

Деревообрабатывающая промышленность

1990
10

35

ДИВАН-КРОВАТЬ ИЗ НАБОРА МЕБЕЛИ ДЛЯ ОТДЫХА «ФЛЕЙТА»



Рис. 1. Общий вид дивана-кровати

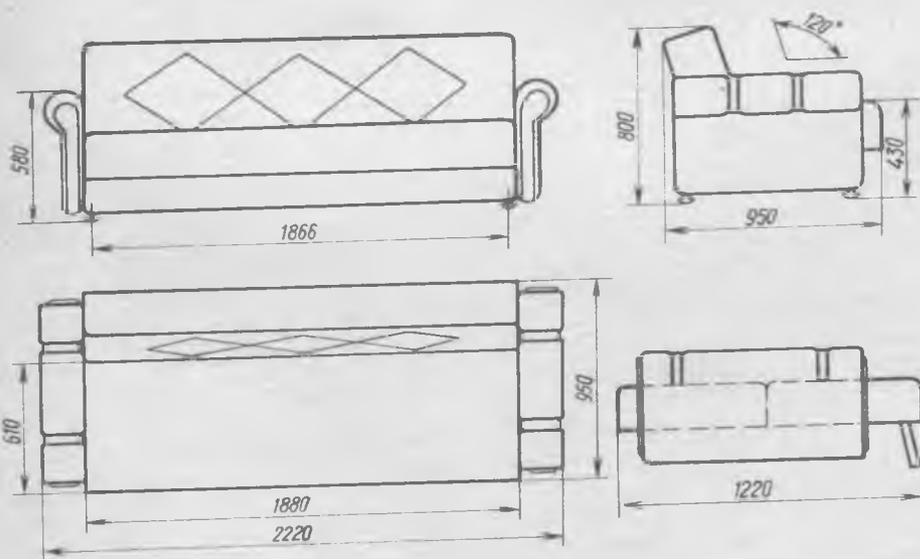


Рис. 2. Основные размеры дивана-кровати

Диван-кровать (проект БН.920.01.00.00) первой категории мягкости выполнен на четырех поворотных опорах или двух поворотных и двух шаровых

либо колесных опорах, с двумя унифицированными мягкими элементами спинки и сиденья, двумя боковинами и основанием (рис. 1).

Внутренняя емкость основания на-кроватьи предназначена для хранения постельных принадлежностей.

Мягкие элементы сиденья и спинки — односторонние, цельные, жинные, на жесткой основе. Мягкий элемент спинки декорирован прокладкой.

Боковины — сложного профиля, рочбчатые, переменного сечения, обитые настилочным материалом и утопленной верхней кромкой в форме вагонки, образованной за счет увеличения толщины настилочного материала боковины «схвачены» двумя декоративными ремнями.

Спальное место дивана-кроватьи (рис. 2) образуется переводом боковых элементов спинки и сиденья в горизонтальное положение с помощью механизма трансформации и дополнительной установки сиденья на опорные опоры-ножки.

Все лицевые поверхности облицованы мебельной тканью 8 групп.

Диван-кровать выпускается в заводском мебельном объединении «Москва» с февраля 1990 г. по договорной цене.

Т. В. Шаева (ПМО «Мос

Деревообрабатывающая промышленность

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
МИНИСТЕРСТВА ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
И ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРАВЛЕНИЯ ВНТО БУМАЖНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

№ 10

МОСКВА «ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

октябрь 1990

ОСНОВАН В АПРЕЛЕ 1952 г.

ДК 674.05

Типаж деревообрабатывающего оборудования на 1991—1995 гг.

М. ХАСДАН, З. А. ШКЛЯЕВА — ВНИИ Д М А Ш

В 1990 г. ВНИИ Д М А Шем разработан и Минстанкопромом СССР утвержден типаж деревообрабатывающего оборудования на 1991—1995 гг. Этот типаж является седьмым по счету, типажы повторялись с периодичностью пятилетки, начиная с 1961 г. Число моделей все время росло — в 1963 в типаже 1976—1980 гг. Освоение типажей составляло примерно 50 %. Обширная номенклатура вводила в обращение потребителей, проектировщиков и станкостроителей.

Общая характеристика типажа деревообрабатывающего оборудования на 1991—1995 гг. показана в таблице. Типаж разработан с учетом реальных условий, сложившихся к концу двенадцатой пятилетки в деревообрабатывающей промышленности и деревообрабатывающем машиностроении, и перспективных направлений их развития.

В основу типажа легли правительственные решения о развитии выпуска оборудования для деревообрабатывающей промышленности страны. Учтены предложения заводов, КБ и потребителей. Отдельные разделы типажа основаны на системах машин, в частности для производства окон, дверей, плит мебели, а также для заточки и подготовки дереворежущего инструмента, разработанных ВНИИ Д М А Шем вместе с Союзнаучстандартом и ВПКТИМом.

В типаже 1991—1995 гг. сохранена традиционная структура из шести предыдущих типажей: по технологии деревообработки, по подотраслям деревообрабатывающей промышленности. Сохранены в основном ранее принятые обозначения и шифры моделей.

В отличие от прошлых в новый типаж введены комплекты оборудования. Поставка деревообрабатывающего оборудования в виде комплектов развивается. В последние

2—3 года поставляются не только традиционные комплекты оборудования для производства древесностружечных плит, столярно-строительных изделий, но и комплектно поставляется оборудование для лесопильных потоков и изготовления паркета. В типаже указаны составы комплектов, номенклатура которых уточняется по заявке потребителя.

Периоды исполнения оборудования представлены тремя графами по годам разработки технической документации; начала производства, определяемого с интервалом в один год после оформления акта приемки опытного образца; обновления модели (последний год производства).

Типаж включает в себя 516 моделей, выпускаемых заводами Минстанкопрома СССР (главным образом, специализированными заводами НПО «Древмаш»). В их число входит 107 автоматических и полуавтоматических линий, 248 автоматов и полуавтоматов, 71 механизированный станок, 60 моделей оборудования для механизации вспомогательных операций и 30 типов комплектов оборудования.

В первом разделе типажа представлено 79 моделей универсального оборудования общего назначения для различных деревообрабатывающих производств.

Второй раздел включает в себя специализированное оборудование для лесопиления (131 модель), мебельной промышленности (76), производства столярно-строительных изделий (123), производства древесностружечных плит (21), фанерной промышленности (20), производства спичек (15), производства ящичной и бондарной тары (16), заточки и подготовки дереворежущего инструмента (35 моделей).

В типаж не вошло оборудование, не пользовавшееся спросом последние 10 лет. Поэтому в сравнении с типажом на двенадцатую пятилетку сократилось число моделей

Вид оборудования	Число моделей					
	Всего в типаже	Комплекты оборудования	Линии автоматич. и полуавтоматич. в т. ч. с программным управл.	Автоматы и полуавтоматы в т. ч. с программным управл.	Станки механич. и частично механич.	Оборудование для механич. зажим вспомог. операций
Общего назначения	79	—	—	50/7	29	—
Специализированное для производства:						
лесопильного	131	4	21/8	42/1	17	47
мебели	76	3	18/3	45/3	5	5
столярно-строительных изделий	123	17	49/1	47	5	5
древесностружечных плит	21	5	4	11	—	1
фанеры	20	—	5	13	—	2
спичек	15	—	10/2	4	—	—
ящичной и бондарной тары для заточки и подготовки	16	—	—	8	8	—
дереворежущего инструмента	35	—	—	28/3	7	—
Итого	516	30	107/14	248/14	71	60

Примечание. В знаменателе число линий и автоматов с программным управлением.

главным образом в разделе оборудования общего назначения (с 95 до 79). Сокращение номенклатуры специализированного оборудования (с 467 до 437 моделей) не коснулось важнейших подразделов (типаж оборудования для производства мебели даже возрос с 50 до 76 моделей, оборудования для лесопиления — со 108 до 131).

Вместе с тем обновлена основная часть номенклатуры типажа. В типаж включено оборудование, впервые осваиваемое деревообрабатывающим машиностроением, а также новое или модернизированное на более высоком техническом уровне по сравнению с предыдущими типажам. Примеры наиболее интересного типажного оборудования приведены ниже.

В разделе оборудования общего назначения следует обратить внимание на разработанные ВНИИДМАШем станки ЦРЛ20 и ЦРЛ40 для раскроя древесностружечных плит и листовых материалов. Эти станки являются модулями, из которых можно будет компоновать линии для раскроя листовых и плитных материалов.

Гамма четырехсторонних строгальных станков состоит из 11 моделей разного периода проектирования и производства, в том числе из моделей повышенной точности с электронным управлением.

В типаж включены такие современные станки, как шестиступенчатый деревообрабатывающий фрезерный автомат ИРД6Ф4 с числовым программным управлением Ивановского СПО имени 50-летия Октября и присадочный станок СГВП-3 с программным управлением, созданный Днепропетровским СПО совместно с Югославской фирмой «Братство».

В подраздел шипорезных и концевальных станков включена разработанная ВНИИДМАШем гамма из 10 моделей, из которых можно сделать 27 модификаций шипорезных и шипорезноформатных станков. Такое направление развития станков этой группы представляется весьма эффективным и должно заинтересовать как потребителей, так и изготовителей.

В разделе специализированного оборудования большое место занимает лесопильное оборудование. Окорочные станки представлены гаммой из 14 моделей двухроторных и однороторных, выпускаемых Петрозаводским станкозаводом. Эти станки пользуются спросом потребителей как лесопильной, так и лесозаготовительной отрасли. В составе гаммы имеется станок для окорки мягкой лиственной древесины. Станки этой группы будут совершенствовать специалисты СКБД-7 (г. Петрозаводск), ЦНИИМЭ и Петрозаводского станкозавода.

Двухэтажные лесопильные рамы представлены в типаже 10 моделями. Выпускаемые заводом «Северный коммунмаш» рамы с просветом 750 мм (2P75-1А и 2P75-2А) будут заменены новыми моделями, предусмотрено освоение лесорам с просветом 500 и 1000 мм (последняя заменит модель 2P100-1 и 2P100-2). Выпуск их предполагается через год из-за перегрузки завода. Одноэтажные лесопильные рамы, несмотря на значительные объемы их производства, становятся все более дефицитными. Типаж насчитывает 11 моделей одноэтажных лесопильных рам, в том числе модель с качающейся пильной рамкой, которая позволит повысить устойчивость рамных пил. Это даст возможность пилить тонкими пилами, чтобы повысить качество пилы.

Высокоэффективные многопильные круглопильные станки заменяющие лесопильные рамы второго ряда, представлены четырьмя моделями.

Из трех моделей двухпильных обрезных станков являются новыми (Ц2Д-8 и Ц2Д-9), одна из них — высокоскоростная с программным управлением. Группа фрезерно-обрезных станков для пиломатериалов пополнилась новыми моделями (Ц2ДФ-2 и Ц4ДФ-1), первая из которых заменит выпускавшуюся с 1986 г. модель Ц2Д-1Ф.

В типаж включен и многопильный станок Ц5Д-9 для раскроя пиломатериалов.

Ленточнопильное оборудование представлено в типаже вертикальным делительным станком для распиловки голелей и досок с аэродатическими направляющими, а также линиями ЛБЛ150-2 для распиловки крупномерных бревен (на базе станка ЛБ150), для распиловки короткомерного лесоматериалов (ЛБЛ125К-1) и для делительных рам (ЛДЛ125-2).

В типаже традиционно сохранены фрезерно-пильные линии для распиловки бревен типа ЛАПБ (ЛАПБ-2 и ЛАПБ-3), последняя с базоформирующими модулями), а также модели ЛФП-2 и ЛФП-3, которые работают в объединении «Лесора» в Тюмени. Эти линии эффективны, и хотя последние 5 лет их не заказывали, они включены в типаж.

Для переработки бревен предусмотрена также фрезерно-ленточнопильная линия ЛФП150-1 (по типу ЛФП-1). В типаж включена фрезерно-брусующая линия для переработки крупномерных бревен на четырехкантные брусья, предназначенная для цехов, производящих древесную тару.

Для обработки пиломатериалов предусмотрена обновленная линия обрезки досок (ЛОД-3), а также сохранена модель ЛТ-1 для торцовки сырых пиломатериалов.

Сортировочное оборудование представлено в типаже в виде простейших механизмов (набор оборудования ЛС-1, СПР, транспортер ТСР4-1), так и различных линий (ЛСС-1 для сортировки сырых пиломатериалов по сечению БТСМ30-4 для торцовки, сортировки и пакетирования сырых пиломатериалов; БС60-3 и БС60-4 (ЛСБ16) для сортировки бревен). Линии капиталоемки, включены в типаж по требованию Минлеспрома СССР, но не лишним будет отметить, что в двенадцатой пятилетке их не заказывали.

Большой раздел типажа составляет околорамное, окомачное и транспортное оборудование, с помощью которого можно формировать лесопильные потоки. Кроме того, в типаж предлагает три комплекта оборудования лесопильных потоков на базе двухэтажных лесопильных рам с просветом 500, 750 и 1000 мм и комплект оборудования для выпуска тарной дощечки на базе тарной рамы.

В разделе оборудования для производства мебели мало учтены предложения потребителей. Особое внимание следует обратить на новое оборудование. Например, на гамму шлифовальных станков с электронным управлением (ШЛК13, 2ШЛК13, 3ШЛК13), станков для облицовки кромок мебельных щитов (по договору с заказчиком поставляются модификации МОК4.10—МОК4.23), станков для грунтования и шпатлевания пластей щитов, гамму станков для нанесения клея.

В типаж включены автоматические линии: МРП-1 для раскроя листовых и плитных материалов; МОП-2 для грунтования пластей полноформатных древесностружечных

методом каширования, выпускаемая совместно с польскими предприятиями; АКДА4940-1 для облицовывания плиточных деталей на базе прессы с номинальным весом 1000 т, МРД-1 для раскроя облицованных плит, ОК-4 для форматной обработки и облицовывания кромок мебельных щитов с микропроцессорным управлением и дру-

Представляют интерес линии отделки мебельных щитов с применением инфракрасной сушки — МПИ14, УФ-сушки — МУИ14, конвективной сушки — МЛК14, а также линия краевой пластики щитовых деталей (МКП14). Комплектация линий отделки определяется при заказе. Отдельно может представляться оборудование линий (камеры форсуночные, нагрева, охлаждения, конвективная), набираемое из стандартных секций.

Для производства корпусной мебели предусмотрены комплекты по установке бесшарнирной фурнитуры (МУФ-1). Однако номенклатуру фурнитуры следует уточнять при выдаче заявки.

В типаж включен комплект оборудования для облицовывания кромок деталей непрямолинейной формы.

