,5%.

Величины основных показателей образцов теплоизоляционного материала (древесного композита) и арболита, полученные путём проведения соответствующих физико-механических испытаний, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Вид материала	Плотность, кг/м ³	Влажность, %	Предел прочности при сжатии, МПа	Предел прочности при изгибе, МПа
Теплоизоляционный на основе минерального связующего	360	9,5	0,50	0,48
Арболит (ГОСТ 19222)	400–500	25,0	0,50	0,7–1,0

В настоящее время большое внимание уделяется разработкам по снижению пожарной опасности материалов. По статистическим данным, большинство возгораний происходит от малокалорийных источников (непотушенного окурка, неисправных электронагревательных приборов, короткого замыкания и др.).

Испытания по определению огнестойкости теплоизоляционного материала проводили в соответствии с ГОСТ 16363. Результаты этих испытаний представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели	Теплоизоляционный материал	Древесностружечная плита	
		контрольный образец	с добавлением антиприпана
Потеря массы при огневых испытаниях, %	8,6	77	10
Продолжительность самогорения, с	1	4–20	1
Группа огнезащитной эффективности (ГОСТ 16363)	I	III	II

Таким образом, полученный теплоизоляционный материал относится к первой группе огнезащитной эффективности по ГОСТ 16363: величина показателя потери массы менее 9% – против 10% у огнезащищённой ДСП.

Долговечность большинства деревянных сооружений во многом зависит от сохранности древесины и древесных композитов в конструкциях.

Таблица 3

Показатели	Теплоизоляционный материал на основе минерального связующего	Древесностружечная плита		Древесина берёзы
		контрольный образец	с добавлением антиприпана	
Визуальная оценка степени покрытия образца мицелием	Покрытие практически отсутствует	Образец полностью покрыт мицелием	Покрытие практически отсутствует	Образец полностью покрыт мицелием
Потеря массы, %	0,01	43	0,3	68

Один из основных недостатков древесины и древесных композитов – это их подверженность гниению и разрушению насекомыми. Процесс разрушения древесины под влиянием дереворазрушающих грибов является процессом биологическим. Если в результате эксплуатации создаются условия, неблагоприятные для древесины, биологический процесс её разрушения может протекать очень быстро. С целью определения величины показателя сопротивляемости теплоизоляционного материала, полученного с использованием модифицированного жидкого стекла, действию грибов были проведены исследования его биостойкости. Контрольными служили образцы из древесностружечной плиты, полученной с использованием карбамидоформальдегидной смолы (Справочник по производству древесностружечных плит / И.А. Отлев и др. – М.: Лесная пром-сть, 1990. – 384 с.), и образцы древесины берёзы.

В качестве культуры гриба, в отношении которого исследовали биостойкость образцов, использовали плёнчатый домовый гриб *Coniofora cerebella* – один из наиболее агрессивных и опасных домовых грибов. Результаты испытаний образцов плитных материалов на биостойкость представлены в табл. 3.

Сопоставительный анализ данных табл. 3 показывает следующее: композит на основе древесных отходов, полученный с использованием модифицированного жидкого стекла, является более биостойким, чем древесностружечная плита, полученная с применением антисептика, и значительно лучше по биостойкости обычной древесностружечной плиты и древесины берёзы.

Выводы

Разработан композит (теплоизоляционный материал) на основе опилок от лесопильной рамы фракции 5/2 влажностью 8–12%, получаемый с использованием модифицированного жидкого стекла плотностью 1450 кг/м³ и модулем 3,21.

Сопоставление разработанного композита с арболитом по ГОСТ 19222 (по плотности, конечной влажности, прочности), огнезащищённой ДСП (по показателям огнестойкости) и биозащищённой ДСП (по показателям биостойкости) показывает следующее: разработанный композит можно применять для решения различных строительных задач (внутренней отделки стен и потолков в каменных и деревянных зданиях; устройства перегородок; изоляции междуэтажных перекрытий, кровли и стен).

УДК 674.047:66.047.31

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕСОСУШИЛЬНЫХ КАМЕР С ВНЕШНИМ ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛОТЫ

Е. В. Воронцов, В. Г. Смирнов, канд. техн. наук – Научно-исследовательский институт охраны труда (Екатеринбург), **Ю. И. Тракало,** канд. техн. наук – Уральский государственный лесотехнический университет

Энергетика – необходимая предпосылка развития общества. Современная цивилизация ставит перед собой задачи, решение которых в наибольшей степени связано с растущим применением энергии различных видов. Ресурсы традиционных источников энергии далеко не безграничны. Поэтому мировая политика в области энергетики нацелена на настоящее время не на увеличение производства энергии, а на сбережение энергетических ресурсов. Энергосбережение является актуальной проблемой не только в энергетике, но и в лесном комплексе.

В настоящее время в России годовой объём производства пиломатериалов, подлежащих сушке, составляет 20 млн.м³. На их сушку необходимо затратить огромное количество тепловой энергии – примерно 10¹³ МДж (из 1 м³ пиломатериалов нужно испарить примерно 200 кг влаги), что требует, например, непрерывной работы в течение года 400 котельных тепловой мощностью около 1 МВт каждая.

Поэтому проблема теплосбережения очень актуальна и добиваться наибольших успехов в её решении – непреходящая задача каждого, кто к этому причастен.

Альтернативой классической (пароводяной) системе снабжения цехов деревообработки и участков сушки теплотой является система обогрева помещений и рабочих объёмов камер рециркулирующими потоками воздуха, энтальпия (теплосодержание) которого повышается при его прохождении через внутренний объём внешнего теплообменника – жаротрубного калорифера или газового воздухоподогревателя.

Как известно, автономная классическая паровоздушная сушилка включает в себя сушильное помещение, котельный агрегат с топкой и водяные или паровые калориферы. В топке при сжигании топлива различных видов образуются продукты сгорания – раскалённые топочные газы, удельная энтальпия которых превышает 2000 кДж/кг – уровень того же показателя сухого топочного газа. Поступая к котлу, они превращают воду в пар или просто её нагревают. Полученный теплоноситель (пар или горячая вода) по системе трубопроводов поступает в калориферы сушильной камеры, где он отдаёт свою теплоту агенту сушки. Таким образом, нагретая вода или пар является в данном случае промежуточным теплоносителем, связывающим между собой котёл и калорифер, в которых протекают взаимно противоположные процессы: соответственно поглощения и отдачи теплоты теплоносителем.

Жаротрубная лесосушильная камера состоит из сушильной зоны рабочего объёма установки, топки и теплообменника специальной конструкции, предназначенного для нагревания сушильного агента топочными газами через разделительные плоские стенки или стенки

труб. Подогретый воздух по системе воздухопроводов поступает в рабочий объём камеры, смешивается с побуждаемым вентилятором агентом сушки, проходит через штабели пиломатериалов, где он насыщается влагой из древесины и охлаждается. Отработанный агент сушки удаляется из камеры, а некоторая его часть рециркулируется в жаротрубный теплообменник. Таким образом, при этой схеме обходятся без установки сантехнических элементов (калориферов, конденсатоотводчиков, обратных клапанов, вентилей и др.) в рабочем пространстве камеры и коридоре управления.

Для того чтобы обеспечить конкурентоспособность продукции деревообработки, уровень качества сушки пиломатериалов должен быть высоким. При этом кроме видимых дефектов сушки (трещин и коробления, которые не допускаются и являются браком сушки), обуславливающих возрастание себестоимости изделий (из-за увеличения расхода пиломатериалов на их изготовление), очень важны связанные с влажностью показатели качества высушенных пиломатериалов: отклонение коэффициентной влажности от её среднего значения; перепад влажности по толщине сортимента; наличие внутренних напряжений, являющихся результатом неравномерной усушки материала. Требуемый уровень качества высушенных пиломатериалов обеспечивается применением специальных температурно-влажностно-временных режимов и, в большей степени, – конструкцией сушильных камер, в рабочем объёме которых (а следовательно, и в штабелях пиломатериалов) должно поддерживаться соответствующее равномерное (это – основное требование) температурно-влажностное поле, а также технически грамотным выбором теплового оборудования.

Таким образом, обеспечить требуемый высокий уровень качества высушенной древесины возможно лишь при условии комплексного решения организационных, технических и технологических вопросов сушки.

Конвективные лесосушильные камеры с жаротрубными теплообменниками впервые появились в цехах деревообработки отечественного ЛПК в 1996–1997 гг. (например, в ОАО "Кыновской ЛПХ", Пермской обл., – см. журнал "Деревообрабатывающая пром-сть", № 6 за 1997 г.). В последние годы такие теплообменники выпускаются ООО "Союз" и многими другими предприятиями. Имеются единичные примеры изготовления подобных установок (силами самих предприятий) в 1995–1996 гг. – ещё до начала их широкого внедрения.

Однако следует учесть, что при проведении сушки непосредственно нагретым воздухом необходимо обеспечивать определённые величины параметров теплоносителя и сушильного агента – с тем чтобы увязать процессы горения топлива и сушки материала в единый теплов-

лагообменный процесс. Без полного выполнения этого противоречивого требования технико-экономический эффект осуществления процесса сушки исходных пиломатериалов не будет достаточным.

Названная проблема пока не решена. В большинстве вышеперечисленных сушильных камер рециркуляция агента сушки осуществляется в установленном вне рабочего пространства камеры центробежном вентиляторе, подогрев воздуха происходит в теплообменнике, также установленном вне сушильной камеры; кроме того, в них осуществляется отбор агента сушки на поддув топки. Совокупность названных факторов в принципе не позволяет достичь и поддерживать требуемую высокую влажность агента сушки. Таким образом, нет возможности проводить начальный прогрев пиломатериала, коченную влаготеплообработку и (при необходимости) кондиционирование пиломатериала. Даже установка внутри жаротрубного теплообменника специальной увлажнительной системы мало спасает положение, так как станет невозможно сжигать высоковлажные отходы лесопиления.

В классических топках горит только поверхностный слой бурта подсущенного опила. При этом происходит пиролиз нижних слоёв опила (к ним не поступает кислород воздуха), что приводит к закоксовке и последующему выгоранию чугунной колосниковой решётки топки. Номинальная величина КПД теплотехнической установки с подобной топкой составляет 10–15%.

Без ворошения влажный опил и технологическая щепа в колосниковых топках горят неудовлетворительно. Производители рекомендуют в такие моменты переходить на сухое топливо, что крайне неудобно и не всегда выполнимо, а при сжигании древесины хвойных пород чревато засмолением дымовых каналов.

В современных сушильных камерах должна быть обеспечена равномерность скорости циркуляции воздуха по высушиваемому пиломатериалу, а воздухообмен в камере должен обеспечивать стабильность требуемых величин параметров агента сушки – по показаниям сухого и, в особенности, смоченного термометров. Слабые звенья аэродинамики значимой составляющей сушильных камер рассматриваемого типа:

система забора–подачи воздуха для повторного подогрева;

система обеспечения равномерности распределения горячего воздуха и его смешивания с агентом сушки; конструкция приточно-вытяжных каналов.

Итак, конструкция лесосушильных камер указанного типа и технология сушки в них недостаточно отработаны, что обуславливает низкое качество сушки пиломатериалов (III категория качества сушки).

Авторы статьи выполнили работу по исключению вышесказанных недостатков. Разработаны два разнотипных варианта внешних теплообменников (ВТО) – по одному из них имеется опыт эксплуатации шести установок различной производительности. Этот вариант рассмотрен более подробно: воплощённые в нём технические решения являются основой для создания ВТО с газогенератором.