Есть в типаже оборудование для изготовления деталей столярного стула россыпью из известного комплекта СТ400. Предусмотрено и обновление этого комплекта (модель СТ400-2), номенклатура оборудования которого будет уточняться при выдаче заявки потребителями.

Для производства оконных блоков предусмотрен выпуск комплектного, так и поставляемого россыпью оборудования с возможностью компоновки комплектов для изготовления оконных блоков с раздельными и спаренными створками и с тройным остеклением годовой мощностью до 100 и 250 тыс. м². Комплекты рассчитаны на весь набор операций изготовления окна, начиная от раскроя материалов и кончая остеклением и сборкой окрашенных оконных блоков. Предусмотрены и средства механизации загрузочно-разгрузочных и транспортных работ. Номенклатура оборудования комплектов определяется при заказе.

В типаже имеется раздел оборудования для производства дверных блоков. Для всех этапов изготовления дверных блоков оборудование показано россыпью, а также приведены три типа комплектов технологического оборудования годовой мощностью 50, 100 и 250 тыс. м².

Как указывалось выше, эти комплекты оборудования (ОК и В) построены по системам машин, разработанным НИИДМАШем вместе с Союзнаучстандартом.

Поскольку оборудование, особенно для изготовления дверных блоков, в последние годы не разрабатывалось по ряду причин (в основном из-за отсутствия заказов и слабой конструкторской базы), сроки его освоения оказались затянутыми.

Оборудование для выпуска паркета в типаже представлено двумя моделями станков (ПАРК-9 и ПАРК-10), обновленными линиями изготовления однослойных паркетных щитов, а также в соответствии с пожеланиями заказчика, линиями для выработки многослойных паркетных досок и щитов (наименований линий).

Кроме того, в типаж введены два комплекта технологического оборудования, производящего паркет: для однослойных паркетных щитов (П200-1) и многослойных паркетных досок и щитов (ПМ250) производительностью соответственно 200 и 250 тыс. м² в год. Комплект ПМ250 будет разрабатываться при наличии заказа, конструкцию

изделий и технологию производства должен определять заказчик.

Технологическое оборудование для производства деревянных домов представлено в типаже комплектом производительностью 250 тыс. м² в год. Конструкцию изделий, технологию производства и состав оборудования определяет заказчик.

В разделе оборудования для производства древесностружечных плит типажом сохраняется выпуск отдельных стружечных и других видов станков, а также новых, например рубительной машины (ДШ-5), форматного станка и др.

Предлагается разработка ряда линий из известных комплектов СП110 и СП30, а также при наличии заказа — линий ламинирования древесностружечных плит и изготовления стружки из длинномерного сырья.

Предусмотрена комплектная поставка оборудования не только в целом для цехов годовой мощностью 110 и 30 тыс. м³ плит (СП110 и СП30), но и по переделам — комплект для сортировки и измельчения стружки (ДСС15), для смешивания стружки со связующим (ДСМ15), формирующая станция (ДСФ15). Их разработка будет осуществляться при наличии заказов.

Для производства фанеры в типаже имеется относительно много оборудования в виде станков и линий (сушки и сортировки шпона — ЛССШ17, сборки пакетов шпона — ЛСП-4, шлифования — ЛШФ15 и форматной обрезки фанеры — ЛФО17). Основным изготовителем оборудования для производства фанеры является Ярославский станкозавод «Пролетарская свобода».

Типаж спичечного оборудования широко представлен как отдельными станками и машинами (4 модели), так и линиями (10 моделей), в том числе с микропроцессорным управлением (СПЛУР-1, СППС-1), а также линией изготовления спичек с наполнением в картонных коробках (СПЛНК).

Оборудование для изготовления ящичной тары состоит в типаже из пяти моделей, тогда как типаж станков для изготовления бондарной тары включает в себя 11 моделей. Этот вид оборудования развивается.

Относительно велик типаж станков для заточки и подготовки дереворежущего инструмента. К производству этого вида оборудования привлечены Дербентский и Читинский станкозаводы и Витебское СКБ Минстанкопрома СССР. Кроме того, Молдавское СПО по выпуску деревообрабатывающего оборудования (Единецкий ЗДС) выпускает также станки для подготовки к работе дереворежущего инструмента.

Таким образом, рассмотренный типаж на 1991—1995 гг. представляет из себя достаточно широкую номенклатуру деревообрабатывающего оборудования.

Проект типажа был разослан на отзывы всем заводам-изготовителям, всем СКБ отрасли деревообрабатывающего машиностроения, а также потребителям.

По возможности, с учетом реальных условий, в которых находится деревообрабатывающее машиностроение, учтены требования потребителей.

Типаж заслушан и одобрен на секции № 6 НТС Минстанкопрома СССР, согласован с Минлеспромом СССР и утвержден Минстанкопромом СССР.

Изданный НИИДМАШем типаж деревообрабатывающего оборудования направляется наложенным платежом всем заинтересованным организациям. Запросы следует направлять по адресу: 107082, Москва, Рубцовская набережная, 3, ВНИИДМАШ.

Развивать производство паркетных изделий

В. Д. ПОЛУОСЬМАК — Минлеспром СССР

В связи с намечаемым резким увеличением жилищного строительства в значительной степени возрастает потребность в материалах для настила полов, в том числе в паркетных изделиях.

Широкое распространение в строительстве жилых домов и административных зданий получили полы из древесины с высокими теплофизическими и эксплуатационными свойствами, особенно паркетные. Однако на долю паркетных покрытий в настоящее время приходится не более 13 % всех применяемых для настила полов материалов.

Выпуск наиболее индустриальных и перспективных видов паркета, какими являются паркетные доски и щиты, особенно мозаичный паркет и однослойные щиты пола, явно отстает от темпов, взятых нашими домостроителями. Причина тому — отставание отечественного машиностроения в разработке и выпуске необходимого высокопроизводительного автоматизированного оборудования. Попытки машиностроителей создать комплектное оборудование для производства паркетных досок (ПАРК-700) и деревянных однослойных щитов (П200) не привели к положительным результатам.

Производство паркета организовано на 83 предприятиях Минлеспрома СССР с общим объемом выпуска 8,5 млн. м², что составляет 39 % общесоюзного производства этой продукции. Из этого количества на долю штучного паркета приходится 4,9 млн. м² (58 %), паркетных досок и щитов — 2,3 млн. м² (27 %), мозаичного паркета — 110 тыс. м² (1 %), однослойных щитов пола — 1190 тыс. м² (14 %).

Для удовлетворения возрастающих потребностей жилищного строительства в паркетных изделиях Минлеспромом СССР совместно с объединениями и предприятиями разработана программа увеличения их выпуска к 1995 г. до 32 млн. м² в год. Этой программой предусмотрен ввод путем технического перевооружения, реконструкции и нового строительства дополнительных мощностей в объеме 27 млн. м².

Основной прирост мощностей произойдет в результате строительства хозяйственным способом новых и доведения до проектной мощности действующих паркетных предприятий и цехов. При леспромхозах и домостроительных комбинатах предусмотрено создавать цехи малой мощности для выпуска штучного паркета, однослойных и многослойных паркетных щитов. В производстве будет широко вовлечена древесина березы, осины и лиственницы, а также хвойные кузовые отходы деревообработки.

Для расширения ассортимента паркетных изделий, прироста и обновления мощностей намечается создание отечественного оборудования, рассчитанного на годовой выпуск 250 тыс. м паркетных досок, 200 тыс. м² паркетных щитов и производства на базе роторных линий 100—120 тыс. м² штучного паркета.

До начала эксплуатации отечественного оборудования решено за счет средств предприятий и объединений закупить определенное количество импортного оборудования, что позволит приступить к осуществлению намеченной программы наращивания объемов производства паркета, усовершенствовать технологию его изготовления. Для этого в 1989—1990 гг. заключены контракты на поставку в 1990—1991 гг. 9 линий фирмой «Шредер» (ФРГ) для производства мозаичного паркета годовой мощностью 330 тыс. м² каждая; 10 линий фирмой «А. Коста» (Италия) и 5 линий фирмой «Ниссеиваи» (Япония) для производства штучного паркета соответственно мощностью 100 и 150 тыс. м² каждая; 2 линии из Финляндии и Австрии для изготовления паркетной доски общей мощностью 750 тыс. м² в год.

В связи с истощением в стране запасов древесины твердых лиственных пород (дуба, бука, граба и т. д.) налаживается производство паркета на импортном оборудовании из березы (в объединениях «Архангельсклеспром», «Кареллеспром», «Кировлеспром», «Горьклес», «Костромалеспром», «Пермлеспром», «Удмуртлес», «Свердлеспром», «Ленлес»), из лиственницы (в объединениях «Ямалес», «Красноярсклеспром», «Сахалинлеспром»), из ясеня, желтой березы (в объединениях «Дальлеспром», «Пурморсклеспром»). На предприятиях Украины и Северного Кавказа рассматриваются возможности закупки иностранных линий для производства мозаичного паркета на бартерной основе. Это позволит без ввода дополнительных сырьевых ресурсов древесины ценных пород вдвое увеличить производство паркета по сравнению с его прежним выпуском.

Наращивание выпуска паркетных изделий за счет использования древесины березы, мягких лиственных пород и лиственницы предусматривается в основном в районах Урала, Сибири и Дальнего Востока. При этом намечается ввести эксплуатацию более 120 новых цехов для производства различных видов паркета.

Согласно намеченной программе намечен рост производства штучного паркета в 2,4 раза, паркетных досок и щитов в 4,7 раза, однослойных щитов пола в 7,7 раза. Кроме того, планируется изготавливать также мозаичный паркет.

Обеспечить паркетные производства сухими заготовками позволит создание на предприятиях их запасов после естественной сушки. Это в значительной мере сократит затраты на камерной сушки древесины и резко повысит качество паркетных изделий.

Претворение в жизнь намеченной программы даст возможность наиболее полно удовлетворить потребности гражданского, государственного, кооперативного жилищного строительства в материалах для настила полов.

Новые книги

Масютин В. М. Современный усадебный дом: Пособие для индивидуальной застройки. — М.: Росагропромиздат, 1990. — 254 с. (Б-чка сельского умельца). — Цена 4 р.

Представлено объемно-планировоч-

ное решение усадебного дома преимущественно для средней полосы. Даны рекомендации по рациональному использованию современных строительных материалов и конструкций, про-

изводству строительных работ. Особое внимание уделено устройству разных систем отопления, водопровода и вентиляции. Для индивидуальных застройщиков и сельских строи-

Очистка сточных вод в производстве древесностружечных плит фанеры

Н. БУРСОВА, Р. Ф. МОИСЕЕВА, А. В. КУЛИКОВА, В. И. ЖАВОРОНКОВА — ВНИИ ВОДГЕО

На предприятиях по производству древесностружечных плит фанеры образуется несколько потоков технологических сточных вод: от бассейнов гидротермической обработки древесины, конденсат от цеха синтеза карбамидных смол, вода промывки оборудования в цехе синтеза карбамидных смол, сточные воды, содержащие фенолоформальдегидный клей. Характеристика сточной воды от бассейнов гидротермической обработки древесины достаточно подробно дана в работе [1]. Эта вода представляет собой устойчивую коллоидную систему, взвешенные вещества с трудом удаляются фильтрованием под вакуумом. Вода имеет рН в пределах 4,9—5,5; ХПК — 2000—2300 мг/л. Она содержит, в мг/л: взвешенных веществ 200—380; низкомолекулярных спиртов 53—100 (преимущественно изопропиловый спирт); уксусной кислоты 1,1—1,5; жирных кислот 139—264 (C_2 — C_{13} , преимущественно C_2 — C_4); смоляных и других нелетучих с паром соединений кислого характера и нейтральных соединений 207—347: многоатомных спиртов 265—286 (пирокатехин, пирогаллол); низкомолекулярных оснований (в пересчете на сернокислые соли) 17—20; веществ, не экстрагируемых эфиром, но экстрагируемых уксусной кислотой (кето-, окси-, amino-, поликислоты, полиспирты, крахмал, декстрины) 228—384; сахаров, олигосахаридов 210—250. Отношение $BPK_{\text{поли}}/ХПК$ составляет 0,58, т. е. большое количество соединений, а именно смоляные кислоты, многоатомные фенолы, кислые продукты гидролиза танинов, конденсированные танины, некоторые алифатические амины, не окисляющиеся биохимически. Требуемая степень разбавления для снятия токсичности (тест-объект дафния магна) составляет 10. Данные по составу других трех типов сточных вод приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели	Сточные воды		
	Конденсат цеха синтеза карбамидных смол	От промывки оборудования в цехе синтеза карбамидных смол	Содержащие фенолоформальдегидный клей*
Внешний вид	До 10 Бесцветная прозрачная Не определя- лась	7,6—8,1 Мутная, мо- лочного цвета 430—143 000	7—8 Мутная, сире- неватого цвета 1340
$BPK_{\text{поли}}/ХПК$		0,46	Не обнаружено
Остаток, мг/л	6 900—8 200		980
Остаток, мг/л			140
Фенол, мг/л	34 000—180 000	100—5 200	
Формальдегид, мг/л	1 000—47 000	30—300	14—15
Сахары, мг/л	170—25 000		
Жиры, мг/л	4 000—5 000		
Смолы, мг/л	4 900—6 700	10—60	
Свободная кислота, мг/л			350
Свободные олигомеры, мг/л			490
Свободный формальдегид, мг/л			

* После охлаждения до 20—25 °С и отделения всплывшего парафина фильтро-

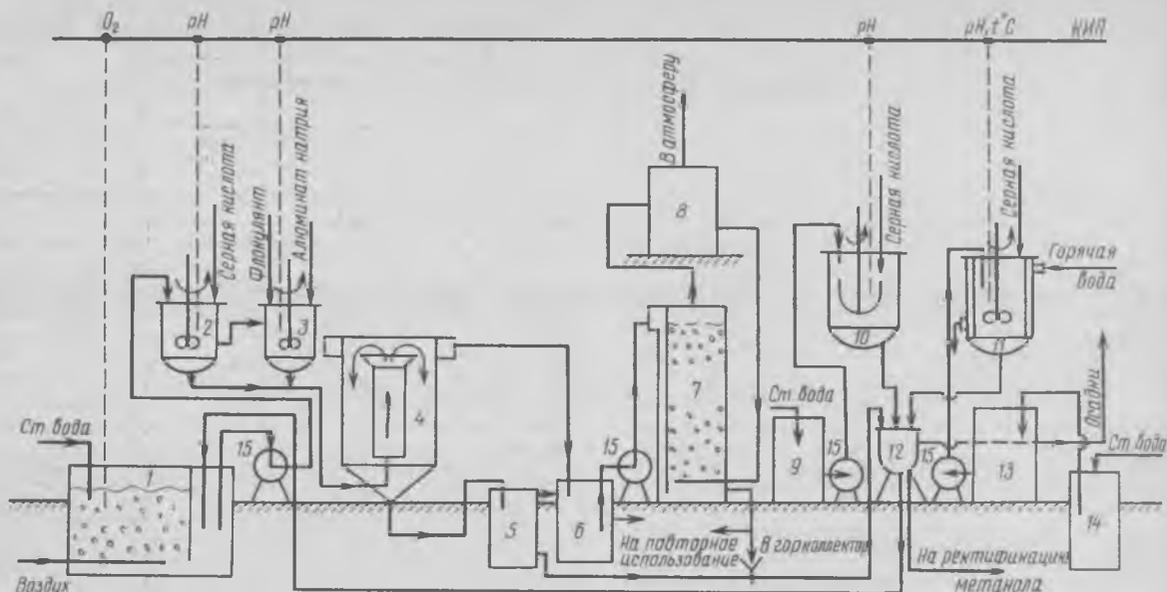
Как видно, указанные в табл. 1 сточные воды ввиду большого разнообразия их качественного и количественного состава не могут быть очищены каким-либо одним методом и для их очистки требуется создание комплексной технологии.