Что касается другого варианта, то интерес представляют тепловоздушный лесосушильный агрегат ВН-250 екатеринбургской фирмы "Строник", оборудованный универсальной компактной топкой горнового горения. Величина тепловой мощности топки при работе на древес-

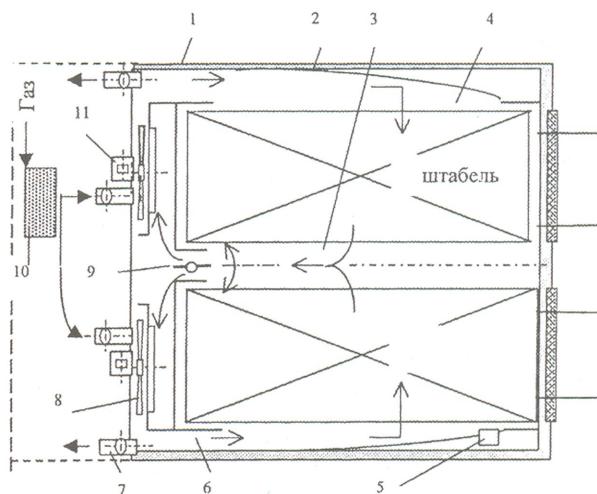
ных отходах в 1,2 раза больше величины тепловой мощности котельной установки при работе на каменном угле – при одинаковых габаритных размерах сопоставляемых теплогенераторов. В топке можно сжигать без предварительной подсушки в любом соотношении кусковые и мягкие отходы деревообработки, лесопиления, различные угли, сланцы и топливо других видов практически любой влажности (даже более 60%).

Принцип работы названного лесосушильного агрегата основан на интенсифицированном теплообмене между продуктами сгорания отходов деревообработки в топке и воздухом. По предварительным данным, тепловая составляющая общих удельных затрат на сушку усл. пиломатериала равна 78–80 руб./м³.

Теперь более подробно о результатах эксплуатации (впервые в России) лесосушильных установок с использованием сертифицированного серийного воздухоподогревателя ВНС-90м (типа "Самум"), работающего на природном газе. Его тепловая мощность составляет 90 кВт, потребляет в час 8 м³ природного газа. Первая сушильная камера "Каскад" (вместимостью 10 м³ усл. пиломатериала) с указанным воздухоподогревателем была сдана в эксплуатацию в 1998 г.

Блок из пяти камер эксплуатируется на Старопышминской МФ ООО "Логос-плюс". Первая из них является стационарной опытно-промышленной установкой, сооружённой в ограждениях из кирпича (остальные четыре сооружены в панельном варианте).

Принципиальная аэродинамическая схема установки представлена на рисунке. Камера работает следующим образом. Горячие топочные газы из газового воздухонагревателя 10 всасываются в зону разрежения центробежных вентиляторов 8 со стороны коридора управления, тепловой поток смешивается с агентом сушки, поступающим через всасывающее отверстие спиральной улитки со стороны рабочего объёма камеры. Подогретый агент



Принципиальная аэродинамическая схема конвективной лесосушильной камеры ИУ-2пг:

1 – корпус камеры; 2 – боковые поверхности криволинейно-сопряжённых воздуховодов; 3 – средний всасывающий воздуховод; 4, 6 – боковые воздуховоды; 5 – электропсихрометр; 7 – воздухообменные каналы с поворотными заслонками; 8 – центробежные вентиляторы двустороннего всасывания; 9 – поворотный шибер среднего канала; 10 – газовый воздухонагреватель ВНС-90м (типа "Самум"); 11 – электроприводы вентиляторов

сушки выбрасывается из выхлопных отверстий улиток вентиляторов (направление вращения противоположное) в боковые воздуховоды 2, а затем подаётся к боковой поверхности штабеля и через межрядовые простиранства штабелей омывает пиломатериал. Пройдя через штабеля, агент сушки вследствие разрежения, созданного вентиляторами, по среднему воздуховоду 3 (минута открытый шибер 9) возвращается в вентиляторы. Достигнув определённой степени насыщения паром (влагой высушиваемой древесины), часть агента сушки выбрасывается в атмосферу через каналы 7 – благодаря повышенному давлению в зоне выхлопных отверстий улиток вентиляторов.

Свежий воздух поступает от воздухонагревателя вместе с тепловым потоком топочных газов, один из вентиляторов отключается, шибер 9 поворачивается, перекрывая межштабельный канал. Поток агента сушки циркулирует через оба штабеля, возвращаясь в работающий вентилятор через радиальную решётку и всасывающее отверстие выключенного вентилятора. Поочерёдная работа вентиляторов позволяет изменять направление движения потока воздуха, т.е. осуществлять его реверсирование.

Основные технические данные сушильной камеры ИУ-2пг

Габаритные размеры пакетного штабеля, м:

длина 4,0–6,5
ширина 1,8

высота До 3,0

Число штабелей в камере, шт. 2

Вместимость камеры (по усл. материалу), м³ До 30,0

Категория качества сушки I-II

Отклонение конечной влажности в штабеле, % ±1,87

Производительность (м³/год) при сушке режимами:

мягким (М) До 2000
нормальными (Н) 3000

Максимальная температура в камере, °C 120

Специальный центробежный вентилятор № 17:

число, шт. 2
производительность, тыс.м³/ч До 65,0

давление, Па До 600

частота вращения, мин⁻¹ 320

Электродвигатель типа 4А160М8У3:

частота вращения, мин⁻¹ 750

установленная мощность, кВт 11,0

Скорость прохождения агента сушки через

штабель, м/с До 3,0

Тепловая мощность воздухонагревателя, кВт 90

Часовой расход природного газа, м³ До 8,0

Удельный расход газа на сушку усл. пиломате-

риала, н.м³/м³ 17,0

Удельный расход электроэнергии на сушку

усл. пиломатериала, кВт·ч/м³ До 70,0

Часовой расход воды на увлажнение агента сушки

(в периоды проведения влаготеплообработки), л До 12,0

Габаритные размеры камеры, м:

длина До 9,5

ширина 5,5

Во втором периоде сушки (периоде уменьшающейся скорости сушки) влаги в древесине остаётся мало, вентиляторы работают поочерёдно.

Благодаря описанной схеме циркуляции и режиму работы вентиляторов потребляемая мощность их привода сокращается в 1,5 раза. Себестоимость сушки усл. пиломатериала (в ценах 2004 г.) составляет 383 руб./м³.

За последние шесть лет номенклатура лесосушильных камер ИУ (первоначальное название НПО "ИнтерУрал") пополнилась большегабаритными установками типа ИУ-30, ИУ-45, ИУ-60 и ИУ-80. В отличие от установок с горизонтально-поперечной циркуляцией агента сушки большегабаритные камеры выполнены по европейской схеме циркуляции агента, т.е. с вертикальным кольцом циркуляции и фронтальной загрузкой пакетных штабелей.

В созданных установках используются только комплектующие (теплотехническое и вентиляторное оборудование, система автоматики) отечественного производства. Температура среды в камерах достигает 70–80°C, что позволяет сократить продолжительность сушки почти в 1,5 раза – по сравнению с импортными установками. Во всех камерах перечисленных типов технически обеспечена защита торцовых зон штабелей от потока воздуха.

Эта отличительная особенность всех камер серии ИУ очень важна, поскольку позволяет обойтись без предусмотренной ГОСТом оторцовки пиломатериалов: благодаря нулевой скорости агента сушки в защищённых зонах штабелей в высушенных пиломатериалах нет микротрещин.

Все технические решения, воплощённые в сушильных камерах серии ИУ, защищены патентами. Бессменным руководителем творческого коллектива и соавтором всех изобретений, определивших камеры серии ИУ, является д-р техн. наук, проф., засл. изобретатель России В.В.Сергеев. В настоящее время общее количество камер серии ИУ, изготовленных по заявкам предприятий, достигло 343 шт.

Выводы

1. При использовании для сушки пиломатериалов природного газа или энталпии топочных газов, получаемых путём сжигания древесных отходов в жаротрубных теплообменниках, расход средств на теплоту меньше – по сравнению с пароводяной системой снабжения лесосушилок теплотой – в 2 раза или 3–4 раза соответственно.

2. Научные изыскания по созданию лесосушильных камер, эксплуатируемых с использованием энталпии топочных газов от сжигания газа (природного или генераторного) и древесных отходов в жаротрубных теплообменниках, и производственное освоение их результатов следует расширить, поскольку другой альтернативы в ближайшие пять десятков лет не просматривается.

УДК 674.055:621.914.2

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СБОРНЫХ ФРЕЗ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.П. Клубков, А.А. Гришкевич, кандидаты техн. наук – Белорусский государственный технологический университет

Для улучшения качества и повышения эффективности процессов механической обработки древесины и древесных материалов нужны более рациональные конструкции дереворежущих инструментов, обеспечивающие высокие показатели работоспособности, долговечности, прочности, безопасности, ремонтопригодности и экономичности. В связи с этим в деревообрабатывающей промышленности актуальны работы по созданию новых и совершенствованию известных конструкций режущих инструментов.

Современные продольно-фрезерные и фрезерные станки для обработки древесины характеризуются высоким уровнем производительности. При фиксированных величинах технологических параметров обрабатываемого материала рост производительности оборудования обеспечивается путём повышения скорости подачи – с учётом следующих соображений:

- увеличение подачи на резец отрицательно сказывается на качестве обработанной поверхности;
- при заданном качестве обработанной поверхности, а следовательно, заданной подаче на резец необходимо увеличение частоты вращения инструмента;
- увеличение количества резцов, формирующих обрабатываемую поверхность, усложняет их технологическую подготовку к работе.

Цели совершенствования конструкций фрезерных инструментов таковы: снижение трудоёмкости установки резцов в корпусе сборных фрез; повышение точности установки резцов для улучшения качества обработки; обеспечение возможности изменения величин угловых параметров фрез при назначении требуемых режимов резания обрабатываемого материала; снижение затрат времени на замену затупившихся

резцов; уменьшение оборотного фонда корпусов фрез и расширение степени специализации инструментов.

Для повышения стойкости резцов и производительности обработки ведутся разработки по созданию новых инструментальных материалов. Для обеспечения возможности использования фрезерных режущих элементов необходимо иметь такие зажимные устройства для их закрепления в корпусе ножевой головки и на шпинделе, чтобы инструмент легко поддавался сборке и разборке, чтобы обеспечивались простота и надёжность крепления, высокая экономическая эффективность и долговечность.

Автоматизация станочной обработки деталей в большой степени предполагает повышение износостойкости дереворежущих инструментов, сокращение затрат времени на их смену, а также повышение точности работы инструментов и их надёжности. Эффективность автоматических линий можно значительно повысить путём сокращения затрат времени на переналадку и смену режущего инструмента. В этом отношении рационально внедрение быстродействующих зажимных устройств для крепления резцов.

Для обеспечения возможности эффективной эксплуатации сборных фрез деревообрабатывающее оборудование должно соответствовать установленным для него нормам точности. В первую очередь это относится к узлам деревообрабатывающего оборудования, непосредственно связанным с работой инструмента: точность обработки деталей определяется точностью изготовления узлов деталей машин.

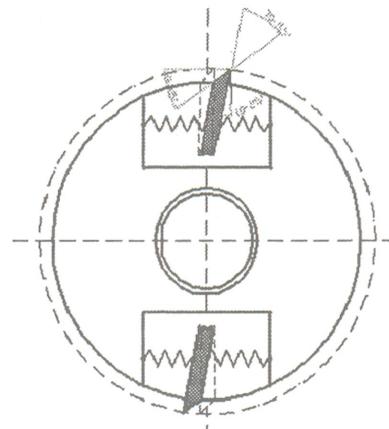
Сборные деревообрабатывающие фрезы отличаются большим разнообразием конструктивных элементов. Особое внимание уделяется на-

дёжности крепления резцов и удобству эксплуатации фрез.

По способу крепления резцов в корпусе фрезы можно выделить два основных варианта: клиновый и клеммовый. Широко применяют клиновое крепление распорным клином, выжимным клином, клином с цилиндрической поверхностью, зачеканным клином и др.

При всём многообразии конструкций дереворежущих сборных фрезерных инструментов они сходны в том, что резец закреплён жёстко и в процессе работы не имеет возможности изменять углы резания в зависимости от того, как изменились силы резания.

В Белорусском государственном технологическом университете ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию рефлекторного дереворежущего инструмента. Нами предлагается новая конструкция сборной фрезерной головки для продольно-фрезерных, фрезерных и карусельно-фрезерных станков и автоматических линий (см. рисунок), которая предназначена для плоскостного и фасонного фрезерования древесины,



Сборная фреза с быстросъёмными резцодержателями

кромок древесностружечных, древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ) и других древесных материалов.

Фрезу закрепляют на шпинделе станка. Резец в резцодержателях устанавливают в специальном приспособлении, обеспечивающем высокую точность их расположения по диаметру резания. Корпус фрезы имеет шкалу, указывающую величину угла установки резца, а на сегменте есть указатель величины угла резания. При изменении углов α , β , γ диаметр резания остаётся постоянным.

Цель данных исследований – раз-

работка конструкций фрез для обработки древесины и древесных материалов, которые позволили бы, не снимая корпуса фрезы со шпинделя, менять только резцодержатели и одновременно изменять величины угловых параметров резания в необходимом диапазоне. Поскольку конечной целью является создание рефлекторной (от лат. reflecto – загибаю назад, поворачиваю) самонастраивающейся машины, то одной из её главных частей должен быть инструмент, способный самостоятельно реагировать на процессы, происходящие при обработке древесины и древесных материалов. Иначе говоря,

необходимо сконструировать такой резец, который имел бы как минимум две степени свободы, – при этом надо избежать ухудшения существующих величин основных показателей: точности обработки, продолжительности операции замены инструмента, качества фрезерования. Существующие конструкции дереворежущих сборных фрезерных инструментов имеют одну степень свободы резца (лезвия) по отношению к шпинделю.

При проведении испытаний инструмента предлагаемого вида получены положительные результаты.

УДК 630·824.81/.82.001.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИБУТИЛСЕБАЦИНАТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ КЛЕЁНЫХ ЩИТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

A. В. Макаренко – Воронежская государственная лесотехническая академия

В настоящее время основными конструктивными элементами изделий из древесины являются щитовые детали. Номенклатура изделий, изготовленных с использованием щитовых деталей, чрезвычайно широка. В первую очередь это щитовые паркетные изделия, корпусная мебель, щитовые двери, стеновые панели и др. Качество этих изделий определяется качеством изготовления щитовых деталей, поэтому к последним предъявляют высокие требования по формоустойчивости и прочности.

Детали изделий из древесины следует конструировать так, чтобы величины показателей неизбежного изменения их размеров и формы при эксплуатации были минимальными. Для соблюдения этого условия применяют клёёные конструкции.

Наиболее древними конструкциями щитов являются дощатые щиты, склеенные с использованием реек из массивной древесины по их кромке. Для обеспечения необходимой формоустойчивости щита рейки изготавливают с соотношением размеров сторон сечения 1:1,5. При этом для уменьшения коробления используют короткие делянки, стыки которых располагаются по длине щита вразбежку. Кроме того, делянки подбирают по расположению годичных слоёв, делают обвязку щита рамкой, устанавливают шпонки. Значителен масштаб производства щитов переклеенной конструкции – их получают путём склеивания нескольких тонких щитов пластиами с перекрёстным расположением волокон древесины в смежных слоях. Такие щиты наиболее формоустойчивы и прочны, но сложны в изготовлении. Широкое распространение получили щиты, изготовленные из столярной плиты, а также щиты рамочной конструкции с ячеисто-

рёберным или сотовым заполнением, обклеенные с обеих сторон древесноволокнистой плитой (ДВП). Щиты описанных конструкций широко используют при изготовлении дверных полотен.

Широкой гаммой конструкций клёёных щитов представлены паркетные изделия.

В настоящее время щитовые детали для производства мебели изготавливают преимущественно из древесностружечных плит (ДСП) или МДФ (ДВП средней плотности), которые относительно изотропны.

Причин, вызывающих коробление щитов, много, однако в основе всех их лежит нарушение симметричности щита относительно оси, проходящей через центр сечения параллельно пласти. Асимметрия может быть обусловлена конструкцией щита, различиями между материалами, применяемыми при изготовлении щита, в показателях упругости и пластичности, а также технологическими факторами.

Несмотря на все принимаемые меры, коробление в настоящее время является, пожалуй, самым распространённым дефектом щитовых деталей.

Известно, что формоустойчивость клёёных конструкций в значительной степени зависит от жёсткости и степени усадки клеевых прослоек. В производстве мебели для повышения эластичности клеевых прослоек чаще всего используют комбинированные клеи на основе карбамидоформальдегидных смол (КФС) и поливинилацетатной дисперсии.

Нами исследована возможность снижения жёсткости и усадки клеевых прослоек при облицовывании ДСП декоративным бумажно-слоистым пластиком путём введе-

Переменные факторы	Обозначения		Уровни варьирования факторов					
	натур.	код.						
Содержание диоктилсебацината, %	C_d	X_1	0/-1	2/-0,6	5/0	8/0,6	10/1	
Содержание наполнителя, %	C_n	X_2	0/-1	3/-0,63	8/0	13/0,63	16/1	
Продолжительность выдержки до начала испытания, ч	τ	X_3	6/-0,78	14/-0,48	27/0	40/0,48	48/0,78	

ния в КФС в качестве пластификатора диоктилсебацината. Перед использованием диоктилсебацинат эмульгировали: 0,3 мас. ч. поверхностно-активного вещества ОП-10 растворяли в 10 мас. ч. воды, а затем в этот раствор небольшими порциями подливали 100 мас. ч. диоктилсебацината. Эмульгированный диоктилсебацинат вливали в КФС марки КФЖ, и в течение 20 мин эту смесь интенсивно перемешивали.

Для уменьшения усадки клея в качестве наполнителя использовали гипс, обезвоженный путём термообработки. Эксперименты проводили по униформ-ротатабельному плану. Уровни варьирования переменных (регулируемых) технологических факторов приведены в таблице (числитель каждой дроби – величина C_d , C_n или τ , а знаменатель – величина соответственно X_1 , X_2 или X_3 : $X_1 = (C_d - 5)/5$, $X_2 = (C_n - 8)/8$, $X_3 = (\tau - 27)/27$).

В качестве выходных (целевых) параметров приняты модуль упругости E (МПа) и усадка клеевой пленки δ_k .

Модуль упругости E определяли по ГОСТ 14243–78 на изготовленной в ВГЛТА испытательной установке собственной конструкции. Величину E вычисляли по формуле

$$E = \frac{\sigma^1}{L} 100,$$

где σ^1 – напряжение, соответствующее пределу пропорциональности при растяжении пленки, МПа;

L – относительное удлинение, %.

Усадку клея δ_k определяли следующим образом. В форму из фторопласта размерами 120×20×1 мм наливали клей, и после его отверждения измеряли длину отвердённой пленки l_n , мм. Величину δ_k вычисляли по формуле

$$\delta_k = \frac{l_\phi - l_n}{l_\phi},$$

где l_ϕ – длина формы, равная 120 мм.

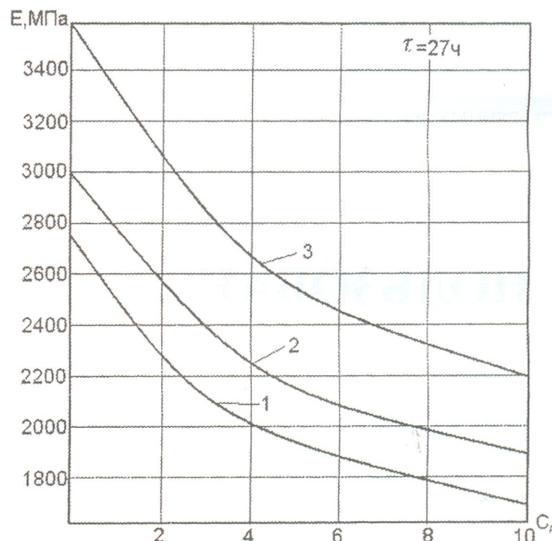
После математической обработки экспериментальных результатов и проверки значимости величин коэффициентов регрессии получены следующие регрессионные формулы:

$$E = 2062 - 325X_1 + 327X_2 + 34X_3 + 168X_1^2 + 86X_2^2 - 12X_3^2 - 27X_1X_2 - 25X_1X_3 - 29X_2X_3;$$

$$\delta_k = 0,035 - 0,005X_1 + 0,012X_2 + 0,002X_1^2 + 0,0018X_2^2 - 0,007X_3^2 + 0,007X_1X_2 + 0,0015X_1X_3 - 0,003X_2X_3.$$

На рисунке приведены кривые зависимости модуля упругости клея от массового содержания диоктилсебацината, %, – при различных значениях массового содержания гипса, %.

Анализ приведённых кривых показывает, что введение в КФС марки КФЖ диоктилсебацината в количестве 4% обуславливает снижение E примерно в 1,5 раза. Введение гипса до 8% позволяет снизить усадку клея примерно в 1,4 раза, однако модуль упругости при этом несколько повышается.



Кривые зависимости модуля упругости клея от массового содержания диоктилсебацината – при различных значениях массового содержания гипса:
1 – 3%; 2 – 8%; 3 – 13%

На основании полученных экспериментальных результатов можно рекомендовать следующий состав клея (мас. ч.): смола КФЖ – 100, диоктилсебацинат – 4, гипс – 6–8.

Выводы

Показаны возможность и целесообразность введения в КФС марки КФЖ диоктилсебацината (для снижения жёсткости клеевой прослойки) и гипса, обезвоженного путём термообработки (для уменьшения усадки клея).

Применение предлагаемого комбинированного клея на основе КФС марки КФЖ – вместо традиционного клея на той же основе – при изготовлении (с использованием ДСП и МДФ) клеёных щитовых конструкций обусловлит значительное повышение их формостойчивости.

Список литературы

1. Мурзин В.С. Клей и процесс склеивания древесины. – Воронеж: ВЛТИ, 1993. – 88 с.
2. Справочник по kleям / Л.Х.Айрапетян, В.Д.Заика, Л.Д. Елецкая, Л.А.Яншина. – Л.: Химия, 1980. – 340 с.

УДК 684«313»

"МЕБЕЛЬ РОССИИ" – ВЫСТАВКА НАЦИОНАЛЬНОГО МАСШТАБА

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

Новый год для мебельщиков нашей страны по традиции начался с очередной национальной выставки "Мебель России" (в этом году она отметила первый юбилей – пять лет), которая прошла с 15 по 19 февраля 2005 г. в московском спортивном комплексе "Олимпийский".