Во ВНИИ ВОДГЕО разработана комплексная технологическая схема очистки сточных вод от бассейна гидротермической обработки древесины, от промывки оборудования в цехе синтеза карбамидных смол и сточных вод, содержащих фенолоформальдегидный клей. Эта схема использована ГПИ «Харьковский водоканалпроект» для проектирования очистных сооружений ПДО «Мостовдрев».

Конденсат от цеха синтеза карбамидных смол относится к высококонцентрированным сточным водам, очищать которые можно только на самостоятельных очистных сооружениях, где предусмотрена утилизация метанола как товарного продукта [2, 3].

Комплексная технологическая схема очистки включает в себя предварительную обработку каждого из потоков сточных вод в соответствии с природой содержащихся в них примесей и последующую доочистку смешанного потока озонированием. Согласно принципиальной технологической схеме процесса (см. рисунок) сточные воды поступают из бассейнов гидротермической обработки древесины (избыток воды, образующийся в результате конденсации пара, слив при опорожнении и чистке бассейнов) в аэрируемый бассейн, куда вводится воздух с интенсивностью 5—7 м³/м² ч в течение 1—2 ч до насыщения воды кислородом (6—8 мг/л). В процессе аэрации происходит окисление сильных органических восстановителей и их конденсация с образованием гуминоподобных веществ. В результате вода приобретает темно-синий, почти черный цвет.

Дальнейшая коагуляционная обработка этой воды проводится сернокислым алюминием или алюминатом натрия в присутствии катионного флокулянта ВПК-402. Доза сернокислого алюминия составляет 150—200 мг/л на каждые 1000 мг/л ХПК, доза флокулянта 0,5—1 мг/л. При использовании в качестве коагулянта алюмината натрия (отход производства катализатора никеля Ренея) воду после аэрации подкисляют серной кислотой до рН 3, а затем добавляют алюминат натрия до рН 6,5—7,5. Коагуляционная обработка приводит к осветлению и частичному обесцвечиванию воды, приобретающей желтоватый цвет. Из воды практически полностью удаляются низкомолекулярные спирты и кислоты C_6 — C_{13} , многоатомные фенолы, значительная часть смоляных кислот и других соединений кислого характера, нелетучие с паром нейтральные соединения, практически все основные и частично полифункциональные соединения, а также коллоидные и взвешенные вещества, ХПК снижается на 38—45%. Отношение $BPK_{\text{поли}}/ХПК$ составляет 0,62, т. е. вода содержит еще значительное количество биохимически трудноокисляемых веществ. Требуемая степень разбавления для снятия токсичности для водных гидробионтов равняется 2. Характеристика сточных вод до и после очистки коагуляцией и озонированием приведена в табл. 2 (данные пяти проб).



Принципиальная технологическая схема очистки сточных вод:

1 — аэрируемый бассейн; 2, 3 — смесители (СЭР 0,16-1-02-01, диаметр 0,6 м, объем 0,16 м³); 4 — отстойник; 5 — шламонакопитель; 6, 9, 13 — сборник сточной воды; 7 — массообменный аппарат (нестандартный, железобетонная емкость, 2,7×2,6×5,0 м, рабочий объем 28 м³); 8 — озонатор, моноблок (В-24-25-1-Д); 10, 11 — реакторы (СЭРН2 5-2-12-02, диаметр 1,55 м, объем 2,5 м³); 12 — вакуум-фильтр (БОР 1-1); 14 — колодец для сточных вод; 15 — насосы (Х65-50-12, производительностью 20 м³/ч и СД 16/10а производительностью 16 м³/ч)

Полное осветление воды в процессе коагуляции происходит за 2 ч. Объем осадка составляет 6 % общего объема воды через 2 ч и 5 % — через 24 ч. Осадок обезвреживается на вакуум-фильтре после кондиционирования известью и хлорным железом. Компоненты осадка — частички древесины, полисахариды, продукты окисления и конденсации сильных восстановителей природного происхождения — нерастворимы в воде, образуют сложные соединения с гидроксидом алюминия, не относятся к высокотоксичным соединениям антропогенного происхождения. Поэтому после обезвреживания осадок можно вывозить в отвал.

Для полного удаления биохимически трудноокисляемых веществ осветленную воду подвергают озонированию. Этот процесс в нейтральной среде протекает в диффузионной области и характеризуется полным усвоением озона до остаточной величины ХПК, равной 500—600 мг/л. Дальнейшее введение озона не дает положительного результата, так как в воде присутствуют трудноокисляемые озонотolerантные соединения (продукты деструкции и исходные вещества. К ним относятся жирные спирты C₁—C₄, ацетон, жирные кислоты C₂—C₈, полифункциональные соединения (окси-, кето-, поли-, аминокислоты и др.), сахара, олигосахариды).

Сточные воды, содержащие фенолоформальдегидный клей (основными компонентами которого являются олигомеры резольной смолы и парафин), собираются в специальный колодец на территории предприятия и периодически по мере накопления автотранспортом перевозятся в накопитель, расположенный на очистных сооружениях. Такие воды обычно поступают в колодец нагретыми (около 60 °С). При охлаждении значительная часть парафина всплывает. Его следует механически удалять и в зависимости от качества утилизировать или захоранивать в отведенных для этого местах. Возможность утилизации парафина определится только после пуска сооружений в эксплуатацию. Вода, очищенная от всплывшего парафина, представляет собой опалесцирующую, мутную сиреневатую жидкость. Ее закачивают в реактор, снабженный рубашкой для нагрева и мешалкой, добавляют сер-

ную кислоту до pH 2,5—3,5. Затем смесь нагревают до 45 °С и выдерживают при этой температуре в течение 1 ч. Оставший парафин коагулирует, при этом он всплывает или оседает на дно в виде хорошо сформировавшихся хлопьев. Его отделяют фильтрованием на вакуум-фильтре, а фильтрат, содержащий олигомеры водорастворимой резольной смеси, смешивают со сточными водами бассейнов гидротермической обработки древесины, прошедшими аэрацию.

При последующем озонировании смешанного потока резольные олигомеры окисляются с образованием жирных кислот. Специальные исследования по озонированию этой воды показали, что в интервале pH 3,9—резольные олигомеры окисляются интенсивно с практически полным поглощением озона. По данным УФ-спектроскопии при окислении происходит раскрытие бензольного кольца. Соотношение БПК_{полн}/ХПК для озонированной воды составило 0,62 (БПК исходной воды обнаружено не было).

В качестве оптимальных технологических параметров процесса озонирования смешанного потока сточных вод следует рекомендовать следующие: минимальное время контакта 30 мин, удельный расход озона 120—150 мг/л, степень использования озона 98—99 %.

Очищенная вода представляет собой бесцветную прозрачную жидкость. Ее характеристика: pH 6,5—7,5; ХПК в пределах 500—600 мг/л; спирты C₁—C₂ до 2,3 мг/л; ацетон 1 мг/л; жирные кислоты C₂—C₅ 136 мг/л; низкомолекулярные амины (в пересчете на солянокислые соли) 12 мг/л; гидрофильные, неэкстрагируемые эфиром полифункциональные соединения 145 мг/л; сахара, олигосахариды 130 мг/л. Отношение БПК_{полн}/ХПК — около 0,82. Такую воду можно сливать в городскую канализацию для доочистки на городских очистных сооружениях или использовать повторно для наполнения бассейнов (после проверки и после ввода сооружений в эксплуатацию).

Сточные воды от периодической мойки оборудования при синтезе карбамидных смол содержат клей, а также метанол и формальдегид. Концентрация примесей зависит от рас-

Показатели и химический состав, мг/л	Сточные воды до очистки		Сточные воды после обработки реагентами		Сточные воды (смешанный поток) после озонирования
	от бассейнов гидротермической обработки древесины*	содержащие фенол-формальдегидный клей	от бассейнов гидротермической обработки древесины	содержащие фенол-формальдегидный клей	
Цвет воды	4,9—6,2 Мутная, темная	7—8 Мутная, сиреневатая	7—8 Прозрачная, желтая	2,5—3 Прозрачная, бесцветная	6,5—7,5 Прозрачная, бесцветная
Вещные вещества, мг/л	200—380	Не определялись	Не определялись	Не определялись	Не определялись
Минеральный остаток, мг/л	880—1420	980	Не определялись	796	Не определялись
Органический остаток, мг/л	148—530	140	Не определялся	446	Не определялся
ХПК, мг/л	1500—2300	1340	800—1100	411	500—600
БПК ₅ /ХПК	0,58	Не обнаружено	0,62		0,82
Скорость разбавления для снятия жесткости (тест-объект дафния (гла))	10	Не определялась	2	Не определялась	1
Азот, мг/л:					
аммиачный	До 2 мг/л		1,3		1,0
нитритный	2,5—2,8		1,2		2,3
нитратный	50—118		Отсутствует		Отсутствует
аммиачно-нитритный	До 6,2		Отсутствует		Отсутствует
аммиачно-нитратный	1,1—3,5		0,8		1,0
Формальдегид		14—15		14—15	Отсутствует
Сильные кислоты:					
HCl	67—81		46		46
H ₂ SO ₄	44—89		44		44
HNO ₃	18—51		30		30
H ₃ PO ₄	8,4—31		16		16
C ₆ -C ₁₂	1,9—11		Отсутствует		Отсутствует
Слабые кислоты и другие нелетучие паром соединения кислотного характера и нейтральные соединения	207—347		178		Следы
Фенол	До 0,2		Отсутствует		Отсутствует
Ароматические фенолы (пирокатехин, пирогаллол)	265—286		Следы		Отсутствуют
Ароматические олигомеры		350		350	Отсутствуют
Молекулярные основания в виде солянокислых солей:					
диметиламин	До 2,7		Следы		Следы
этиламин	До 2,9		Следы		Следы
идентифицированные амины	27—116		1,2		1,2
свободные, неэкстрагируемые эфиром	228—384		130		145
ди-, окси-, амино-, поликислоты, полиспирты, сахара типа крахмала и декстринов					
свободные, неэкстрагируемые спирты (сахара, олигосахариды)	210—696		132		130
Дафния		490		Отсутствует	

Данные пяти проб.

на промывку и, как следует из данных табл. 1, колеблется в широком диапазоне. Чтобы выбрать наиболее эффективную технологию очистки этих вод, необходимо прежде всего регламентировать их расход на промывку оборудования таким образом, чтобы ХПК сточной воды не превышало 9—10 мг/л, а затем обрабатывать по схеме, приведенной на рисунке. Автотранспорт перевозит воду в накопитель, откуда насос ее подают в реактор, снабженный якорной мешалкой, подкисляют серной кислотой до pH 2—3 и выдерживают в перемешивании в течение суток. За сутки из воды выпадает белый аморфный осадок метилмочевин. Его отделяют на вакуум-фильтре, промывают технической водой, подсушивают на открытых площадках и утилизируют как азотное удобрение. Фильтрат имеет ХПК около 2,5 г/л. Его направляют на установку очистки конденсата цеха синтеза для рециркуляции метанола и удаления формальдегида.

Технико-экономические показатели процесса выполнены для следующих объемов сточных вод: от бассейнов гидротермической обработки древесины (макс. 20 м³/ч) — 480 м³/сут; вода, содержащая фенолформальдегидный клей, — 10 м³/сут (периодическое поступление); вода содержащая карбамидный клей, — 5 м³/мес (принята условно ввиду отсутствия фактических данных — периодическое поступление).

Общая сметная стоимость строительства (по данным «Харь-

ковского водоканалпроекта») обходится в 410 тыс. р. Себестоимость очистки составляет 2,53 р/м³. Удельные капитальные затраты выражаются в 855 р/м³ суточной производительности. Годовая экономия электроэнергии равна 71 тыс. кВт·ч. Экономическая эффективность водоохраных мероприятий исчисляется суммой в 173 тыс. р. в год (за счет снижения капитальных вложений на 98 тыс. р., эксплуатационных расходов на 25 тыс. р. в год, а также за счет величины предотвращенного ущерба, равной 300 тыс. р. в год).

В качестве альтернативного варианта использованы литературные данные по механо-биологической очистке сточных вод с доочисткой их сорбционным методом и захоронением сточных вод, содержащих фенолформальдегидный клей, в бетонированные хранилища.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мотовилова Н. Б., Бурсова С. И., Моисеева Р. Ф., Панова В. А. // Деревообраб. пром-сть.— 1988.— № 6.— С. 37—39.
2. Фишман Г. И. // Пластические массы.— 1975.— № 5.— С. 40—52.
3. Сахарнов А. В. Очистка сточных вод и газовых выбросов в лакокрасочной промышленности.— М.: Химия, 1971.— С. 50—64.

Опыт эксплуатации установки для очистки газов от формальдегида

Л. В. ЗАЛЕСОВ, И. А. ФОКИЧЕВА, А. Е. АНОХИН — НПО «Плитпром»

На Волгодонском КДП с 1987 г. эксплуатируется спроектированная Дзержинским филиалом Гипрогазоочистки установка для биоочистки газовых выбросов от пресса в производстве ДСП. Принятые при проектировании исходные данные приведены ниже.