Как отмечалось в приветствии профессиональной Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России к участникам, гостям и организаторам данной выставки, "за эти годы выставка "Мебель России" стала традиционной, она органично вписалась в календарь московских выставок, стала достаточно известной среди производителей и продавцов мебели многих регионов России. Выставка демонстрирует потенциальным покупателям возросшие возможности отечественных изготовителей мебели, новые дизайнерские и конструкторские решения. Очень важно и полезно для развития отечественного мебельного рынка то, что ежегодно на выставку "Мебель России" приходят новые, не участвовавшие ранее в московских выставках российские мебельные компании, нередко представляющие современную высококачественную продукцию, не уступающую по своим потребительским показателям зарубежным аналогам".

Данный проект был организован выставочным объединением "Евроэкспо" – действительным членом Международного союза выставок и ярмарок (МСВЯ), членом Московской торгово-промышленной палаты, Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России. Выставка прошла при активной поддержке со стороны Центра по развитию мебельной промышленности ФГУП "ГНЦ ЛПК". В торжественной церемонии открытия выставки приняли участие представители Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации, Московской городской думы, Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России (рис. 1, 2).



Рис. 1. На пресс-конференции выставки



Рис. 2. Открытие выставки

За пять лет работы выявились конкретные преимущества выставок "Мебель России" в сравнении с аналогичными выставочными проектами: экспонирование продукции только российских производителей; ежегодное проведение конгресса мебельщиков России, на который выносятся самые актуальные проблемы мебельной промышленности страны; наличие отечественного генерального спонсора выставки (таковым является холдинг "Фабрика мебели "8 Марта"), генерального информационного спонсора (ИД "Мебель от производителя"), а также специального приза выставки – Знака мастерства "Хрустальный рубанок"; традиционное представление последних дизайнерских разработок – от студенческих проектов до произведений признанных российских мастеров дизайна мебели.

По данным организаторов, в формировании выставочной экспозиции на площади в 7,5 тыс. м² приняли участие 200 предприятий-экспонентов. Среди них – производители мебели и комплектующих для неё из городов Москвы и Санкт-Петербурга; из областей Вологодской, Воронежской, Кировской, Курганской, Ленинградской, Московской, Нижегородской, Новосибирской, Оренбургской, Пензенской, Ростовской, Рязанской, Самарской, Свердловской, Смоленской, Саратовской, Тверской, Ульяновской, Челябинской и Ярославской; из Краснодарского края; из Адыгеи, Марий Эл и Коми. В этот раз на выставке дебютировали предприятия из Курганской, Оренбургской, Пензенской и Челябинской областей, а также из Республики Коми.

Атмосферу праздника на выставке создали ведущие предприятия отрасли, определяющие ассортиментную политику на мебельном рынке России: ПК "Корпорация "Электрогорскмебель", ОАО "Графское", ООО "СП-мебель", "Фабрика мебели "8 Марта", "Anderssen", "Фабрика мебели "Ролат", "Фабрика мягкой мебели "Pushe". Один из дебютантов выставки – Тереньгульская мебельная фабрика из Ульяновской обл., которая в этом году от-

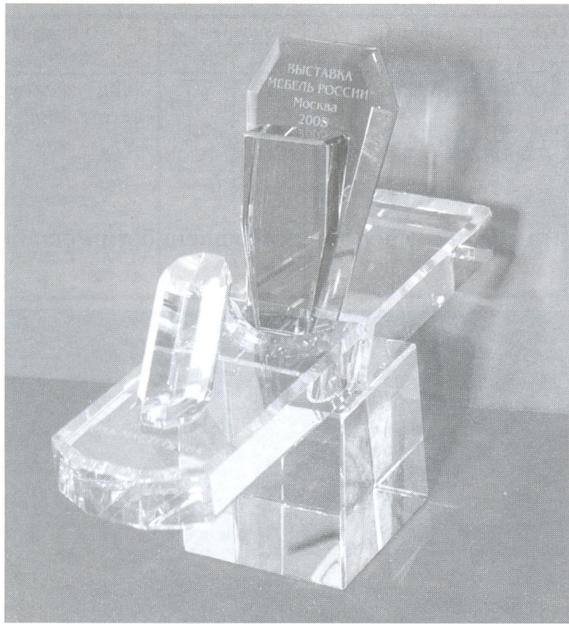


Рис. 3. Специальный приз выставки – Знак мастерства "Хрустальный рубанок"

мечает своё 75-летие. Фабрика образовалась из артели по изготовлению простой мебели из древесины, а сегодня она является современным предприятием по выпуску корпусной мебели.

На выставке были представлены 19 средств массовой информации, публикующих материалы о мебели и её компонентах, в том числе журнал "Деревообрабатывающая промышленность".

Выставка проходила в атмосфере доброжелательности, способствовавшей её плодотворной работе. Экспозиция привлекла большое количество посетителей, которые смогли ознакомиться с современным состоянием мебельной промышленности страны. Организаторы позаботились о выпуске содержательного каталога выставки и разработке программы деловых мероприятий, реализованной в рамках выставки.

Следует отметить высокую ответственность дирекции выставки и то, что выставочный проект "Мебель России" в июне 2004 г. заслуженно получил сертификат Международного союза выставок и ярмарок, официально подтверждающий его роль в развитии отечественного производства мебели и повышении её конкурентоспособности.

Как отмечалось ранее (см. статью в журнале "Деревообрабатывающая пром-сть", № 4 за 2004 г.), "изюминкой" организаторов выставки "Мебель России" третий год подряд является развитие проекта "Меблируем гостиничный номер". В этот раз появились новые экспоненты, которые представили рациональные решения комплектования одно- и двухместных номеров с учётом функциональных особенностей соответствующих комплектов мебели и требований к последним. Участие в этом проекте ОАО "ГАО "Москва" и Комитета по внешнеэкономической деятельности Правительства Москвы стало признаком его востребованности и перспективности. По результатам проведённого конкурса производителей мебели, экспонировавших мебель для гостиниц, рекомендательные письма с правом заключения контракта

на её поставку получили ОАО "Лианозовский экспериментально-механический завод", ООО "Фабрика мебели "Ролат" и дизайн-студия "Игра" (г. Москва), ООО "СП-мебель" (Московская обл.), мебельный комбинат "Ярцево" (Смоленская обл.), ООО "ТФ" (Кировская обл.), ООО "СБС" (г. Краснодар). Вопросы совершенствования взаимодействия гостиниц и производителей мебели были обсуждены в рамках круглого стола "Стандарты международных гостиничных операторов и специальные требования к гостиничной мебели", который организовали ОАО "ГАО "Москва" и ЗАО "Евроэкспо".

Впервые в практике проведения деловой программы выставки "Мебель России" было организовано натурное ознакомление специалистов – участников выставки с производством мягкой мебели и учебным центром холдинга "Фабрика мебели "8 Марта". В годы перестройки практика посещения предприятий с целью обмена опытом прекратилась, так что согласие названного производителя мебели на данную акцию можно считать свидетельством его уверенности в своей высокой конкурентоспособности.

Организаторами выставки совместно с Центром "Прикладные компьютерные технологии" был проведён семинар по теме "Применение современных компьютерных технологий для проектирования и оптимальной раскладки лекал мягкой мебели", на котором были рассмотрены вопросы автоматизации технологической подготовки раскройного производства и рационального использования рулонных и листовых материалов. Успешно прошёл и круглый стол по теме "Диагностика эффективности работы мебельного салона", на котором состоялся обмен мнениями по оценке системы реализации мебели и качества работы продавца-консультанта с покупателем.

Ещё одно интересное мероприятие – соревнование за Знак мастерства "Хрустальный рубанок" (рис. 3). Цель участия в нём – получить профессиональное признание своих коллег – экспонентов выставки (участников мебельного рынка в стране). В результате Знак "Хрустальный рубанок" был вручён холдингу "Фабрика мебели "8 Марта", фабрике "Anderssen" (г. Москва) и фабрике "Луи Дюпон" (г. Бронницы, Московской обл.).

Во время работы выставки прошёл традиционный смотр-конкурс лучших образцов мебели, материалов, фурнитуры и комплектующих для её производства. Выводы по развитию предприятиями ассортиментной политики, дизайнерских решений, улучшению эргономических показателей и конкурентоспособности продукции были сделаны членами жюри (входящими в состав Отраслевого художественно-технического совета по мебели), которое работало на выставке.

Смотр был организован ОХТС по мебели, ЦРМП ГНЦ ЛПК и ЗАО "Евроэкспо". В состав жюри вошли авторитетные специалисты, дизайнеры, учёные. В этот раз лауреаты смотра были награждены дипломами и призами (Гран-при) ОХТС и ЗАО "Евроэкспо" в следующих номинациях:

Лучшая дизайнерская разработка корпусной мебели:

- Фабрика мебели "Ролат" (г. Москва) – за набор мебели для гостиной "Север" (золотая медаль) (рис. 4);
- "Filippe Grandy" (Московская обл.) – за коллекцию корпусной мебели серии "Милано" (золотая медаль);
- ПК "Корпорация "Электрогорскмебель" (Московская обл.) – за набор мебели для гостиной комнаты № 2, № 3 "Новая коллекция 2005 года".



Рис. 4. Набор мебели для гостиной "Север"

Лучшая дизайнерская разработка мебели для спален:

– ЗАО "Мебельная фабрика "Луи Дюпон" (Московская обл.) – за набор мебели для спальни "Камелия" (золотая медаль) (рис. 5).



Рис. 5. Набор мебели для спальни "Камелия"

Лучшая дизайнерская разработка мебели для гостиниц:

– ООО "СБС" (г. Краснодар) – за набор мебели для гостиниц "Руслана" (серебряная медаль).

Лучшая дизайнерская разработка мебели для кухни:

– ОАО "Графское" (Воронежская обл.) – за набор мебели для кухни "Виолетта" (золотая медаль) (рис. 6, см. 3-ю стр. обложки);

– ПК "Корпорация "Электрогорскмебель" (Московская обл.) – за набор мебели для кухни "Мартина" (серебряная медаль).

Лучшая дизайнерская разработка мягкой мебели:

– Холдинг "Фабрика мебели "8 Марта" (г. Москва) – за диван "Сентекс" (золотая медаль);

– Anderssen (г. Москва) – за диван-кровать "Мечтатель" (серебряная медаль) (рис. 7);

– ООО "Трест "Ультра" (Московская обл.) – за диван из серии "Мегаполис".

Баланс цены и качества:



Рис. 7. Диван-кровать "Мечтатель"

– Мебельная фабрика "Дана" (Московская обл.) – за набор корпусной мебели "Атланта" (серебряная медаль);

– ООО "Сиглан" (г. Зеленоград) – за набор корпусной мебели "Торо";

– ООО "Мебельная фабрика "Фаворит-плюс" (г. Зеленоград) – за коллекцию мебели 2004 года (модели УСК, ПСК, НК, ПСТ, СКД);

– ООО "Мебелькомплект" (Ульяновская обл.) – за набор корпусной мебели "Елена";

– ООО "СП-мебель" (Московская обл.) – за набор мебели для гостиниц серии "Гольф" (серебряная медаль) (рис. 8);

– ОАО "Лианозовский экспериментально-механический завод" (г. Москва) – за набор мебели для гостиницы "Дебют" (рис. 9);

– ООО "Борпак" (г. Москва) – за серию металлической офисной мебели – коллекцию 2004 года (серебряная медаль);

– ООО "Самарская мебельная компания" (г. Самара) – за серию мебели для офиса "Софтлайн";

– ООО "Тигр-мебель" (Смоленская обл.) – за набор операторской мебели для офиса "Стимул";

– ООО "НКФ "Неринга" (г. Москва) – за набор мягкой мебели "Джорджетти" (рис. 10);

– ООО "Мебель-Альянс" (г. Москва) – за коллекцию столов и стульев 2004 года (серебряная медаль);



Рис. 8. Набор мебели для гостиниц серии "Гольф"



Рис. 9. Набор мебели для гостиниц "Дебют"

- ЗАО "Завод металлической и медицинской мебели" (г. Москва) – за серию стульев моделей МММ-5 и МММ-5/1 для предприятий общественного питания;
- Фирма "SNB" (г. Москва) – за набор складной садовой мебели (рис. 11, см. 3-ю стр. обложки).