Количество газа, м ³ /ч	106 500 (90 000 при нормальных условиях)
Температура газа перед очисткой, °С	До 50
Разряжение газа перед очисткой, МПа	0,001
Содержание формальдегида в выбросах, мг/м ³	18
Продолжительность работы установки в сутки, ч	24
Рекомендованный метод очистки и основные параметры технологического процесса:	
температура, °С	18—25
скорость фильтрации, м/с	0,2
степень очистки, %:	
в период адаптации	73—77
в установленном режиме	100

Отходом установки являются 23,66 т отработанной соломы в год. Эта солома может быть использована в качестве удобрения.

Установка для очистки газов представляет собой прямоугольное сооружение, центральная часть которого (где располагаются насосы и вентиляторы) имеет размер в плане 12×12 м. По краям сооружения расположены биофильтры размером в плане 6×9 м каждый. Биофильтры имеют два этажа, что позволяет увеличить поверхность фильтрации при минимальной площади застройки.

Установка оборудована вентиляторами и насосами, выпускаемыми серийно отечественными заводами. Очистка выбросов биохимическим методом по сравнению с каталитическими, термическими и жидкофазными способами дает значительный экономический эффект, сокращает капитальные вложения и потребление электроэнергии.

Характеристика биофильтра: длина 9760 мм, ширина 6730 мм, высота 13 200 мм. Количество поступающих газов при нормальных условиях — 45 000 м³/ч, площадь фильтрации — 60,5 м², сопротивление аппарата от 0,1 до 0,2 КПа. Основными трудоемкими процессами являются загрузка и выгрузка соломы с помощью четырех ручных талей.

Установка состоит из четырех секций (рис. 1). Принята следующая технология очистки парогазовой смеси. Газовые выбросы температурой не более 43 °С от пресса поступают в биофильт-

ры, где в качестве сорбента используется пшеничная или ржаная солома. Нормативные параметры соломы приведены ниже.

Вода, %	Не более 15
Содержание целлюлозы и безазотистых экстрактивных веществ, %	73—78
Насыпная плотность в воздушно-сухом состоянии, кг/м ³	100—150
Максимальная относительная влажность, %	83

Солома не должна содержать просрощих зерен, мелких фракций, древесных и минеральных примесей. Она должна быть увязана в туки.

Биохимический метод очистки газовых выбросов от производства ДСП основан на улавливании формальдегида находящимися в соломе микроорганизмами, жизнеспособность которых поддерживается при определенных условиях (т. е. температуре, влажности, количестве поступающих газов и др.). Регенерация соломы осуществляется непрерывно за счет потребления уловленного формальдегида аэробными микроорганизмами. Перед подачей газовых выбросов солому автощеповозом подвозят к дверям установки, ручную выгружают из автомашины, равно-

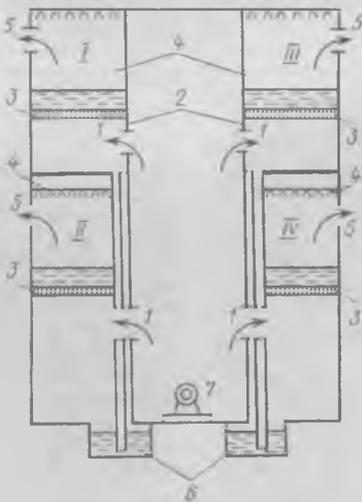


Рис. 1. Схема расположения биофильтров в установке и направление движения газовых выбросов:

1 — газы, поступающие на очистку; 2 — решетки для удержания соломы; 3 — слой соломы; 4 — распылительные форсунки; 5 — очищенные газы; 6 — приямки с водой; 7 — насос для подачи воды в систему орошения; I—IV — секции

мерно распределяют на деревянных решетках (рис. 2), под которыми размещены капроновые сетки с ячейками размером 4×4 мм и слой соломы высотой 1000 мм. Во время загрузки солому послойно смачивают водой из приямков, замеряют температуру в процессе биофильтров и после достижения заданных параметров подают газовые выбросы.

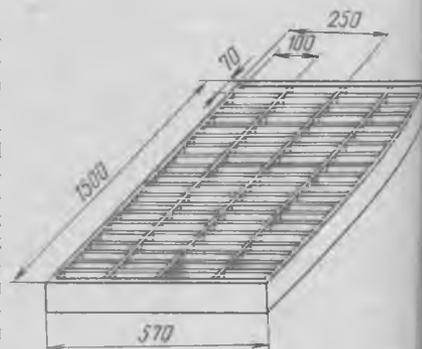


Рис. 2. Конструкция деревянной решетки для размещения соломы

Новую солому водой необходимо поливать постепенно, в несколько приемов, не допуская сильных проливов воды на пол биофильтра и обращая внимание на равномерность увлажнения соломы. Сухие участки соломы активны к формальдегиду, а чрезмерное увлажнение соломы приведет к явлению застойных зон, в которых дут развиваться процессы гниения.

Газовые выбросы от потока ДСП подаются двумя вентиляторами ВЦ 49-8 по двум газопроводам на два этажных биофильтра снизу через двадцать газовых распределительных коллекторов, представляющих собой прямоугольные в поперечном сечении газоходы с восемью окнами для выхода газов.

Корпус биофильтра выполнен из кирпича. Внутри биофильтра на опорах конструкции расположены в два ряда по высоте деревянные решетки, на которые уложен слой соломы. Под решетками уложен слой соломы.

На секции I и II биофильтра поступают газовые выбросы от бокового отсосов горячего пресса, на секции III и IV — от верхней части горячего пресса. Для охлаждения газовых выбросов

Таблица 1

Параметры	Показатель	Частота контроля
Разряжение выбросов на линии всасывания перед вентиляторами, кПа	4,0—5,2	1 раз в смену
Перепад давления в слое соломы, кПа	0,1—0,2	То же
Давление в линии нагнетания насосов, кПа	1000—1600	То же перед орошением
Скорость фильтрации, м/с	0,2	1 раз в месяц
Температура в слое соломы, °С	18—25	1—2 раза в смену
Температура воздуха в биофильтре, °С	16—40	1—2 раза в смену
Влажность воздуха, %	85	1 раз в смену
Уровень воды в приемках, м	0,4—0,9	1—2 раза в смену
Расход воды на один ряд форсунок, м³	0,25 за 6 мин	1 раз в смену
Период между рыхлениями и разравниваниями соломы, сут, не менее	6	—
Период между смачиваниями соломы, ч	3—4	—
Продолжительность смачивания соломы, мин	6—7	—

Таблица 2

Контролируемый параметр	Контрольно-измерительный прибор	Периодичность контроля	Контролирующий
Температура: газов, поступающих на очистку	Мост автоматический КСМ-2	Постоянно	Оператор
газов после охлаждения	То же	То же	То же
в слое соломы	Термометр ртутный	»	»
Уровень воды в приемках	Сигнализатор уровня СУС-13	»	»
Концентрация формальдегида: до и после очистки	Электроаспиратор ЭА-30	Периодически	Лаборант санитарно-промышленной группы
в приемках	Титрование	То же	Лаборант цеха смол
Состояние соломы	Визуально	Постоянно	Оператор

Таблица 3

Изменения	Биофильтры 1, 2				Биофильтры 3, 4			
	Количество СН ₂ O, мг/м³		Степень очистки, %	Температура в слое соломы, °С	Количество СН ₂ O, мг/м³		Степень очистки, %	Температура в слое соломы, °С
	на входе	на выходе			на входе	на выходе		
1	21,1	1,07	90	—	5,70	0,80	70	—
2	7,20	0	100	—	86,3	1,50	98	—
3	8,20	0,80	70	—	—	—	—	—
4	35,20	3,50	90	—	61,4	2,90	95	—
5	21,40	7,00	67	—	32,8	10,10	60	—
6	50,00	2,00	96	—	83,6	35,20	57	—
7	12,80	0,40	96	—	126,0	13,70	89	—
28	11,70	2,40	79	14	85,10	6,00	92	14
29	11,60	3,10	73	10	45,20	4,70	89	11
30	17,60	3,50	80	13	35,80	3,70	90	14
31	1,10	0,50	55	15	2,80	0	100	18
32	4,90	0,90	82	13	5,20	1,20	76	15
33	0,41	0,31	24	13	2,30	0,01	99	15
34	18,73	3,79	80	14	27,40	6,05	78	17
Средние	10,14	1,92	67	12,8	35,50	6,00	69	14
Минимальные	0,41	0	12	7	1,04	0,01	3	9
Максимальные	50,00	7,00	100	21	154,00	37,00	100	21

температура которых превышает 43 °С, газопроводы через форсунки насосов подают воду. При режиме полного испарения воду в оба газопровода подают одним насосом, а при повышении температуры газовых выбросов более 43 °С включают дополнительный насос подачи воды. В этом случае охлаждение паров осуществляется в режиме полного испарения воды.

После прохождения через биофильтры охлажденных газовых выбросов вентиляторы отсасывают их в атмосферу. избыточную воду, образующуюся при увлажнении соломы, собирают в расположенные под биофильтрами приемки и снова подают насосами ВКС-4/24 А-4-2 на увлажнение соломы через форсунки. Чтобы форсунки не забивались при подаче воды из приемков, установлен сетчатый фильтр.

Для поддержания жизнедеятельности микроорганизмов и увеличения степени очистки газовых выбросов солому периодически увлажняют, ворошат и разравнивают. При застое воды в нижних слоях соломы во избежание ее гниения убирают находящуюся на решетке сетку и ставят новые решетки. Параметры режима работы установок приведены в табл. 1.

При длительной эксплуатации соломы слеживается и гидравлическое сопротивление слоя возрастает. Снижают его путем ворошения соломы. Отработанную солому утилизируют: запахивают в землю, смешивают с навозом или сжигают. Перед выгрузкой из биофильтра солому необходимо пропустить воздухом в течение 5—7 сут, чтобы разложился свободный формальдегид. Срок эксплуатации соломы с учетом догрузки ее после усадки составляет 1 год. При остановке линии на профилактический ремонт солому догружают до нормы.

В выбрасываемом в атмосферу очищенном воздухе концентрация формальдегида не должна превышать 0,035 мг/м³. Расчет рассеивания после выброса из трубы высотой 50 м и более показал, что максимальная приемная концентрация формальдегида в период адаптации равна

$$C_{\max} = Q \times \text{ПДК} = 0,07 \times 0,035 = 0,00245 \text{ мг/м}^3$$

Технологические параметры контролируются в соответствии с требованиями, приведенными в табл. 2.

Результаты замеров и анализа степени очистки от формальдегида газовых выбросов, поступающих от горячего пресса на станции очистки, приведены в табл. 3.

Необходимо отметить резкое отклонение показаний концентрации формальдегида от их средних величин. Так, в биофильтрах 1, 2 разброс его концентрации на входе составляет от 0,41 до 50, а по биофильтрам 3, 4 — от 0,4 до 154 мг/м³. На выходе по биофильтрам 1, 2 наблюдаются колебания от 0 до 7, а по биофильтрам 3, 4 — от 0,01 до 37 мг/м³ при колеба-

нии степени очистки от 3 до 100 %. Изменение температуры в соломе достигает 14 °С, и это основная причина низкой степени очистки газов.

Подсчеты показали, что среднее содержание формальдегида в газовых выбросах от пресса составило 22,82 мг/м³, а после очистки в биофильтрах — 3,96 мг/м³. Средняя степень очистки

равна 68 %. Тогда количество выделяемого при прессовании плит формальдегида в год составляет $22,82 \times 106000 \times 24 \times 321 = 18,634 \text{ т}$. После очистки выбросы формальдегида снижаются до величины $3,96 \times 106000 \times 24 \times 321 = 3,2335 \text{ т/год}$. Таким образом, количество формальдегида в выбросах от пресса в год равно 18,634—

—3,2335=15,4 т. Здесь 106000 м³ — количество выбрасываемого воздуха, 24 — число часов в сутках, 321 — число рабочих дней в году.

Снизить содержание формальдегида в выбросах позволяет их прохождение через специально установленную трубу высотой 50 м и более, в процессе чего выброс разбавляется воздухом.

Некоторые данные о химическом составе воды в прямых станциях очистки газовых выбросов приведены в табл. 4.

Таблица 4

Показатель	Биофильтры № 1, 2	Биофильтры № 3, 4
pH	8,6	9,0
ХПК, мг/л	2346,6	3671,5
Концентрация, мг/л:		
формальдегида	78,24	45,97
метанола	207,9	247,0
азота аммонийного	28,0	49,0

Для оценки работы станции очистки газовых выбросов периодически обследуется состояние ила. При оценке физиологического состояния активного ила учитывают следующее:

преобладающие группы и виды организмов биоценоза (надежными индикаторами состояния активного ила могут быть только организмы, содержащиеся в нем в значительном количестве);

размеры организмов, зависящие от условий их питания;

наличие погибших микроорганизмов (их гибель может быть вызвана быстрым и резким изменением жизненных факторов или воздействием чуждых им реагентов);

форма тела бактерий (при хорошей упитанности она расширенная, почти округлая или бочковидная, при слабой — вытянутая).

Относительную численность микроорганизмов оценивают по пятибалльной системе, для чего берут не менее двух капель из пробы. В каждой капле под микроскопом при увеличении в 5—10 раз для учета количества микроорганизмов следует просматривать по 40 полей зрения, причем препарат под объектом проводят зигзагообразно. Различают следующие условные баллы встречаемости организмов: 1 — еди-

ничное нахождение, 2 — мало, 3 — порядочно, 4 — много, 5 — в массе. Заклчение о состоянии активного ила и способности его к переработке загрязнений дается на основе общего просмотра проб, относительного и абсолютного учета индикаторных видов и установления их физического состояния.

Различают несколько видов ила.

1. Перегруженный ил — не справляющийся с поступлением загрязнений, в результате чего в жидкости имеется значительное количество растворенной органики и посторонних включений. Такие условия характеризуются малым разнообразием видов микроорганизмов при значительных их количествах. В массе присутствуют бесцветные жгутиковые. Появляются бактериофаги, способные переносить недостаток кислорода. Из микроорганизмов вида неретрихи могут присутствовать небольшие колонии *Opercularia coartata*. Из свободно плавающих инфузорий чаще других встречаются *Paramecium anzelia*. Значительный недостаток кислорода и наличие гнилостных процессов из инфузорий переносит лишь *Pseudalim*.

2. Умеренно нагруженный (или хорошо работающий) ил формируется при более низких органических нагрузках. Фауна биоценоза разнообразнее, преобладают один или несколько видов. По характеру питания преобладают бактериофаги. Появляются спирально-речные инфузории и в значительном количестве — неретрихи (*Vorteulla*, *Opercularia*, *Corchasium* и др.). Благодаря обилию бактериофагов численность свободных бактерий в биоценозе резко сокращается.