Новое в технологии, комплектующих и материалах:

- ООО "Экспо-мебель" (Пензенская обл.) – за внедрение новых технологий непрозрачной отделки фасадов мебели "под камень" и "кроколет";
- ЗАОР "НП "Завод Искож" (Марий Эл) – за организацию производства искусственных кож для мебели "Ворсит";
- ООО "НПЦ "Эгид" (г. Москва) – за внедрение технологии отделки мебели с эффектом старения.

В области интерьера:

- Фабрика мягкой мебели "Pushe" (г. Рязань) – за оригинальное оформление выставочного стенда;
- ООО "Мебельная фабрика "Пересвет" (г. Москва) – за эффектное представление экспонируемой продукции.

Удачный дебют:

- "Sid-диваны" (Челябинская обл.) – за коллекцию мягкой мебели 2004 года (модели "Box", "Polo", "Happy"; "Savoy", "Rex") (рис. 12);
- ЗАО "Тереньгульская мебельная фабрика" (Ульяновская обл.) – за набор мебели для кухни "Комфорт-24".



Рис. 10. Набор мягкой мебели "Джорджетти"



Рис. 12. Диван модели "Happy"

Без номинации:

- Центр по развитию мебельной промышленности ГНЦ ЛПК (г. Москва) – за разработку и проведение деловой программы "Конгресса мебельщиков" (золотая медаль).

Впервые в практике осуществления выставочных проектов в столице на данной выставке была организована экспозиция дизайнерских работ членов Отраслевого художественно-технического совета по мебели (ОХТС). Информация о работе ОХТС, его задачах, функциях, составе и творческих характеристиках членов Совета опубликована в журнале "Деревообрабатывающая пром-сть", № 6 за 2003 г. Данная экспозиция (см. 4-ю стр. обложки) располагалась на небольшой площади, любезно предоставленной дирекцией выставки "Мебель России". Но и в "камерных" условиях графические работы и немногочисленные экспонаты были содержательны и лаконичны. Авторские работы дизайнеров Н.Б.Бологовой, Б.А.Васильева, А.С.Гуревича, А.А.Гуревича, В.В.Константинова, А.А.Крисаня, О.К.Рыжикова и архитектора С.Д.Охлябинина были выполнены в массовой мебели всех видов: корпусной, мягкой, стульев и кресел, мебели для офисов и кухонь, мебели специальных видов и мебели для детей. В оформлении экспозиции промышленного дизайна была проявлена творческая индивидуальность дизайнеров Ю.С.Востокова, Б.А.Васильева и О.К.Рыжикова. Стоит сказать: данная экспозиция имела успех среди специалистов и рядовых посетителей выставки.

Каковы же итоги работы мебельной промышленности в 2004 г. и реальность рынка мебели? Ответы на эти вопросы были даны на конференции "Тенденции развития мебельной промышленности и мебельного рынка в России и за рубежом". В программе отраслевой конференции было предусмотрено участие в ней специалистов из Минпромэнерго России, Федерального агентства по промышленности России, Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России, Союза поддержки и развития отечественного рынка мебели "Союзмебель", Всероссийского научно-исследовательского конъюнктурного института (ВНИИКИ), ЗАО "ВНИИДрев", Центра развития мебельной промышленности ФГУП "ГНЦ ЛПК" и Итальянского института дизайна и технологического инжиниринга в России.

Анализ данных Федеральной службы государственной статистики России (бывш. Госкомстата России) о результатах производственно-хозяйственной деятельности отечественных производителей мебели показывает: стагнация, начавшаяся в 2001 г., сохраняется. В 2004 г. годовой объём производства мебели в фактических ценах без

НДС каждого года составил 36,3 млрд.руб., что в 1,079 раза больше уровня того же показателя за 2003 г. (отметим, что уровни потребительских цен в России за 2004 г. в среднем в 1,117 раза больше уровней тех же показателей за 2003 г.), а уровень годового объёма производства мебели в сопоставимых ценах за 2004 г. значительно меньше уровня того же показателя за 2003 г. Годовой объём производства мебели с оказанием услуг промышленного характера за 2004 г. составил 97,6% уровня того же показателя за 2003 г. По годовым разработкам государственной службы статистики, уточнённый объём выпуска мебели в 2003 г. составил 33,7 млрд.руб.

Объём выпуска столов, стульев, кресел, изделий мягкой мебели в натуральном, или физическом выражении в 1,09–1,15 раза меньше соответствующего объёма за 2003 г. Объём производства мебели для офисов и учреждений в фактических ценах за 2004 г. сократился на 2,26%.

Годовой объём производства мебели в действующих ценах каждого года по федеральным округам приведён в табл. 1, в натуральных показателях по учитываемым группам ассортимента – в табл. 2, мебели для офисов и учреждений (в фактических ценах без НДС и акциза) по федеральным округам – в табл. 3.

Таблица 1

Федеральный округ России	Годовой объём производства мебели, млн.руб.		Показатель ускорения роста произв.-ва, %/год	Доля округа в общероссийском объёме, %
	2004 г.	2003 г.		
Центральный	16433,8	15304,6	7,4	45,1
Северо-Западный	4067,0	3740,7	8,7	11,2
Южный	3852,8	3269,0	17,9	10,6
Приволжский	7079,2	6602,9	7,2	19,4
Уральский	2755,1	2589,8	6,4	7,6
Сибирский	1501,4	1502,8	-0,1	4,1
Дальневосточный	710,0	709,2	0,1	2,0
РФ в целом	36399,5	33719,4	7,9	100,0

Таблица 2

Группа мебели	Годовой объём производства мебели, тыс.шт.		Показатель ускорения роста производства, %/год
	2004 г.	2003 г.	
Столы, включая детские	3603,6	4004,4	-10,0
Стулья, включая детские	3271,4	3629,5	-9,9
Кресла	561,5	617,1	-9,0
Шкафы	3458,5	3148,8	9,8
Диваны, тахты, кушетки	220,3	259,0	-15,1
Диваны-кровати	185,3	209,8	-11,7
Кровати деревянные	800,7	723,4	10,6
Матрацы	752,8	751,5	0,2

Годовой объём импорта мебели из стран дальнего зарубежья, СНГ и Белоруссии за 2004 г. в 1,322 раза больше величины того же показателя за 2003 г. В табл. 4 приведены официальные данные Федеральной таможенной службы России по импорту мебели за 2004 г.

Следует отметить существенное снижение годового объёма импорта мебели каждой из двух товарных позиций ТНВЭД, в отношении которых в конце 2003 г. были

Таблица 3

Федеральный округ России	Годовой объём производства мебели для офисов и учреждений, млн.руб.		Показатель ускорения роста производства, %/год
	2004 г.	2003 г.	
Центральный	2,113	1,972	7,1
Северо-Западный	0,239	0,294	-18,6
Южный	0,221	0,244	-9,4
Приволжский	0,343	0,401	-14,3
Уральский	0,071	0,118	-40,2
Сибирский	0,188	0,156	20,7
Дальневосточный	0,019	0,083	-76,6
РФ в целом	3,198	3,272	-2,3

повыщены ввозные пошлины: объём импорта мебели для спальни в 2004 г. составил 46% уровня того же показателя за 2003 г., а мебели деревянной прочей – 45%. В целом по группе мебели, на которую постановлением Правительства России от 24 ноября 2003 г. № 707 были повышены ввозные пошлины, рост объёма импорта составил 5%.

Сохранение благоприятных условий для импортёров мебели привело к тому, что годовой объём импорта мебели в стране в 2004 г. составил 48,1% общего годового объёма продаж мебели (в 2003 г. – 43,1%).

На результатах работы мебельной промышленности страны в 2004 г. отрицательно сказался и опережающий

Таблица 4

Код ТНВЭД	Наименование позиции (группы мебели)	Годовой объём импорта мебели, тыс.USD		Показатель ускорения роста импорта, %/год
		2003 г.	2004 г.	
Из стран дальнего зарубежья и СНГ				
9401	Мебель для сидения	110781	152680	37,8
9402	Мебель медицинская	18675	25440	36,2
9403	Мебель прочая и её части	275683	361401	31,1
	Итого:	405139	539521	33,2
Из Белоруссии				
9401	Мебель для сидения	30800	40005,6	29,9
9403	Мебель прочая и её части	129100	167838,2	30,0
	Итого:	159900	207800	30,0
	Всего:	565039	747321	32,3
В том числе по товарным группам из стран дальнего зарубежья и СНГ				
9403500000	Мебель деревянная для спальни	40576	18850	-46,4
9403601000	Мебель деревянная для столовых и жилых комнат	75956	104942	38,2
9403609000	Мебель деревянная прочая	14986	6721	-44,8
9403903000	Части мебели из древесины	21949	27832	26,8
	Итого:	151463	158345	5,0

Таблица 5

Вид продукции	Объём производства		Показатель ускорения роста производства, %/год
	2004 г.	2003 г.	
Древесностружечные плиты, м ³	3607360	3203716	12,5
Древесноволокнистые плиты, тыс.м ²	346897	324517	6,9

(по сравнению с ростом рыночных цен на продукцию деревообработки) рост цен на топливо и тарифов на электрическую энергию и перевозки: цены на топливо выросли на 59,6%, тарифы на электроэнергию – на 11,5%, тарифы на железнодорожные перевозки – на 13%, цены на продукцию лесопромышленного комплекса – на 10,1%, в том числе деревообрабатывающей промышленности – 10,3%.

Есть и примеры положительных результатов работы промышленности. В прошлом году Ассоциацией предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России была продолжена работа по продлению срока действия уровней ставок ввозных таможенных пошлин на мебель, установленных в 2003 г. В результате Правительство России постановлением от 9 сентября 2004 г. № 463 установило: утверждённые в конце 2003 г. (постановлением Правительства России от 24 ноября 2003 г. № 707 "О внесении изменений в таможенный тариф Российской Федерации в отношении отдельных видов мебели") уровни ставок ввозных таможенных пошлин на мебель деревянную для спальни (код ТНВЭД 9403500000), мебель деревянную для столовых и жилых комнат (код ТНВЭД 9403601000), мебель деревянную прочую (код ТНВЭД 9403609000), части мебели из древесины (код ТНВЭД 9403903000) – надлежит применять с 29 сентября 2004 г. на **постоянной основе**.

Указанным постановлением уровень ставки ввозной пошлины на мебель для спальной, гостиной и прочей стоимостью не более 1,8 евро/кг повышен с 0,6 до 0,75 евро/кг, на части мебели из древесины – с 0,5 до 0,75 евро/кг. На мебель и части мебели из древесины стоимостью более 1,8 евро/кг установлен уровень ставки ввозной пошлины в 20% декларируемой стоимости товара.

Одновременно готовились материалы и по снижению ставки ввозной пошлины на мебельную фурнитуру с 20 до 10% – с целью повышения конкурентоспособности отечественной мебели путём использования при её изготовлении высококачественной фурнитуры зарубежного производства. Результат положителен. Правительство России постановлением от 18 января 2005 г. № 25 установило, что утверждённые ранее (соответствующим постановлением Правительства России) уровни ставок ввозных таможенных пошлин на пластмассовую фурнитуру для мебели (код ТНВЭД 3926300000), шарниры (код ТНВЭД 8302109000), мебельные колёса (код ТНВЭД 8302209000) – надлежит применять с 23 января 2005 г. на **постоянной основе**.

В 2004 г., впервые за всю историю отечественной мебельной промышленности, наблюдаются бесспорные свидетельства конкурентоспособности её продукции. Годовой объём экспорта мебели достиг почти 200 млн.долл. США (USD), что в 1,68 раза больше уровня того же показателя за 2003 г. Причём годовой объём экспорта бытовой

мебели составил почти 80% всех поставок. Её экспортят в основном в Германию (35%), Казахстан (17%), Францию (7%), Швецию (6%), Финляндию (5%) и Италию (2%).

Убедительным подтверждением конкурентоспособности мебельных предприятий России явилось их участие (в седьмой раз) в международном мебельном салоне "IMM Cologne 2005", который состоялся в январе 2005 г. в Кёльне (Германия). Названный салон – крупнейший в мире выставочный проект по мебельной тематике. На нём г. Кёльн ежегодно предоставляет экспонентам площадь в 280 тыс.м².

В экспозиции 2005 г. участвовали 1328 компаний из 48 стран мира. Выставку посетили более 130 тыс. специалистов. Особенно выросло количество иностранных посетителей, в том числе из Италии, Бельгии, Испании, России, Японии, Китая и США.

Российские мебельные предприятия систематически участвуют в этом смотре достижений мировой мебельной промышленности с 1999 г. Коллективным организатором российской экспозиции являются Ассоциация предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России и выставочная компания "Рестэк" (г. Санкт-Петербург).

В 2005 г. для российской экспозиции была отведена площадь в 114 м². В рамках коллективного российского стенда выставки представили свою продукцию ЗАО "Череповецкий фанерно-мебельный комбинат" (Вологодская обл.), ООО "ПК "Экомебель" (г. Дубна, Московской обл.), ООО "Северсталь-Мебель" (г. Череповец, Вологодской обл.), ОАО "ДОК "Красный Октябрь" (г. Тюмень), ЗАО "Русский матрац" (г. Москва) и другие мебельные предприятия нашей страны.

Основной конструкционный материал для производства мебели – древесные плиты. В конце прошлого века и в период 2001–2003 гг. объём импорта древесных плит постоянно возрастал. 2004 год стал переломным в отношении пуска новых мощностей по производству древесностружечных (ДСП) и древесноволокнистых плит средней плотности (ДВП СП, или МДФ). В прошлом году заметно улучшилось обеспечение мебельной промышленности отечественными ДСП: годовой объём производства этих плит за 2004 г. в 1,125 раза больше уровня того же показателя за 2003 г. (табл. 5). Практически полностью освоил новые производственные мощности завод ДСП фирмы "Кроностар" (г. Шарья), изготавлив в 2004 г. 137 тыс.м² плит. Увеличили объём производства Тавдинский ФК, Алапаевский ДОК, Амурский ЛДК, Мостовское объединение "Юг" и многие другие заводы ДСП.

Таблица 6

Код ТНВЭД	Наименование материала	Объём импорта		Показатель ускорения роста импорта, %/год	Объём экспорта
		2004 г.	2003 г.		
4410	Плиты древесностружечные, тыс.м ³ :	387,172	498,400	-22,3	211,181
4410310000	необлицованные	68,134	84,800	-19,7	131,197
4410320000	ламинированные	282,380	388,200	-22,3	41,160
4410330000	облицованные	36,658	25,400	44,3	-
4411	слоистыми пластиками				
	Плиты древесноволокнистые, тыс.м ²	39521,9	28298,0	39,7	80495,7

Таблица 7

Наименование предприятия	Производственная мощность, тыс.м ³ /год	Размеры готовых ДВП СП, мм		Год ввода в эксплуатацию
		формат	толщина	
Фирма "Кроностар" (г. Шарья, Костромской обл.)	430	2800x2070	От 3 до 38	2004
Фирма "Кроношпан" (г. Егорьевск, Московской обл.)	150	2800x2070	От 3 до 28	2004
АО "Лесплитинвест" (г. Приозерск, Ленинградской обл.)	100	2440x1220	От 10 до 30	2004
АО "Юнайтед Панел Групп" (пос. Жешарт, Республика Коми)	135	2750x1650	От 3 до 28	2004
АО "Мортка" (пос. Мортка, Тюменской обл.)	50	2440x1220	От 10 до 28	2004
АО "Шекснинский комбинат древесных плит" (пос. Шексна, Вологодской обл.)	50	2440x1220	От 10 до 28	1999
Итого:	915			

В связи с увеличением объёмов производства и расширением ассортимента российскими производителями древесных плит уровень импорта ДСП за 2004 г. в 1,22 раза меньше уровня того же показателя за 2003 г. (табл. 6).

Уменьшились годовые объёмы импорта плит необлицованных и ламинированных. Ввоз плит, облицованных бумажно-слоистым пластиком, увеличился в связи с ростом отечественного производства мебели для кухни, ванных комнат, баров, ресторанов и отсутствием соответствующих аналогов отечественных фирм. Экспортируются из России преимущественно необлицованные ДСП – в основном в страны Центральной Азии.

В 2004 г. произошёл коренной перелом в развитии производства ДВП СП: суммарная мощность введённых и действующих отечественных предприятий превысила 900 тыс.м³/год, что позволяет полностью удовлетворять потребности мебельной промышленности страны в данном материале (табл. 7).

Следует особо отметить крупнейшую в мире конвейерную линию по производству ДВП СП фирмы "Кроностар" мощностью 430 тыс.м³/год. Введённая в эксплуатацию в октябре 2004 г., в настоящее время линия работает в наладочном режиме на половину проектной мощности. В программе производства – ДВП СП для полов и панелей, ламинированные односторонние белые плиты формата 2800x2070 мм толщиной 10, 16, 18, 19, 22 и 25 мм. По заказу могут быть изготовлены одно- и двусторонние ламинированные плиты любого декора и любой толщины. Что касается ближайших двух-трёх лет, то данная линия может удовлетворять потребности всей мебельной промышленности России в ДВП СП.

Развитие подотрасли древесных плит происходит преимущественно с использованием иностранных инвестиций. Ожидается, что в 2005 г. производственные мощности по изготовлению ДСП превысят 1 млн.м³/год. Основ-

ной прирост мощностей будет достигнут вследствие ввода в эксплуатацию современных импортных однопролётных установок непрерывного действия производительностью 250–300 тыс.м³/год, сооружаемых иностранными фирмами (табл. 8).

Фирмы "Кроностар", "Эггер" и "Фляйдерер" одновременно вводят в эксплуатацию мощности по ламинированию 75 тыс.м² плит/год каждое, а также предполагают предложить рынку значительное количество неламинированных ДСП. Кроме стандартных толщин по заказу могут быть изготовлены ДСП толщиной до 38 мм. Очевидно, что ввод этих новых отечественных мощностей обусловит обострение конкуренции на рынке ДСП и возрастание конкурентоспособности мебельной промышленности страны.

По данным Всероссийского научно-исследовательского конъюнктурного института (ВНИКИ), в течение последних лет по каждому году величина показателя ускорения роста мировой внешней торговли мебелью значительна и превышает величину показателя ускорения роста мирового производства мебели. В 2004 г., по информации Миланского института мебельной промышленности CSIL (Италия), мировой годовой объём торговли мебелью составил 263 млрд. USD, что в 1,09 раза больше уровня того же показателя за 2003 г. Величина мирового годового объёма торговли мебелью за 2003 г. в 1,08 раза больше уровня того же показателя за 2002 г.

По данным того же института, в 2004 г. мировой объём производства мебели составил 200 млрд. евро. Национальные доли мирового объёма производства (%) таковы: США – 25; Италия – 10; Китай – 9; Германия – 7; Япония – 6; Великобритания – 5; Канада – 4; Франция – 4; прочие развитые страны – 30, включая Россию – 0,46. Наиболее динамично производство мебели развивается в Китае, где в 2004 г. показатель ускорения роста составил 15%/год, и где, по оценкам CSIL, объём производства мебели в 2005–2006 гг. достигнет 30–40 млрд. евро (в 2002 г. этот объём составил 15,6, а объём экспорта мебели – 4,3 млрд. евро).

Высокие величины показателя ускорения роста производств

Таблица 8

Наименование предприятия	Производственная мощность, тыс.м ³ /год	Размеры готовых ДСП, мм		Планируемый срок ввода в эксплуатацию
		формат	толщина	
Фирма "Кроностар" (г. Шарья, Костромской обл.)	300	2440x1830	От 8 до 25	II кв. 2005 г.
Фирма "Эггер" (г. Шuya, Ивановской обл.)	250	2070x2800	От 8 до 25	II кв. 2005 г.
Фирма "Фляйдерер" (г. Великий Новгород)	250	2440x1830	От 8 до 25	IV кв. 2005 г.
АО "Вышневолоцкий МДОК" (г. Вышний Волочек, Тверской обл.)	60	2440x1830	От 8 до 26	IV кв. 2005 г.
ПК "Корпорация "Электрогородская мебель" (Московско-научный центр)	250	2440x1830	От 6 до 40	2006 г.

Таблица 9

Страна ЕС	Годовой объём производства мебели в странах ЕС (млрд.евро) – по годам		
	2001	2002	2003
Италия	21,4	20,9	20,2
Германия	22,5	20,3	19,8
Франция	9,7	9,2	8,6
Испания	6,2	6,1	6,5
Великобритания	7,9	8,0	8,0
Дания	2,6	2,6	2,6
Бельгия, Люксенбург	2,3	2,2	2,2
Австрия	2,2	2,2	2,2
Швеция	2,0	2,0	2,0
Португалия	1,2	1,2	1,3
Финляндия	0,8	0,8	1,2
Греция	0,8	0,8	0,8
Ирландия	0,4	0,4	0,5
Всего	82,7	79,5	76,8

водства мебели, наличие дешёвой рабочей силы и необходимой сырьевой базы, гибкая рыночная политика, направленная на развитие экспорта, – всё это позволило Китаю начать задавать тон в мировой системе экспорта мебели. Способствуют этому и многие иностранные компании, инвестирующие мебельную промышленность Китая.

Следует отметить: по данным UEA, в 2001–2003 гг. выпуск мебели в странах ЕС несколько снизился (табл. 9).

Однако, по оценкам института CSIL, в 2004 г. ситуация в мебельном производстве ведущих европейских стран улучшилась. Так, по оперативным данным, в Германии

объём производства мебели возрос на 1,5% в сравнении с 2003 г. (составил 20,1 млрд. евро), в США – на 3%, в Канаде – на 2%, в Великобритании и Франции – на 1%, Японии и Греции – на 3%.

Можно отметить: мировая торговля мебелью развивается динамично. За последние пять лет произошли изменения в географии источников экспорта мебели: на первое место в мире вышел Китай, который стал обеспечивать около 20% мирового объёма экспорта мебели. При этом доля экспорта Италии значительно уменьшилась – до 14%.

Заключение

Анализ состояния мирового рынка мебели показывает, что он развивается динамично. По мнению экспертов, мировая мебельная промышленность представляет собой важный сектор мировой экономики.