3. Ил при низких нагрузках формируется при еще более пониженном уровне органического питания и избытке минерального азота. Для него характерно большое разнообразие фауны. Встречаются все основные группы организмов активного ила. Разнообразна фауна раковидных амёб.

4. Голодающий ил. Он развивается при очень низкой концентрации органических веществ. На первых стадиях голодания происходит изменение простейших.

Сведения о состоянии активного ила по биофильтрам 1—4 приведены ниже.

1. Зооглеи небольшие, рыхлые. Из простейших присутствуют аспидиска — в массе, нематода и калидина — порядочно

2. Зооглеи небольшие, в большом количестве. Из простейших присутствуют аспидиска — много, нематода в массе, калидина — порядочно

3. Зооглеи небольшие, рыхлые. Из простейших присутствуют нематода в массе, клещик — единичное нахождение, аспидиска — порядочно, калидина — единичное нахождение

4. Зооглеи небольшие, рыхлые. Из простейших присутствуют аспидиска — в массе, нематода — порядочно, калидина — порядочно

По состоянию активного ила (в основном по наличию микроорганизмов — аспидиска и калидина) оценивают стабильность работы очистных сооружений и биофильтров.

Капиталовложения в строительство установки по проекту составили 164,86 тыс. р., т. е. удельные равны 0,25—0,30 р/1000 м³ газа. Численность работающих — 1 чел/смену. Себестоимость очистки 1000 м³ газа составляет 0,09—0,11 р. и состоит из расходов на сырье, материалы, энергоресурсы, затраты на заработную плату персонала, расходов на содержание оборудования. Себестоимость очистки газов при производстве 1 м³ плит — 0,75 р.

В процессе эксплуатации установки отмечено следующее:

пониженная эффективность очистки при температуре соломы менее 15 °С; во избежание чего должна быть предусмотрена сигнализация минимальной температуры газовых выбросов;

наличие неорганизованных подсосов атмосферного воздуха, особенно в зимнее время. Это снижает температуру соломы, поэтому необходима система отопления в помещении биофильтра;

в условиях длительной эксплуатации под действием силы тяжести солома слеживается, возрастает гидравлическое сопротивление, которое снижается периодическим орошением водой;

за 6 мес. эксплуатации разлагается 35—40 % соломы, в связи с чем необходимо догрузить свежую;

из-за наличия в газовых выбросах древесной пыли в биофильтрах скапливается осадок, который необходимо удалять.

Таким образом, опыт эксплуатации установки для очистки газов формальдегида показал, что она позволяет очистить в год 561,6 млн. загрязненного воздуха, сохранив от выбросов в атмосферу 15,4 т формальдегида в год.

Новые книги

Коршунов О. Ф. Библиотечная мебель: Альбом чертежей / Министерство культуры РСФСР. Гл. упр. культ.-массовой работы и библиотеч-

ного дела. — 2-е изд., перераб. и доп. — М., 1989. — 174 с. — Цена 5 р. 95 к.

Представлены чертежи и монтажные схемы основных видов библиотечной мебели. В числе включенных в альбом изделий столы читательские, служеб-

ные и для выдачи книг, стеллажи и витрины, шкафы библиотечные; жакетная библиотечная мебель и мебель вспомогательного назначения. Для читателей массовых и универсальных научных библиотек.

Вредности процессов химической защиты древесины и методе очистки вод, загрязненных защитным раствором

А. МАКСИМЕНКО, В. С. КОЖЕВНИКОВ — Сенежская лаборатория консервирования древесины (ВНИИДрев)

Последние годы во всем мире в связи с обострением экологической ситуации возросли требования к безопасности производств, выпускающих или применяющих различные химические вещества. Так, используемые десятки лет защитные растворы для древесины теперь разрешены в ограниченных количествах, а некоторые полностью запрещены к применению. Важным подтверждением этого является отношение санитарных органов и потребителей к пентахлорфенолу (ПХФ) и его солям — высокоэффективным биоцидам широкого спектра действия.

Как известно, примерно пятьдесят лет во всем мире для защиты древесины от грибов синевы и плесени наиболее широко использовалась натриевая соль пентахлорфенола (ПХФН). До сих пор применяется она в США, Франции, Швеции, Великобритании, Японии. Однако Швеция, Дания и Норвегия в последние годы прекратили использование пентахлорфенола и его солей. Неоднозначны в литературе и данные о безопасности этих соединений. По данным исследования [1], после 7—9-летней эксплуатации плавательного бассейна, деревянные детали которого защищены пентахлорфенолом, его концентрация в воздухе при температуре 28—29 °С составляла 0,4 мг/м³. В другой работе [2] сообщается, что концентрация ПХФ в воздухе жилых и общественных зданий, деревянные конструкции которых защищены ПХФ, после 6 лет эксплуатации находилась в пределах 50—100 мг/м³. Как видно, приводимые показатели содержания ПХФ разнятся в 10—250 раз.

В работе [3] американских авторов прослеживается тенденция к завышению вредности ПХФ и его солей в европейских странах и отмечается способность этих соединений быстро разрушаться на свету (показатель светочувствительности 0,5 мг/кг/сут). Указывается, что и в природе соединения пентахлорфенола присутствуют всюду (например, они найдены в дождевой воде, сточных и поверхностных водах). Обнаружены микроорганизмы, способные использовать ПХФ в обмене веществ почвы и воды, которые в перспективе могут служить для очистки сточных вод. Пентахлорфенол умеренно устойчив в воде (он редко сохраняется в ней более 9 мес) и хорошо разлагается ею, поэтому его попадание в грунтовые воды и в почву маловероятно. Несмотря на наличие примесей (дибензо-р-диоксин и хлордибензофуран) в химических препаратах, производимых в США, в составе ПХФ не найдены канцерогенный 2,3,7,8-тетрахлордибензодиоксин.

В связи с изложенным неоднозначное отношение различных стран к ПХФ и ПХФН сказывается и на внешнем рынке пиломатериалов. Страны, запрещающие у себя производство и использование этих химических продуктов, отказываются от покупки пиломатериалов, защищенных хлорфенолами. В СССР за последние годы уделяется больше внимания

вопросам обеспечения безопасности для человека условий работы и охраны окружающей среды. Отказ от закупки пиломатериалов, защищенных хлорфенольным соединением, стимулировал ускорение работ по оценке вредности используемых и поиска новых, менее вредных защитных средств.

Рассмотрим результаты двух исследований Сенежской лаборатории консервирования древесины. Одно из них касалось измерения количеств вредных веществ в воздухе рабочей зоны при антисептировании пиломатериалов, второе — утилизации технологических вод, образующихся при химической защите древесины.

Количество пентахлорфенолята натрия (по HCl) измеряли в воздухе над открытой ванной, наполненной его 2 %-ным раствором. Было установлено, что содержание ПХФН в воздухе над ванной значительно ниже ПДК (на уровне 1,5 м оно составляло 0,06 мг/м³). Этот показатель был ниже ПДК и над поверхностью штабелей пиломатериалов, уложенных после пропитки на атмосферную сушку (в зависимости от времени выдержки содержание ПХФН колебалось от 0,01 до 0,05 мг/м³).

Второе исследование было посвящено также одному из важных для окружающей среды вопросов — очистке технологической (сточной) жидкости от вредных примесей до допустимых санитарными органами норм.

Как известно, существует множество методов очистки сточных вод: реагентный, термический, ионообменный, электрохимический, биохимический, сорбционный, а также метод вымораживания. Каждый из них имеет свои недостатки и преимущества. Методы вымораживания и электрохимический требуют специального оборудования и энергоемки, при реагентном и термическом методах требуется изыскивать пути использования или захоронения шламов, а при ионообменном и сорбционном — необходимо изыскать пути использования регенерационных растворов. Биохимический метод не обеспечивает полной очистки сточных вод.

При проведении химической защиты древесины еще недостаточно решены вопросы очистки сточных вод. Имеются рекомендации по очистке сточных вод от фтористых солей, наиболее широко используемых для химической защиты деталей домов. Однако на практике они не реализуются.

В нашей статье приведены результаты исследований очистки сточных вод, содержащих соединения шестивалентного хрома, соединения I кл. опасности (по ГОСТ 12.1.007—76), меди и фтора, соединений II кл. опасности до ПДК в воде водоемов санитарно-бытового пользования. Мы использовали раствор препарата ХМФ-БФ (бихромат калия — 3,85 ч., сульфат меди — 2 ч., фторид натрия — 1 ч., бифторид-фторид аммония — 1 ч.) 1 %-ной концентрации. После трехкратного применения в качестве пропиточной жидкости при химической защите древесины по способу вакуум — давление раствор раз-

бавляли в 2 раза дождевой водой. Количественное содержание хрома и меди определяли фотоколориметрическим способом, а фтора — на иономере с помощью селективного электрода по ТУ 13-0273643-9—88. Анализом используемых для осаждения сточных вод выявлено такое содержание ингредиентов в сточных водах (г/л): Cr^{6+} — 10; Cu^{2+} — 3,7; F^- — 6.

Очистку сточных вод осуществляли в два этапа, исходя из имеющегося зарубежного и отечественного опыта очистки вод реагентным методом. На первом этапе предусматривали восстановление шестивалентного хрома до трехвалентного состояния по уравнению



на втором — очистку вод от соединений хрома и меди до ПДК и частично от соединений фтора согласно уравнениям



Для восстановления шестивалентного хрома в качестве бисульфита рекомендуется использовать любую водорастворимую соль. Однако с учетом сырьевой базы химической промышленности нашей страны и стоимости химических соединений наиболее предпочтительны соли калия или аммония. Реакцию восстановления, как показали наши исследования, необходимо проводить в сильно кислой среде (рН 1), которую можно создавать с помощью концентрированной серной кислоты. При расчете количества бисульфита аммония по уравнению (1) на 1 г восстанавливаемого хрома его необходимо иметь 2,86 г. Однако опытным путем установлено, что это количество должно быть увеличено в 2 раза.

На втором этапе очистки сточных вод для осаждения вредных ингредиентов можно брать сухую негашеную известь (CaO), а также известковое молоко — $\text{Ca}(\text{OH})_2$. При расчете количества гидроксида кальция следует учитывать реакции уравнений (2, 3, 4), а также расход этого компонента на нейтрализацию ионов SO_4^{2-} , образующихся при восстановлении хрома и диссоциации CuSO_4 . В этом цикле особое внимание нужно обращать на рН, которая может колебаться от 8,5 до 9,5. Повышению скорости осаждения в массу будет спо-

собствовать ввод флокулянта — полиакриламида. Наиболее эффективным является гидролизированный полиакриламид (его флокулирующая способность выше в 2,5 раза), который вводится в реакционную массу в концентрации 1,25 мг на 1 г очищаемой массы. В начале исследований степень осаждения ингредиентов оценивали качественно: Cr^{6+} — раствором дифенилкарбазида, Cu^{2+} — раствором железосинеродистого калия, а фтора — ионометрическим методом. При количественном анализе очищенных на втором этапе сточных вод выявлено, что Cr^{6+} и Cu^{2+} в водах отсутствуют, а иона F^- содержится около 50 мг/л (0,8 % от начального содержания).

В некоторых случаях при необходимости более полного осаждения фтора рекомендуется третий этап очистки. Для этого можно использовать сульфат алюминия. При этом следует вводить дополнительное количество гидроксида кальция. Расход сульфата алюминия составляет 180 мг безводного продукта на 1 мг осаждаемого фтора и 240 мг гидроксида кальция. Для повышения скорости коагуляции и степени осаждения вредных ингредиентов в раствор целесообразно вводить 0,125 % раствора полиакриламида. При таком способе осаждения концентрация ионов фтора была 2—3,7 мг/л.

Следует отметить, что для химической очистки сточных вод большое значение имеет порядок введения реагентов, скорость и продолжительность перемешивания, температура растворов. Представляется необходимым этот процесс выполнять в двух емкостях: первую стадию очистки — в одной, две другие — в другой.

Все эти вопросы требуют решения для каждого конкретного предприятия. Вместе с тем, проведенная работа позволяет сделать вывод о безусловной возможности осуществления очистки сточных вод, содержащих соединения шестивалентного хрома и двухвалентной меди до ПДК и соединений фтора до близкого к ПДК уровня.

Список литературы

1. Sugiyama S., Ioshimoto T. Effect of preservative incorporated in glue of decay of plywood // Mokuro Gakkaishi.— 1973. 24(9).— P. 659—663.
2. Gebefugi I., Oxynas K., Korte F. Langzeitverhalten von Pentachlorophenol in geschlossenen Raumen // Chemosphere.— 1983.— 12.— Nr 1.— S. 59—63.
3. Биологическая и экономическая оценка пентахлорфенола, неорганических арсенатов и креозота.— Вашингтон: 1982.— Т. 1, 2.

Новые книги

Страшнов В. Г. Вашему дому — красоту и уют.— М.: Моск. рабочий, 1990.— 224 с.— Цена 3 р.

Даны рекомендации по благоустройству квартир, оборудованию садовых домиков и индивидуальных усадебных домов с хозяйскими постройками, а также по организации

домашней мастерской, изготовления каминов и др. Представлены решения по отделке кухонь, санитарных узлов, прихожих, балконов и лоджий. Широкого круга читателей.

Выпускаем малотоксичные древесностружечные плиты

Д. НЕМЧУНОВА, В. Г. КАЛЕКАНОВ, Б. С. БАТАЛИЦ, Л. М. ГОРМАКОВА — Московский экспериментальный завод ЛД и деталей

В последние годы экологическая обстановка на заводах, производящих древесностружечные плиты на основе синтетических смол, и токсичность выпускаемой продукции стали объектом особого внимания.

Ученые Московского экспериментального завода ДСП и с 1987 г. ведут работы по снижению токсичности плит и повышению санитарно-гигиенической обстановки в цехах.

На основе поданных авторами в октябре 1988 г. рационализаторского предложения в цехе ДСП смонтирована и внедрена промышленная установка, включающая в себя систему акцептирующих добавок с сырую стружку.

На основе этих добавок в период с 1988 по 1989 гг. в условиях цеха получены древесностружечные плиты классов Е-2 и Е-1 на основе клеевых смол КФ-МТ, КФ-МТ-БП, КФ-МТ-15 производства ПО «Азот» (г. Новгород).

Этот опыт работы показал особую целесообразность применения акцептора состава № 1. Его основной компонент — лигносульфонат технической марки «ж», соответствующий по составу ОСТ 13-183—83.

Акцептор состава № 1 (лигносульфонат США «ж» на минеральном основании, 0,5 % поверхностно-активного вещества катионного типа, 1 % Na_2SO_3) производился на оба потока («А» и поток «Б») со средним расходом 40 км/м³ стружки. Расход акцептирующей добавки определяли по фактическому расходу в единицу времени с учетом выпуска плит между промежуток времени.

При испытании добавок производилось на сырую стружку. При этом для получения малотоксичных плит использовались различные составы акцептирующих добавок, при этом изменялись как их концентрация, так и расход и концентрация добавок. Добавки вводились практически без изменения технологических параметров.

Контроль за выделением свободного формальдегида из готовых плит осуществлялся по всему технологическому процессу. Опыт работы подтверждает возможность снижения токсичности плит в процессе их изготовления.

Полученные древесностружечные плиты имели физико-механические показатели, представленные в табл. 1.

Анализ этих данных показывает, что при введении добавки в сырую стружку были получены древесностружечные плиты марки А-1 1-го сорта, класса Е-2, токсичностью на уровне 12,2 мг/100 г плиты (по методу «Перфоратор»). Токсичность плит, выпускаемых без ввода добавок, составляет 28,2/100 г плиты.

Сравнительные данные по токсичности обработанных и не обработанных в процессе производства плит представлены в табл. 2, из которой видно, что при изготовлении плит с введением в сырую стружку добавки на основе лигносуль-

фонатов наблюдается снижение токсичности плит на 50 % в сравнении с исходной контрольной токсичностью плит.

Введение акцептирующих добавок позволило снизить выделение свободного формальдегида в воздух рабочей зоны цеха примерно в 1,5 раза.

Таблица 1

Вид обработки стружки	Влажность, %	Разбухание, %	Предел прочности, МПа, при		Токсичность, мг/100 г плиты	Плотность, кг/м ³
			стат. изгибе	разрыве		
Без обработки	6,5	18,4	22,3	0,88	28,2	741
Обработка составом № 2 на основе ЛГ (лигносульфонат США «ж»)	6,7	18,2	20,7	0,82	19,1	752
Без обработки	7,5	19,0	26,2	0,68	32,6	773
Обработка составом № 2 на основе ЛГ	6,9	20,4	19,3	0,83	15,2	761
Без обработки	6,6	20,4	21,5	0,67	22,0	743
Обработка составом № 1 на основе ЛГ	6,7	18,0	19,2	0,70	14,7	781
Обработка составом № 1 на основе ЛГ	6,3	18,8	18,8	0,60	12,2	778

Предложенный способ получения плит класса Е-2 путем обработки древесного сырья акцептирующей добавкой может быть использован для получения плит класса Е-1 при увеличении расхода добавки состава № 1 на 10 % от общей массы исходных компонентов, входящих в плиту, при условии выделения 0,5—0,7 % свободного формальдегида при отверждении исходной смолы (что соответствует 15—20 мг/100 г плиты в контрольной ДСП).

Таблица 2

Жидкие смолы (концентрация 59 %)	Вид акцептирующей добавки на основе ЛГ, концентрация, %	Расход смолы, кг/м ³	Расход добавки, кг/м ³ стружки	Токсичность, мг/100 г плиты*
КФ-МТ-15	ЛГ № 2 30	153	52	19,0/28,2
КФ-МТ	ЛГ № 2 30	127	52	15,6/32,6
КФ-МТ-15	ЛГ № 1 50	130	47	14,7/22,0
КФ-МТ-15	ЛГ № 1 50	130	52	12,2/22,0

* В числителе — опытная, в знаменателе — контрольная.

Применение акцептирующих добавок на основе лигносульфонатов путем введения их в сырую стружку дает возможность получить ДСП, по физико-механическим показателям удовлетворяющим ГОСТ 10632—89.

В отличие от других применяемых акцепторов, особенно раствора карбамида, при использовании рекомендуемых добавок не наблюдается увеличения разбухания плит.

Новые требования к деревянным деталям малоэтажных домов

В. В. КИСЛЫЙ, А. В. КРЮКОВА, Т. С. СЛАСТЕНКО — В Н П О «Союзнаучстандартдом»

Удовлетворить растущий спрос на экологически безопасное малоэтажное жилье нельзя, не расширив применение натуральной древесины в домостроении. Но размерно-качественные характеристики древесного сырья, используемого в производстве домов, постоянно ухудшаются, что осложняет ресурсообеспечение отрасли.

Анализ проблемы привел к необходимости тщательного и обоснованного пересмотра требований к деревянным деталям домов. Действующий ГОСТ 11047—72 «Детали и изделия деревянные для малоэтажных жилых и общественных зданий. Технические условия» разработан около 20 лет назад. В своих основных положениях и требованиях он в период разработки базировался на результатах научных проработок 30—50-х годов.

В период 70—80-х годов, когда получило развитие производство малоэтажных домов различных типов (панельных, каркасных, щитовых и др.), рядом организаций (ВНИИдревом, Союзнаучстандартдомом, ЦНИИСКом имени Кучеренко, ЦНИИЭПграждансельстроем и др.) проводились активные исследования поведения деревянных конструкций в различных условиях их эксплуатации, а также работы по изучению встречаемости пороков древесины в деталях и их влияния на качество элементов домов.

Так, ВНИИдрев и ЦНИИСК имени Кучеренко провели обширные экспериментальные работы по эксплуатационным нагрузкам на деревянные детали в панельно-щитовых конструкциях; ЦНИИЭПграждансельстрой изучал влияние конструкций домов на их долговечность; нами получены данные о встречаемости пороков. Расширились исследования по защите и консервации древесины (Сенежская лаборатория, ЦНИИМОД), накапливался большой производственный опыт, в частности по снижению древесинемкости конструкций, использованию унифицированных сечений пиломатериалов и заготовок, применению мягких лиственных пород древесины.

Обобщение и анализ этих данных позволили выйти на варианты новых требований к качеству деревянных деталей и их проверку в производственных условиях. В 1986 г. Союзнаучстандартдомом и ЦНИИСКом имени Кучеренко (проф. Л. М. Ковальчук, канд. техн. наук И. Н. Бойтемирова) были разработаны и с согласия Госстроя СССР в течение нескольких лет опробованы на домостроительных предприятиях Минлеспрома СССР ТУ ОП 13-0249563-04—86 «Детали деревянные для малоэтажных домов заводского изготовления».

Принципиальная особенность этих ТУ заключалась в новой классификации деталей, учитывающей реальные условия их эксплуатации. Отсюда и реальные требования к качеству древесины, и новый подход к формированию перечня нормируемых пороков, базирующийся на природной встречаемости пороков и их влиянии на прочностные и иные свойства древесины.

По характеру эксплуатации и функциональным требованиям все детали домов распределены по группам:

1-я группа — несущие детали конструкций, обеспечивающие соотношение нормативного и временного сопротивления (на изгиб по кромке) не менее 24/33 МПа. К деталям этой группы относятся элементы поясов ферм и стропильных конструкций, балки перекрытий, косоуры лестниц;

2-я группа — несущие детали конструкций, обеспечивающие соотношение нормативного и временного сопротивления (на изгиб по кромке) не менее 16/22 МПа. К ним относятся стойки, обвязки, балки, подкосы, прогоны, лаги, обрешетка, детали каркаса фронтона, брусья стен и т. п. деталей;

3-я группа — детали погонажные фрезерованные, к которым предъявляются требования не столько по прочности (за исключением досок пола и подоконных досок), сколько по декоративным качествам; эту группу составили наличники, плинтусы, обшивки и т. д. С 1 января 1989 г. типоразмеры этих деталей и технические требования к ним регламентированы ГОСТ 8242—88 «Детали профильные из древесины и древесных материалов для строительства. Технические условия».

4-я группа — детали, качество которых определяется преимущественно только их физической целостностью (вкладыши прокладки, бобышки, подшивка, ветровые связи и т. п.).

Данные о распределении групп деталей по типам домов в целом по деревянному домостроению приведены в таблице.

Таблица

Тип дома	Проект-представитель	Удельный вес, %, деталей группы			
		1-й	2-й	3-й	4-й
Панельный	111—115—93 см	29,5	47,9	1,4	
Панельный	181—115—99	11,9	52,9	24,9	
Каркасный	181—219—13.83	16,7	30,4	26,9	
Брусчатый	116—115—58	7,0	66,4	17,7	
Комплект деревянных деталей для дома со стенами из местных строительных материалов	184—16—81.84	26,0	39,8	8,2	
Среднее		20,5	45,8	13,6	

Как видно из табл. 1, детали первой, второй и четвертой групп имеют суммарный удельный вес в деревянном домостроении около 87 %, т. е. составляют конструктивную основу малоэтажных домов.

По сравнению с классификацией деталей, принятой в ГОСТ 11047—72, значительная часть деталей в ТУ переведена из первой во вторую и из второй в третью (четвертую) группу. Тем самым изменены требования к их качеству следовательно, расходы сырья на их изготовление.

Выделение деталей третьей группы в ГОСТ 8242 сохранило в новом стандарте общее количество групп деталей, т. е. три, как и в ГОСТ 11047—72.

Существенные изменения внесены в нормирование пороков как основы технических требований к качеству деревянных деталей. Во-первых, в ТУ введены нормативные значения

Показатели прочности и наименование пороков древесины	Нормы ограничения в деталях групп		
	1-й	2-й	3-й
Нормативное сопротивление (при изгибе по кромке), МПа, не менее	24	16	Не нормируется
Сучки:	Не допускаются размером в долях стороны, детали, более		Не ограничиваются
пластевые	1/3	1/2	
ребровые	1/4	1/3	
кромочные, в том числе выходящие на ребро	1/2	2/3	
Трещины:			
несквозные:	Не допускаются суммарной длиной, мм, более 300		Не ограничиваются
торцевые	Не допускаются суммарной длиной, более		
пластевые	1/3	1/2	
сквозные	длины детали Не допускаются		Не допускаются суммарной длиной более 1/2 длины детали
Гнили	Не допускаются		
То же, твердые	Не допускаются	Не ограничиваются	
Червоточина и прорость сквозные	Не допускаются		
Наклон волокон	Не допускается, %, более 15		Не ограничивается
Обзол, скол, задир, выхват, вырыв, запил	Не допускаются, в долях стороны, более 1/4 толщины и 1/5 ширины детали		Не ограничиваются

Примечание. На плетях деталей 3-й группы не допускаются загнившие, гнилые, табачные и выпадающие сучки размером более 2/3 стороны детали; в брусках стен не допускаются гнили, глубокие грибные окраски, обзол и табачные сучки; обзол и скол не допускаются на внешних кромках деталей каркаса панелей.

Стандарт имеет целый пакет справочных и рекомендуемых приложений, что повышает его полезность на различных стадиях создания дома (научные разработки, проектирование, подготовка производства и т. п.).

Приложения содержат также перечни деталей, допускаемых к изготовлению из древесины мягких лиственных пород (березы, осины, тополя и др.), способы защитной пропитки деревянных деталей и перечень защитных средств, а также номенклатуру показателей качества малоэтажных деревянных домов, которую следует учитывать при проектировании и производстве домов, при поставке их на экспорт или при изготовлении на совместных предприятиях.

Применение нового стандарта должно определяющим образом повлиять на изменение сложившейся ситуации в малоэтажном деревянном домостроении и обеспечить увеличение объемов производства экологически безопасного жилья при оптимальном использовании ресурсов древесины.

ности деталей первой и второй групп, что повышает активность показателей качества и позволяет использовать метода силовой (машинной) оценки качества деталей. Во-вторых, значительно, в 2—3 раза, сокращена номенклатура контролируемых пороков. В-третьих, определены новые нормы ограничения пороков.

Здесь необходимо отметить, что нормы ограничения сучков наиболее встречаемого и влияющего на прочность древесины порока разработаны на принципиально новой основе: введено нормирование числа сучков на погонном метре детали как не соответствующее их природной встречаемости реальному влиянию на прочность древесины и физическим возможностям человека при визуальной оценке качества деталей; нормы ограничения размеров сучков дифференцированы по их месторасположению на сторонах деталей (сучки пластевые, ребровые, кромочные), что наиболее близко фактору и степени их влияния на прочность деталей; влияние пороков на прочность детали не зависит от их разновидности (сросшиеся, несросшиеся, выпадающие и т. д.), а только от размеров, что и учтено в нормах ограничения этого порока.

Нормы ограничения пороков древесины в деталях домов введены в табл. 2.

Производственная проверка этих требований, в частности на производственном КДП, подтвердила их обоснованность и возможность существенного снижения расхода пиломатериалов на изготовление деталей. Домостроительные предприятия отрасли в 1991 г. получили от применения ТУ значительный ресурсосберегающий эффект (до 10 % уменьшения расхода пиломатериалов, в том числе пиломатериалов высших сортов). На основе результатов продолжительного применения ТУ научстандартом и ЦНИИСКом имени Кучеренко в 1991 г. завершена разработка нового ГОСТ 11047—90 «Гнили и изделия деревянные для малоэтажных жилых и общественных зданий», принятого Госстроем СССР для введения с 1 января 1991 г.

Основу нового стандарта составили проверенные в виде ТУ технические требования к деревянным деталям. Отличительными положениями нового стандарта также являются расширение областей применения клееных деталей и других видов соединений в конструкциях, в том числе на металлических листовых пластинах; введение конкретных требований по комплектности деталей и способам их упаковки; новые принципы проверки и приемки деталей, базирующиеся на статистических методах контроля.

Другие книги

Механика лесопильно-деревообрабатывающего предприятия / П. Иванишев, Н. И. Бабушкин, В. Мельников и др.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Лесная промышленность, 1985.— 352 с.— Цена 1 р. 80 к.

Описание узлов, конструктивных элементов и деталей дерево-

обрабатывающего оборудования. Рассмотрены эксплуатационная надежность и долговечность лесопильно-деревообрабатывающего оборудования, допуски и посадки деревообрабатывающего оборудования, контрольно-измерительные средства, применяемые при монтаже, наладке и ремонте ле-

сопильно-деревообрабатывающего оборудования. Изложены вопросы экономики, техники безопасности и промышленной санитарии в ремонтном производстве. Для инженерно-технических работников и мастеров лесопильно-деревообрабатывающих предприятий.

Совещание по проблемам экологии производства древесностружечных плит

А. Е. АНОХИН — НПО «Плитпром»

В июне 1990 г. научно-технический совет НПО «Плитпром» обсудил состояние и проблемы экологии производства древесностружечных плит. Докладчик — зав. лабораторией экологии древесных плит А. Е. Анохин проанализировал состояние экологии производства древесностружечных плит по четырем направлениям: пылевые выбросы, отходы древесины и их переработка; газовые выбросы и их очистка; сточные воды и их утилизация; содержание вредных веществ в готовой продукции.