Для современного мирового рынка мебели характерны следующие черты:

- снижение доли европейских государств в мировом экспорте мебели;
- постоянное возрастание показателя ускорения роста экспорта мебели из стран Азии и выдвижение Китая на первое место среди стран-экспортёров;
- выход на передовые позиции новых стран-экспортёров: Польши, Бразилии, Мексики и Вьетнама;
- возрастание годового объёма импорта мебели в страны Восточной Европы (в том числе в Россию) и США;
- перевод мощностей по производству мебели из ведущих развитых стран в страны с более низкими издержками производства.

УДК 674:691:061.4

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА "ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ – 2005"

С 31 января по 4 февраля 2005 г. в спортивном комплексе "Олимпийский" проходила шестая специализированная выставка по стройматериалам – "Отечественные строительные материалы – 2005". Её организаторами выступили Правительство Москвы (Комитет архитектуры, строительства, развития и реконструкции города), Правительство Московской области, выставочное объединение "Евроэкспо" – при технической поддержке со стороны Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, а также при информационной поддержке ряда газет: "Стройка", "Строительство" и др.

Основные разделы выставки: строительные материалы и конструкции; отделочные и облицовочные материалы, элементы интерьера; оборудование для производства строительных материалов; строительные инструменты и приспособления; инженерное оборудование; технологии и оборудование для безотходного производства строительных материалов. На выставке были широко представлены строительные материалы, используе-

мые в современном гражданском и промышленном строительстве: бетон, металл, кирпич, гипс, различные полимеры и композиционные материалы (композиты). В дни работы выставки проходили семинары и конференции, на которых были рассмотрены различные аспекты строительных технологий и материалов.

Массивная древесина как материал, традиционно применяемый в домостроении и производстве клеёных элементов и конструкций, а также продукция её переработки (различные древесные плиты, паркетные доски и др.) на этой выставке нашли своё место. Особенно широк был выбор отделочных материалов, в том числе и лакокрасочных покрытий, эмалей, грунтовок для наружных и внутренних работ.

Строительная фирма ООО "Савватьево" проектирует, строит и отделывает деревянные дома из оцилинрованных брёвен диаметром 200–220–240 мм и из строганого и профилированного бруса с различными размерами по перечного сечения (150–200x200–230 мм). На выставке фирма предлагала на выбор ряд проектов домов как из

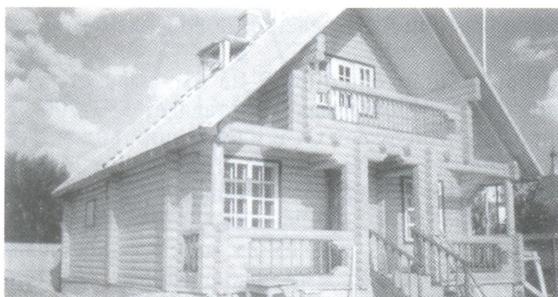


Рис. 1. Проект дома из оцилиндрованного бревна диаметром 200 мм общей площадью 160 м²



Рис. 2. Проект дома из строганого бруса сечением 150x200 мм общей площадью 270 м²

цилиндрованного бревна (рис. 1), так и из строганого бруса (рис. 2).

ЗАО "Технопарк ЛТА" – предприятие С.-Петербургской государственной лесотехнической академии – на базе ООО "ДОЗ "Технопарк-Сосново" осваивает производство современных загородных домов финского типа по ускоренной технологии строительства (на основе финской открытой строительной системы деревянного домостроения) с гарантией на строение в течение 25 лет. Это стало возможно в результате осуществления российско-финского проекта "Деревянная Европа".

Строительная система устанавливает правила и принципы сооружения здания. Она всегда содержит в себе конструктивную систему. Строительная система характеризуется использованием элементов заводского изготовления в качестве основных составляющих конструктивной системы (каркаса) дома. Элементы могут представлять собой стенные панели, двери, окна, изоляцию, облицовку и др.

Упомянутая финская технология строительства – с применением открытой строительной системы – предусматривает использование метода платформы: дом сооружают этаж за этажом, применяя в качестве перекрытий панели-платформы, обеспечивающие возможность осуществления монтажа стен очередного этажа (рис. 3).

Преимущество совместного проекта состоит в обеспечении финскими специалистами контроля (с учётом строгих технологических требований) качества строительства и инженерных работ. Для заказчиков могут быть выполнены индивидуальное проектирование, дизайн интерьера, отделочные работы любой сложности, ландшафтные изыскания. Работы выполняют строители, специально обученные финской стороной, строго в установленные сроки.

ЗАО "Технопарк ЛТА" имеет большой опыт работы по

производству элитных деревянных окон по германской технологии. Окна любых размеров и конфигураций (с различным расположением створок) изготавливают из массивной древесины дуба или сосны с использованием импортной поворотно-откидной фурнитуры.

Строительная фирма "Инбокс" организует и ведёт работы по строительству из массивной древесины коттеджей, офисов, ресторанов. Она осуществляет эксклюзивную внутреннюю отделку помещений, используя опыт работы, полученный в Бельгии, Голландии, Германии. Эта фирма также изготавливает по зарубежным технологиям сложные художественные паркеты, окна, двери, встроенную мебель и оборудование к ней, различные предметы интерьера (рис. 4).

На данной выставке в СК "Олимпийский" ряд фирм представили продукцию для домостроения: различного рода двери и окна. Так, ООО "Адок" демонстрировало разнообразные деревянные двери: противопожарные, усиленные, дымо-, газонепроницаемые. Они предназначены для применения внутри жилых и общественных зданий. Предприятие выпускает двери разных конструкций: однопольные и двупольные; глухие и остеклённые. Дверные полотна имеют сплошное или сотовое заполнение, отделаны лакокрасочными и облицовочными материалами. По степени огнестойкости двери соответствуют требованиям класса Е1-30.

Фабрика по производству дверей "Оптим" экспонировала двери, изготовленные из ДВП средней плотности (ДВП СП, или МДФ), покрытых высококачественными модифицированными акриловыми эмалями ультрафиолетового отверждения. Такие двери характеризуются высокой степенью отделки поверхности, долговечны и не уступают по внешнему виду и эксплуатационным по-

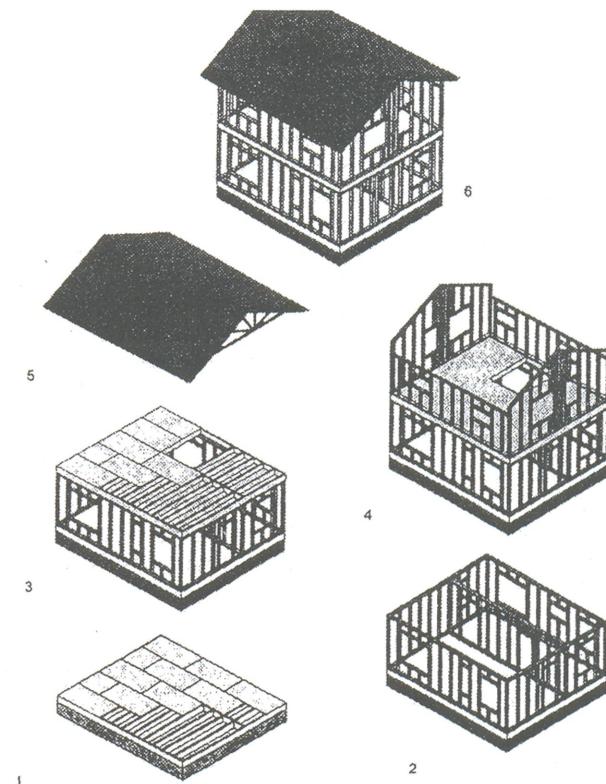


Рис. 3. Финская открытая строительная система на основе применения платформы



Рис. 4. Интерьер помещения, выполненный фирмой "Инбокс"

казателям своим аналогам из натуральной древесины. Описываемые двери более влагостойки и устойчивы к деформирующему воздействиям, чем их упомянутые аналоги, удачно сочетают прочность и лёгкость, высококачественны. В отличие от дверей из массивной древесины описываемые двери не подвержены рассыханию и расслоению.

Выпускаются глухие и остеклённые двери из древесины различных пород. При изготовлении дверного полотна применяют сращённый по длине на микрошип высококачественный брус из древесины хвойных пород и влагостойкий клей повышенной прочности.

Предприятие "Эрис" выпускает с применением МДФ и массивной хвойной древесины межкомнатные двери – по итальянской технологии. Дверное полотно облицовано шпоном древесины ценных пород: ореха, груши, красного дерева, белёной древесины дуба. Комплекты дверных деталей могут быть выполнены с использованием различных сочетаний материалов. Ширина предлагаемых дверных полотен высотой 2030 и толщиной 35 мм составляет 625; 725; 825; 925 мм.

Из древесных материалов, применяемых в современном строительстве, торговые компании предлагали ДВП марки ТСН-40 производства ОАО "КДП "Новая Вятка". Для обычных плит толщиной 3,2–7 мм размеры листа составляют 1220x2440; 1220x2250; 1220x2620; 1220x2730; 1830x2440; 2050x2440 мм, а для клеёных (толщиной 10; 12; 18; 24 мм) – 1220x2250; 1220x2400; 1220x2730 мм.

Интерес представляют ОСБ (плиты из ориентированных древесных частиц), изготавляемые по американской или канадской технология (рис. 5). В России их производство пока ещё только осваивается. Сырьём для производства ОСБ является древесина хвойных пород. Из древесных частиц длиной 95 и толщиной 0,65 мм формируют трёхслойный ковёр со взаимно перпендикулярным расположением слоёв (как при наборе 3-слойного пакета шпона для получения фанеры). Это гарантирует стабильность размеров и высокую механическую прочность плит. Прессование стружечного пакета проводят при высоком удельном давлении и высокой температуре. Расход смолы незначителен. Полученные плиты можно пилить, профилировать, соединять гвоздями или металлическими скобами – так же, как и массивную древесину. Цвет поверхности плит светлый, как и у натуральной древесины, что позволяет применять их и в качестве конструкционного, и в качестве декоративно-отделочного

материала (при изготовлении полов, элементов мебели).

Плотность ОСБ толщиной 9–25 мм, вырабатываемых предприятием "Кроношпан", составляет 580–700 кг/м³. Предприятие выпускает ОСБ следующих видов: устойчивые к работе в сухих условиях (размерами 2440x1220 мм, толщиной 9–25 мм), устойчивые к работе во влажной среде (2440x1220 мм, 9–25 мм), шпунтованные панели (2475x1225/595 мм, 15–25 мм), ламинированные (2500x1250 мм, 18–25 мм), лакированные (размерами 2415x1195 мм, толщиной 12–18 мм). ОСБ высокопрочны, их применяют в качестве основных несущих панелей, а также в качестве элементов кровли, конструкций в виде платформ, деталей пола, интерьера, для упаковки (рис. 6, см. 2-ю стр. обложки).

Московское предприятие ОАО "ДОК-13" предлагало паркетные доски для покрытия пола. По импортной технологии на шведском оборудовании оно вырабатывает паркетные доски двух типов: в три (экстра, стандарт) и в четыре (оригинал) планки. Размеры досок показаны на рис. 7. Верхнее покрытие паркетных досок вырабатывают из древесины ценных и твёрдых пород (дуба, бук, ясена, груши, берёзы).

ООО "Артбетон" представило макеты лестниц архитектурно различных типов: прямых, с поворотом на 90 град., с поворотом на 180 град., винтовых, больцевых. Их изготавливают из древесины ели, сосны, дуба, бук. Предприятие может производить лестницы любой конструкции из различных материалов и их сочетаний: металла, древесины, камня и др. Оно также изготавливает эксклюзивную мебель, предметы интерьера и др.