В содокладе старшего научного сотрудника Ростовского мединститута Т. Д. Степаненко говорилось о подходе органов Минздрава СССР к оценке состояния экологии производства древесностружечных плит, о необходимости методического обеспечения контроля уровня загрязнения сточных вод, атмосферного и производственного воздуха. Контроль необходим для получения информации об уровнях загрязнения, источниках выброса, причинах и факторах, определяющих загрязнения, для разработки мероприятий по защите окружающей среды.

Зав. кафедрой деревообработки ВИАП Клеспрома В. И. Бирюков среди комплекса проблем, решение которых способствует сокращению выбросов вредных веществ, назвал разработку новых малоотходных технологий, проектирование и испытание опытных установок, проектирование и освоение серийного изготовления нового экологически чистого оборудования, подготовку специалистов-экологов. Отсутствие ответственных разработок вынуждает предприятия закупать установки для очистки воздуха от пыли и смолистых веществ в ФРГ и США, что не решает комплекса проблемы экологии на предприятии.

Зав. лабораторией НИПКИдревплит

П. В. Петров отметил, что предприятия ждут от науки конкретных предложений, но отсутствие комплексной программы и централизованного ее финансирования не позволяет научным подразделениям в условиях хозрасчета полностью решить проблему экологии производства ДСП.

Ведущий специалист той же организации А. А. Семенов перечислил некоторые частично решаемые вопросы экологии в производстве ДСП. Так, разработаны и внедряются новые малотоксичные смолы, предприятия сжигают стоки в топках сушильных барабанов, для поглощения формальдегида во ВНИИдреве и Гипродревпроме созданы станции для биоочистки загрязненного воздуха от горячего пресса. Переработка отходов путем их утилизации должна приносить прибыль предприятию. Для реализации комплексной программы экологической защиты производства ДСП необходимо разбить ее на частные этапы, по которым следует составить конкретный план выполнения работ.

По мнению ведущего специалиста Ю. Г. Лапшина, существенно затрудняет решение экологической проблемы наличие в отрасли большого количества устаревшего оборудования. Новая технология непрерывного прессования плит с одновременной отделкой позволяет снизить газовые выбросы, сократить расход связующего, исключает выбросы шпифальной пыли.

Б. Н. Леонов (Тверское экологическое арендное предприятие) назвал устаревшими рекомендации по расчету вентиляционных систем цехов ДСП, разработанные в 1968 г. Стремясь избежать высокой загазованности помещений цехов, при повышении их производительности с 25 до 110 тыс. м³/г, предприятия вынуждены увеличивать объем поступающего воздуха до

1 млн. м³/ч. Технические решения локализации отбора воздуха и очистке должны быть использованы в зависимости от типа плитного предприятия.

На нарушения технологии сжигания формальдегидсодержащих стоков шлифовальной пыли (это приводит к сторанию формальдегида и его выделению в окружающую среду) обратил внимание Л. А. Тетерин (МПТЛПО «Энерго»).

Представители НИПКИдрев С. Г. Агабабов говорил о необходимости разработки типового теплового ратора для прогрева термомасел с целью очистки выбросов, а С. Ф. Уко ознакомила членов совета с порядком организации и захоронения отходов на полигонах.

Научно-технический совет НПО «Плитпром» принял следующие рекомендации:

предприятиям отрасли, имеющим в своем составе цехи смол, осваивать выпуск безотходной смолы КФ-02Э и производство ДСП, фанеры, ГКД клеев Е-1 на ее основе;

предприятиям, использующим централизованную поставку, осваивать технологию термомодификации КФ-О, КФ-МТ(БП), КФ-МТ15 с амидом;

утилизировать древесные отходы шлифовальной пыли следует путем сжигания в топке.

Организации, входящие в состав НПО «Плитпром», оказывают помощь предприятиям при расчете ПДВ и ПД составлении экологических паспортов предприятий, при расчете и установке вентиляционных систем.

Новые книги

Патякин В. И., Тишин Ю. Г., Базаров С. М. Техническая гидродинамика древесины. — М.: Лесная пром-сть, 1990. — 304 с. — Цена 3 р. 80 к.

Изложены теоретические основы движения жидкости в древесине, дано теоретическое обоснование принципов

ально новых технологических процессов обезвоживания и пропитки древесных материалов, повышающих их качественные и потребительские свойства. Рассмотрены режимы, технология и оборудование для центробежного, электрокинетического, прессового баро-

гидравлического обезвоживания. Обсуждены результаты стендовых испытаний и внедрения указанных технологических процессов на лесопромышленных предприятиях. Для научных и инженерно-технических работников лесной промышленности.

ЭКОНОМНО И ЭКОЛОГИЧНО

До недавнего времени в котельной Томского ЛПК заполнение четырех котлов ДКВР 10/13 водой и охлаждение подколосниковых балок, выполненных из труб, производились непосредственно из водовода, идущего от скважины.

После охлаждения балок неостывшая вода бесполезно сбрасывалась в канализацию (дренаж). На охлаждение балок одного котла ежедневно расходовалось по 45 м³ воды, а всего — 180 м³.

По предложению рационализатора лесокомбината начальника цеха Р. И. Исачева в котельной внедрена новая схема заправки водой котлов и охлаждения балок.

Сначала из скважины вся вода поступает на участок химиче-

ской очистки, а затем часть ее идет через деаэратор на питание котлов, а другая часть — на охлаждение балок.

Пройдя балки, теплая вода теперь не сбрасывается в канализацию, а направляется в специальную емкость, а из нее — в деаэратор и на подпитку котлов.

В результате сократился расход воды и электроэнергии на ее подачу, уменьшились также затраты на очистку сточных вод, так как уменьшился объем их потребления.

Наряду с приносимой значительной экономической выгодой предложенная система распределения и очистки воды в большей степени отвечает также и экологическим требованиям.

В. М. Глотов (ТПО «Томлеспром»)

ВНИМАНИЮ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ, ОРГАНИЗАЦИЙ, СПЕЦИАЛИСТОВ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА И СМЕЖНЫХ ОТРАСЛЕЙ!

Редакция журнала «Бумажная промышленность» подготовила и предлагает заинтересованным организациям специальные выпуски журнала:

1. Посвященный целлюлозно-бумажной промышленности Скандинавских стран. Основное содержание журнала — общее развитие лесного комплекса Швеции и Финляндии, отдельные разработки научно-исследовательских организаций и фирм в области технологии, создания нового оборудования, экологии и др.

Цена выпуска — 1 р. Объем — до 40 страниц.

2. Международный, подготовленный совместно с журналом «Деревообрабатывающая промышленность» и посвященный выставкам «Деревообработка-90» и «Конверфлекс-90». Основное содержание номера — проблемные, информационные и рекламные материалы о новых технологиях, оборудовании в бумажной, бумагоперерабатывающей и деревообрабатывающей промышленности. Специалисты в области создания и производства товаров широкого потребления из дерева, целлюлозы, бумаги, картона и композиционных материалов в этом выпуске найдут много новой информации.

Ориентировочная цена выпуска — 3 р. Объем — до 100 страниц.

3. Дайджест лучших материалов журнала «Pulp and Paper International» за 1989—1990 гг. В этом издании много новых интересных сведений о перспективах развития ЦБП в 1990-е гг., создании новых технологий, оборудования, целых предприятий. Читатели получают обширную информацию о ЦБП США, Канады, Австралии, Южной Кореи и других стран.

Ориентировочная цена — 3 р. Объем — до 80 страниц.

Все предлагаемые издания улучшенного качества отпечатаны за рубежом, имеют цветные страницы, содержат рекламные материалы.

Спецвыпуски высылаются наложенным платежом на основании гарантийного письма, направленного в адрес редакций:

1012, г. Москва, ул. 25 Октября, 8. Редакция журнала «Бумажная промышленность» или «Деревообрабатывающая промышленность».

УДК 674.214:69.028.1.001.5

Система машин различной мощности для производства дверей

А. П. САМОРОВИЦКИЙ, В. Е. ИВАШКЕВИЧ — ВНИИ Д М А Ш

Таблица 2

Предлагаемая система представляет собой технико-экономически обоснованную совокупность технологического оборудования, транспортно-распределительных средств и режущего инструмента, обеспечивающую комплексную механизацию и автоматизацию производства дверей мощностью от 50 до 250 тыс. м² в год. Производственный цикл начинается от раскроя материалов и заканчивается выдачей остекленных, окрашенных и собранных изделий.

Система машин разработана временным творческим коллективом специалистов ВНПО «Союзнаучстандартдом» и ВНИИДМАШ и предлагается в качестве исходной при разработке, освоении, заказе и использовании технологического оборудования для изготовления дверей.

Оборудование, входящее в состав системы машин, предназначается как для поставки отдельными станками и линиями для технического перевооружения предприятий, так и для поставки вновь строящимся предприятиям в составе комплексов производства дверей.

Для полного удовлетворения различных потребителей по номенклатуре выпускаемых дверей оборудование системы машин рассчитано на производство изделий по ГОСТ 6629—88 «Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий», ГОСТ 24698—81 «Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий», ГОСТ 14624—84 «Двери деревянные для производственных зданий».

В соответствии с названными ГОСТами должны изготавливаться щитовые и рамочные двери, размеры которых приведены в табл. 1.

Таблица 1

Изделия, сборочные единицы, детали	Размеры, мм					
	Высота		Ширина		Толщина	
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
Дверь	1585	2385	670	1918		
Полотно	1495	2300	384	1100	30	52
Коробка	1585	2385	670	1918	50	94
Брусок коробки			50	94	45	55

Технологические операции	Мощности производства дверей, тыс. м ² в год		
	50	100	250
	На оборудовании		
	ДВ-050	ДВ-100	ДВ-250.1
Раскрой пиломатериалов	ОК-207.1	ОК-207.1	ОК-207.1
Склеивание:			
брусков и наличников по длине	ОК-202	ОК-202	ДВ-202.1
брусков по сечению	3193	3193	3193
Профильная обработка:			
брусков	ДВ-103.10	ДВ-103.10	ДВ-203.01
наличников	ДВ-103.10	ДВ-103.10	ДВ-210.1.01
Зашиповка брусков	ДВ-219.01	ДВ-219.01	ОК-108.01
Обработка:			
кромки полотен	ДВ-219.01	ДВ-219.01	ДВ-219.1
гнезд под приборы на брусках			
коробок	ДВ-105	ДВ-105	ДВ-205.1
гнезд под приборы на дверных			
полотнах	ДВ-105	ДВ-105	ДВ-220.1
Сборка коробок	ОК-206.2	ОК-206.2	ОК-206.2
Раскрой плитных материалов	ЦТ4Ф	ЦТ4Ф	ЦТ4Ф
Изготовление:			
щитов мелкопустотного заполнителя из ДВП		12,00; 13,00; 14,00; 15,00	
заполнителя из бумажных сот	ДВ-211	ДВ-211	ДВ-211
деталей заполнителя из ДВП типа «елочки»	ДВ-214.01	ДВ-214.01	ДВ-214.01
щитов сплошного реечного заполнителя	ДВ-223.01	ДВ-223.01	ДВ-223.01
Приклеивание сотового заполнителя к поперечным брускам	ДВ-212	ДВ-212	ДВ-212
Выборка проемов под остекление	ДВ-125.01	ДВ-125.01	ДВ-225.01
Сборка и склеивание дверных полотен	ДВ-015	ДВ-115	ДВ-215.1
Облицовывание дверных полотен	ДВ-016	ДВ-116	ДВ-216.1
Калибрование дверных полотен	МКШ-2	МКШ-2	МКШ-2
Облицовывание кромок полотен	ДВ-218.1	ДВ-218.1	ДВ-218.1
Шлифование дверных полотен	ДВ-229	ДВ-229	ДВ-229
«Заусовка»:			
наличников	ДВ-210.1.02	ДВ-210.1.02	ДВ-210.1.02
раскладок	ДВ-210.1.03	ДВ-210.1.03	ДВ-210.1.03
Облицовывание брусков коробок, наличников, раскладок	МПО-1	МПО-1	МПО-1
	ДВ-210.1.04	ДВ-210.1.04	ДВ-210.1.04
Окраска:			
брусков коробок	ДВ-022	ДВ-122	ДВ-222.1
дверных полотен	ДВ-022	ДВ-122	ДВ-222.1

Примечание. Выбор модели оборудования для склеивания, облицовывания полотен и брусков, наличников определяется материалом облицовки и способом склеивания.

Заполнение щитовых дверей — сплошное, реечное и мелкопустотное из бумажных сот и решетчатых щитов из полосоки ДВП. Двери с непрозрачным покрытием отделываются красками или эмалями (в том числе вододисперсионными), с прозрачным покрытием — лаками. Декоративная облицовка — стро-

ганный шпон, поливинилхлоридная пленка, бумага, древесина, пластик.

По результатам анализа отечественной и зарубежной технологической промышленности предложены процессы изготовления дверных полотен, коробок и наличников (рис. 2, 3). Для них характерны: оптимизация процесса раскроя

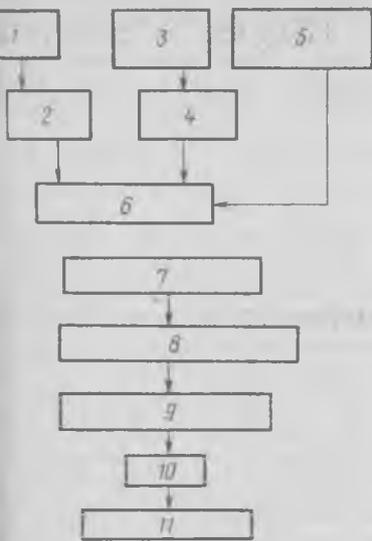


Рис. 1. Схема технологического процесса изготовления глухих щитовых облицованных полотен дверей:

1 — раскрой ДВП и фанеры на обшивку полотна; 2 — шлифование лицевой поверхности обшивки; 3 — раскрой пиломатериала на детали каркаса и заполнения полотна; 4 — строгание и кабрирование деталей каркаса и заполнения; 5 — изготовление мелкопустотных заполнительных полотен; 6 — сборка и склеивание полотен; 7 — обработка дверного полотна по формату; 8 — выборка гнезд под петли, замки и защелки; 9 — отделка; 10 — установка петель; 11 — навешивание полотен в коробки

материалов, предусматривающего переработку досок любого размерно-качественного состава;

— склеивание заготовок брусьев по длине и сечению, склеивание 100 % наличников по длине;

— использование отходов от раскройки ДВП на обшивки полотен для изготовления щитов решетчатого мелкопустотного заполнения;

— возможность выбора для склеивания облицовывания полотен как «горячих» досок с паровым или электрическим нагревом плит, так и «холодных» прес-

— замена шлифования наличников методом фрезерования с динамической фуговкой инструмента;

— окраска дверных полотен и брусьев коробок методом налива. На основе анализа мощностей действующих предприятий, а также анализа и выбора структурных схем линий и станков при мощности оборудования 50, 100, 150 тыс. м² дверей в год. Эти мощности берут из той же номенклатуры станков и линий создавать производство любой другой требующейся мощностью.