Большой интерес посетителей выставки вызвали экспонаты творческой мастерской ЗАО "Русский клуб". В течение уже пяти лет предприятие поставляет на российский рынок продукцию по авторским разработкам, отличающуюся оригинальностью, характерным стилем и качеством исполнения: мебель, предметы интерьера, входные и межкомнатные двери, геральдические знаки, сувениры (рис. 8, см. 2-ю стр. обложки). При воплощении авторских проектов в качестве основного материала используют древесину (с выполнением резьбы по ней, в



Рис. 5. Общий вид ОСБ

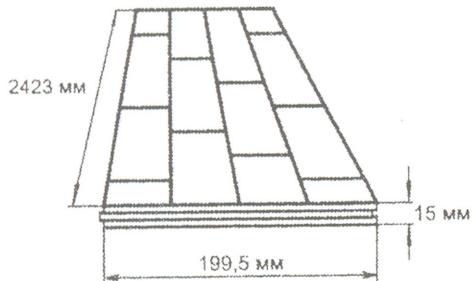


Рис. 7. Общий вид паркетной доски в четыре планки

том числе рельефной, проведением поверхностной отделки и других операций по её отделке), сочетая её в изделии с другими материалами: цветными металлами, камнями, полимерными материалами.

На выставке было очень много экспонатов от отечественных производителей лакокрасочных материалов, составов для огне- и биозащиты, клеёв, применяемых для отделки древесины и древесных композитов в строительстве. Лакокрасочная промышленность России выпускает для указанных целей широкую гамму эмалей, красок, грунтовок, шпатлёвок, отвечающих современным требованиям. Это преимущественно экологически безвредные, быстро сохнущие в естественных условиях составы на основе водорастворимых полимерных смол (акриловых, поливинилацетатных и др.) или сочетаний последних и других смол (полиуретановых, алкидных, полистирольных) – сочетаний, обеспечивающих те или иные необходимые эксплуатационные свойства покрытий.

Например, водорастворимые акриловый и полиуретан-акриловый лаки разных производителей применяют для обработки древесины, используемой внутри помещений (паркета, дощатых полов, столов, элементов бань и саун). Величины основных показателей лака: удельного расхода на один слой – 80–130 г/м²; продолжительности высыхания при температуре 20°C – 1–3 ч. Получаемое полуматовое лаковое покрытие отличается высокими водо-, грязе- и термостойкостью.

Предлагаемые для выравнивания поверхности древесины водорастворимые акриловые шпатлёвки высыхают при температуре 20°C в течение 1–24 ч. Они отличаются высокой влагостойкостью и не имеют усадки. Шпатлёвка на основе латекса затвердевает при 20°C в течение 1–6 ч, отличается высокой стойкостью к истиранию. Её применяют для обработки строительных деталей, используемых внутри помещений: из древесины, древесностружечных (ДСП) и древесноволокнистых плит (ДВП). Для тех же целей используют шпатлёвку на основе ПВА-дисперсии. Поверхность покрытия достаточно пластична и хорошо шлифуется. Для подготовки поверхности древесины, ДСП и ДВП, используемых как внутри помещения, так и в атмосферных условиях, рекомендуют эпоксидную шпатлёвку.

Для грунтования поверхности строительных деталей из древесины, используемых как внутри, так и снаружи помещений, производители предлагали водно-дисперсионную акриловую грунтовку. Её удельный расход составляет 150–200 г/м². Она характеризуется высокими водо- и атмосферостойкостью. Другая, аналогичная, акрилстирольная грунтовка может применяться для обработки деталей, используемых внут-

ри помещений. Однако она и достаточно водостойка.

Большой ассортимент предлагаемых производителями красок для обработки поверхности массивной древесины и композиционных древесных материалов (ДСП, ДВП, ОСБ) обусловлен разнообразием требований, которые предъявляет потребитель к технологии нанесения покрытия, качеству его поверхности, условиям эксплуатации готового изделия (готовой конструкции), экономическим показателям. Для обработки деревянных элементов и конструкций, работающих в атмосферных условиях, предлагают акриловые краски на органических растворителях. Рекомендуемый удельный расход краски составляет 150–250 г/м², окрашенная поверхность высыхает в течение 5–10 ч.

Водно-дисперсионные акриловые краски, предназначенные для обработки поверхностей деревянных деталей, используемых как снаружи, так и внутри помещений, при удельном расходе 100–180 г/м² высыхают за 1–3 ч. Покрытие может иметь оттенок от полуглянцевого до глубоко-матового и отличается высокой водостойкостью, а аналогичная краска серии ВД характеризуется большой стойкостью к истиранию.

Водно-дисперсионные акрилстирольные краски рекомендуют для обработки строительных изделий (конструкций) из ДСП и ДВП, работающих как внутри помещений, так и в атмосферных условиях. При удельном расходе краски 110–130 г/м² покрытие высыхает при температуре 20°C в течение 1,5–2 ч. У него матовый оттенок, покрытие характеризуется высокими водо-, термо- и атмосферостойкостью.

Для окраски изделий из ДСП и ДВП, используемых внутри помещений, разработаны акрилатно-латексные краски. Их расход значительно выше, чем расход предыдущих красок, но продолжительность сушки покрытия – при температуре 20°C – такая же (1–3 ч). Его цвет – от шелковисто-матового до глубоко-матового. Покрытие из акрилатно-латексной краски тиксотропно: оно способно восстанавливать свою исходную структуру, разрушенную механическим воздействием на него.

Силоксановые краски предлагаются для обработки строительных элементов и конструкций, работающих в атмосферных условиях: соответствующее покрытие отличается высокими водо- и атмосферостойкостью. При удельном расходе краски 100–150 г/м² покрытие высыхает при температуре 20°C в течение 3–5 ч. У него полуглянцевый оттенок.

Среди экспонатов выставки необходимо отметить лакокрасочные материалы, разработанные в 70–80-х годах прошлого столетия, зарекомендовавшие себя как составы высокой эксплуатационной стойкости для отделки строительной древесины. Несмотря на сравнительно большую величину продолжительности сушки соответствующих покрытий (до 48 ч) и необходимость использования органических (масляных, алкидных, нитроцеллюлозных) растворителей, они до сих пор пользуются спросом.

Достаточно широкой была реклама отечественных материалов для огне- и биозащиты древесины: водных пропиточных составов, водно-эмulsionных лаков, паст на водной основе, водорастворимых акрилатно-латексных лаков, а также силоксановых эмалей, красок, грунтовок, шпатлёвок. Например, НПО "Ассоциация Крилак" предлагала несколько огнезащитных материалов:

– Латик-КД – для нанесения огнезащитно-декоратив-

ного покрытия на строительные конструкции из клеёной массивной древесины. Композиция на основе водно-эмulsionного огнезащитного лака при повышенной температуре образует теплоизолирующий слой. В зависимости от степени огнезащитной обработки древесина может относиться к той или иной категории по СНиП 21-01-97: слабогорючих (группа Г1), трудновоспламеняющихся (группа В1), с малой дымообразующей способностью (группа Д1), малоопасных – по токсичности продуктов горения – материалов (группа Т1).

– Клод-01 – огне-биозащитный пропиточный состав для предохранения от возгорания и гниения конструкций из древесины (стропил, обрешёток чердачных помещений), эксплуатируемых внутри помещений. Он представляет собой бесцветный прозрачный раствор плотностью 1,15 г/см³. Удельный расход состава – 550 г/м². Удельное массовое содержание, или концентрация солей – 400 г/л. Но уровню огнезащитной эффективности состав соответствует требованиям 1-й группы.

– Файрекс-200 – огне-, биозащитная густотёртая краска серо-бежевого цвета плотностью 1200 кг/м³. Её применяют в таких же случаях, что и состав Клод-01. Она соответствует требованиям 1-й группы по уровню огнезащитной эффективности и обеспечивает нулевой предел распространения пламени по поверхности обработанной конструкции.

Необходимо отметить: и отечественные, и зарубежные производители современных химических материалов для обработки древесины стремятся обеспечить экологическую безопасность продукции, обработанной с использованием этих материалов. Об этом свидетельствует переход на использование водорастворимых материалов вместо органорастворимых аналогов.

В целом специализированная выставка "Отечественные строительные материалы – 2005" ещё раз показала: натуральная древесина и композиционные древесные материалы – неотъемлемые элементы современной строительной индустрии.

ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

О 35-летнем пути ВНИПИЭИлеспрома. Основные направления деятельности / Н.А.Бурдин // Лесной экономический вестник. – НИПИЭИлеспром. – 2004. – № 4. – С. 3–11.

ВНИПИЭИлеспром был образован в 1969 г. как головной в СССР институт в области экономики, управления производством и информации лесного комплекса. В 70-х годах он разработал Генеральную схему развития лесной и деревообрабатывающей промышленности на длительную перспективу. Тогда же сформулированы и экономически обоснованы предложения по решению проблемы более полного и рационального использования ресурсов древесины в Европейско-Уральском регионе путём вовлечения в сферу деревообработки древесины мягких лиственных пород, мелкотоварной древесины от рубок ухода за лесом и древесины от рубок главного пользования в лесах I группы, а также путём интенсификации лесного хозяйства. Всего закончено и освоено более 150 работ.

ВНИПИЭИлеспром в целях ускорения научно-технического прогресса разработал Отраслевую методику определения экономической эффективности новой лесозаготовительной техники – основной документ при

разработке, производстве и использовании соответствующих новых машин, оборудования и технологий.

В начале 80-х годов институт разработал Комплексную программу научно-технического прогресса в лесопромышленном комплексе (ЛПК) на период 1986–2005 гг. Её основные положения актуальны и сегодня. В эти же годы ВНИПИЭИлеспром решал проблему создания и оптимизации функционирования комплексных лесных предприятий. Последние, созданные в отдельных регионах, осуществляли полный цикл лесохозяйственных и лесозаготовительных работ, обеспечивая максимальный уровень использования лесных ресурсов и высокую рентабельность ЛПК.

ВНИПИЭИлеспром занимался и пропагандистской деятельностью, издавая обзоры информации по лесозаготовительной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности.

В настоящее время ОАО "НИПИЭИлеспром" (такова теперь организационно-правовая форма института) не изменил основного направления своей деятельности – занимается решением проблем экономики переходного периода в отношении ЛПК России: им разработаны Федеральная программа реструктуризации

ЛПК на период до 2005 г., целый ряд нормативных документов, Отраслевая целевая программа содействия занятости населения в ЛПК; исследованы проблемы развития малого предпринимательства; выполняются исследования и прогнозы.

Проблемы рационального использования вторичных древесных ресурсов / Г.М.Михайлов // Лесной экономический вестник. – НИПИЭИлеспром. – 2004. – № 4. – С. 31–35.

Автор указывает, что на всех этапах развития ЛПК главная задача – полное использование древесного сырья на основе химической и химико-механической переработки низкокачественной древесины, древесины мягких лиственных пород, а также древесных отходов (вторичных древесных ресурсов) всех видов. Для анализа современного состояния, экономической эффективности, текущего и перспективного планирования полного использования древесных отходов необходимо располагать данными о всей номенклатуре этих ресурсов и их территориальном размещении. Их определяют путём проведения натурных обследований и расчётным путём с применением различных методов. Эти вопросы решал и решает сейчас НИПИЭИлеспром.

Экспонаты выставки “Мебель России – 2005”



Рис. 6. Набор мебели для кухни “Виолетта”



Рис. 11. Набор складной садовой мебели

К статье Ю.П. Сидорова “Мебель России” – выставка национального масштаба”