— номенклатуру оборудования вошли станки по всем основным технологическим операциям изготовления дверей: раскрою плитных пиломатериалов, склеиванию заготовок по длине и

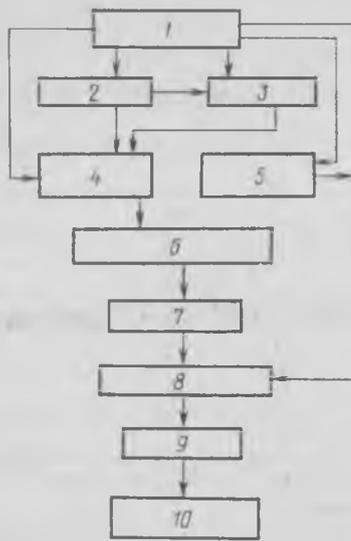


Рис. 2. Схема технологического процесса изготовления коробок дверей:

1 — раскрой пиломатериала на заготовки брусьев и монтажных досок; 2 — склеивание заготовок по длине; 3 — склеивание заготовок по сечению; 4 — профильная обработка и зашпковка брусьев коробок; 5 — зашпковка монтажных досок; 6 — обработка гнезд под петли, личинки, язычок замка, защелки; 7 — установка петель и личинок в брусьях; 8 — сборка коробок дверей; 9 — отделка коробок; 10 — навеска в коробки дверных полотен

сечению, профильной обработке брусьев, наличников, сборке коробок, изготовлению щитов сплошного и мелкопустотного заполнения, выборке проемов под остекление, сборке и склеиванию полотен, обработке полотен по формату, обработке гнезд под приборы, облицовыванию полотен, наличников, окраске и др.

С учетом номенклатуры технологических операций и выбранных структурных схем линий и станков для различных мощностей производств определен состав оборудования (табл. 2).

Основная часть выполненной работы посвящена анализу отечественного и зарубежного оборудования, а также обоснованию выбора структурных схем линий и станков для выполнения технологических операций по всей гамме мощностей системы машин.

С учетом того, что конструкция коробок дверей сходна с конструкцией элементов окна, а дверных щитовых полотен — с конструкцией мебельных щитов, в системе машин часть моделей заимствована из «мебельного» и «оконного» оборудования. Так, линия раскройки пиломатериалов, линии склеивания брусьев по длине, сечению, фугованию-строгальные и шипорезные станки, а также вайма сборки коробок взяты из оборудования для производства оконных блоков. Линия калибрования щитов, станки раскройки плит, облицов-

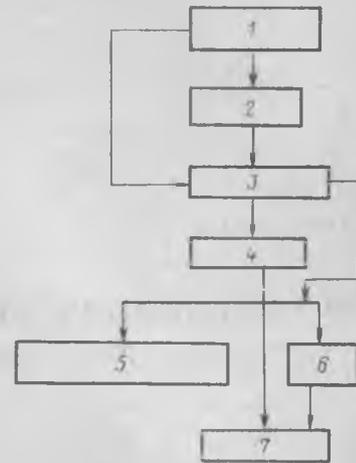


Рис. 3. Схема технологического процесса изготовления наличников:

1 — раскрой пиломатериала на заготовки наличников; 2 — склеивание заготовок наличников по длине; 3 — профильное фрезерование; 4 — «заусовка» наличников; 5 — облицовывание декоративной пленкой или бумагой; 6 — облицовывание лаком; 7 — окраска наличников

вания кромок щитов, погонаж, двух- и трехэтажные прессы с электрообогревом — из оборудования для мебельного производства.

Характерной особенностью части нового оборудования является возможность обработки на нем разнообразных деталей. Например, на станках для выборки гнезд и на станке обработки полотна по формату могут обрабатываться также дверные полотна и бруски коробок. Все предлагаемое оборудование быстро перенастраивается на обработку различных типоразмеров дверей.

Созданная система машин по выбранным структурным схемам должна обеспечить изготовление высококачественных дверей как по точности обработки, так и по отделке. Новое поколение оборудования будет прогрессивнее, чем предыдущее.

В табл. 3 приведены сравнительные показатели комплексов оборудования для производства дверей (нового ДВ-250.1 и старого ДВ-250).

Таблица 3

Показатели	ДВ-250	
	1	250
Производительность комплекса, тыс. м ² дверей в год, при расчетном блоке 21·9 с размерами полотна 2×0,8 м	250	250
Масса, т	222,7	355,9
Установленная мощность электрооборудования, кВт	745,9	1041,6
Производственная площадь, м ²	4032	5184
Численность производственных рабочих	75	97

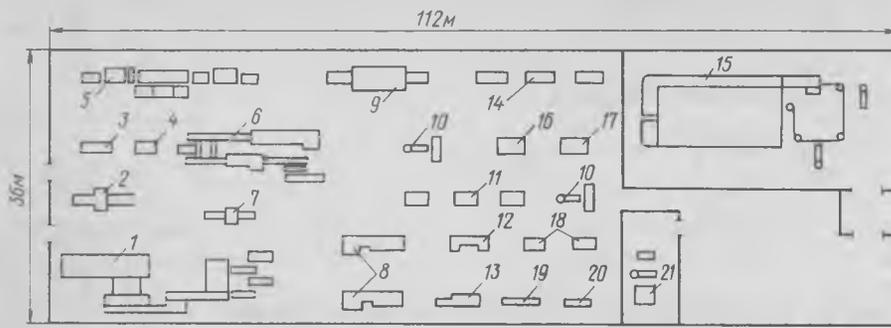


Рис. 4. Схема расположения технологического оборудования для производства 50 тыс. м² окон «ОР» и 50 тыс. дверей в год:

1 — линия раскрой пиломатериалов ОК-207СИ; 2 — станок форматно-обрезной ЦТ4Ф; 3 — станок для выборки проемов под остекление ДВ-125.01; 4 — станок для изготовления деталей заполнения — ДВ-214.01; 5 — линия сборки и склеивания дверных полотен ДВ-016; 6 — линия профильной обработки брусков ОК-108; 7 — станок для изготовления шитов реечного заполнителя ДВ-223.01; 8 — линия склеивания брусков по длине ОК-202; 9 — линия обработки створок и полотен наружному контуру ОК-511.3; 10 — станок ОК-057П1; 11 — участок обработки гнезд на брусках коробок окон ОК-105С2; 12 — станок «заусовки» ОК-054; 13 — станок строгания ДВ-210.1.01; 14 — участок обработки гнезд на лотках ДВ-105; 15 — линия окраски ДЛ-38М2; 16 — станок для установки приборов на ОК-057П1; 17 — стол для спаривания ОК-124; 18 — участок ремонта; 19 — станок «заусовки» наличников ДВ-210.1.02; 20 — линия для «заусовки» раскладок дверей ДВ-210.1.02; 21 — участок остекления ОК-059.1.

Как видим, уменьшение металлоемкости составляет 37,5 %, установленной мощности — 28,4 %, численности производственных рабочих — 22,2 %, производственной площади — 22,7 %. Годовой экономический эффект от внедрения ДВ-250.1 вместо ДВ-250 составляет 577,5 тыс. р.

На базе выбранного оборудования различной мощности в качестве примеров возможных планировок производств дверей разработаны восемь технологических схем цехов с различными типами прессов и видами отделки. Из них четыре схемы для производства мощностью 250 тыс. м² дверей в год, две схемы для производства мощностью 100 тыс. м² и две схемы для совместного производства 50 тыс. м² дверей и 50 тыс. м² окон. Схемы совместного производства выполнены для иллюстрации возможности увеличения загрузки оборудования и повышения эффективности цехов.

На рис. 4 представлена схема расположения технологического оборудования для производства 50 тыс. м² окон серии «ОР» и 50 тыс. м² дверей с непрозрачным покрытием. Большая часть указанного оборудования выпускается заводами НПО «Древмаш». Изготовление деталей и сборочных узлов окон и дверей осуществляется на приведенном ниже оборудовании.

Изготовление створок:

раскрой пиломатериалов — на линии ОК-207СИ;

склеивание брусков по длине — на линии ОК-202;

профильная обработка брусков — на линии ОК-108;

сборка створок — в вайме ОК-206.2;

обработка створок по контуру — на линии ОК-511.3;

обработка гнезд и установка приборов — на агрегате ОК-057П1;

окраска створок — на линии ДЛ-38М2;

остекление — на участке ОК-059.1.

Изготовление коробок:

раскрой пиломатериалов — на линии ОК-207СИ;

склеивание брусков коробок — на линии ОК-202;

профильная обработка брусков — на линии ОК-108;

обработка гнезд и установка приборов на брусках коробок — на агрегате ОК-105С2;

сборка коробок — в вайме ОК-206.1;

окраска коробок — на линии ДЛ-38М2.

Изготовление щитовых полотен дверей:

раскрой ДВП на обшивки — на станке ЦТ4Ф;

выборка проемов под остекление — на станке ДВ-125.01;

изготовление деталей мелкопустотного заполнителя типа «елочки» — на станке ДВ-214.01;

раскрой брусков рамки и заполнения полотна — на линии ОК-207СИ;

строгание брусков рамки и заполнение полотна — на станке ДВ-210.1.01;

изготовление шитов реечного заполнения — на станке ДВ-223.1.01;

сборка и склеивание полотен — на линии ДВ-016;

обработка полотен по формату — на линии ОК-511.3;

обработка гнезд под приборы — на участке ДВ-105;

окраска — на линии ДЛ-38М2;

остекление — на участке ОК-059.1.

Изготовление коробок дверей:

раскрой пиломатериалов — на линии ОК-207СИ;

склеивание брусков — на линии ОК-202;

профильная обработка брусков — на линии ОК-108;

обработка гнезд под приборы — на участке ДВ-105;

сборка коробок — в вайме ОК-206.1;

окраска коробок — на линии ДЛ-38М2.

Изготовление наличников:

раскрой пиломатериалов — на линии ОК-207СИ;

склеивание наличников — на линии ОК-202;

профильная обработка наличников — на станке ДВ-210.1.01;

«заусовка» наличников — на станке ДВ-210.1.02.

Новые книги

Мурадов Э. Г. Материаловедение для арматурщиков, бетонщиков, плотников: Учебник для проф.-техн. училищ. — М.: Высшая школа, 1990. — 223 с. — Цена 35 к.

Приведены основные свойства строительных материалов и особенности их структуры, технические требования к этим материалам. Отдельная глава посвящена структуре и свойствам древесины. Представлены виды мате-

риалов и опалубка из древесины. Для учащихся ПТУ и обучения рабочих на производстве.

Овчинников В. В. Оборудование бесстружечной разделки лесоматериалов. — М.: Лесная пром-сть, 1990. — 224 с. — Цена 70 к.

Приведены различные способы бесстружечного резания, рассмотрены оборудование для этой операции и

раскрывающее оборудование. Приведены типы режущих инструментов, основы расчета и проектирования бесстружечного оборудования на бесспиральных ступенчатых ножах. Рассмотрены экономические характеристики и получаемый экономический эффект оборудования бесстружечной разделки лесоматериалов. Для инженерно-технических работников предприятий лесной промышленности.

Строительные свойства прессованных заготовок

В. М. ВОЕВОДИН, А. В. БЫЧКОВ, В. А. АЛАБУШЕВ, В. С. ФЕДЮНИН

В последнее время в печати появился ряд статей о так называемых «прессованных конструкционных заготовках», или «прессованном брусе», «балабановском брусе» и т. д. Ряд сообщений сделан центральным телевидением. Сведения в этих источниках очень противоречивы и в ряде случаев необъективны, с одной стороны, из-за незнания предмета, с другой, — из-за стремления эффектно прорекламировать продукцию.

Авторы данной статьи дают обзор проведенных в последнее время исследований потребительских свойств прессованных заготовок (бруса) рядом организаций (ВНИИдревом, Гипролеспромом, НИИСФом, Центром научно-технических услуг «БОР» и др.). Материалы статьи помогут потребителю с учетом исследованных свойств и рекомендаций более грамотно применять эти заготовки в строительстве.

Прессованные заготовки представляют собой стержневые элементы прямоугольного сечения (рис. 1), полученные путем прессования измельченных отходов деревообрабатывающих или сельскохозяйственных производств со связующим. В качестве отходов могут использоваться древесные опилки, стружка, щепа из кусковых отходов, дров, костра льна, гуза-пая и т. п.; в качестве связующего — синтетические смолы (карбамидные, фенольные, резорциновые и т. д.) или минеральные вещества (магнезит, доломиты, цемент и т. п.).

Применяемые в стране синтетические связующие не могли обеспечить экологически удовлетворительные свойства заготовок, поскольку они выделяют токсические вещества в количестве, превышающем предельно допустимые нормы.

Оптимальное решение удалось получить с применением магнезиального вяжущего. В 1986 г. ВНИИдревом разработана технология производства бруса с этим связующим с использованием основных принципов экструзионного и плоского прессования древесностружечных плит на каустическом магнезите и хлористом магнии (бишофите).

В соответствии с ТУ ОП 13-0273643-42—89 «Заготовки конструкционные прессованные из древесных отходов» брус изготавливается методом экструзии с определенными пределами прочности перпендикулярно направлению прессования (продольной оси бруса) при изгибе и сжатии. Другие потребительские показатели, необходимые для расчета строительных элементов, в технических условиях не приведены. К последним следует отнести различные прочностные, деформативные и теплофизические показатели.

К прочностным и деформативным показателям относятся: пределы и модули упругости при сжатии и изгибе в различных направлениях относительно продольной оси бруса; изменение прочности, модуля упругости и геометрических размеров в зависимости от влажностного состояния материала; изменение прочностных и деформативных свойств от циклических температурно-влажностных воздействий (увлажнение, замораживание, высушивание, кипячение); изменение прочности под длительным воздействием постоянной нагрузки. Эти показатели определяют долговечность материала, его способность нести эксплуатационные нагрузки в здании, степень его деформации под нагрузкой — усадка, разбухание и т. п.

К теплофизическим показателям относятся: теплопроводность бруса при его различном влажностном состоянии; сорбционные характеристики; паропроницаемость; капиллярное впитывание (впитываемость) воды. Эти показатели определяют теплофизические свойства ограждающих конструкций зданий из бруса в процессе эксплуатации.

Определение пределов прочности и модулей упругости заготовок в различных направлениях относительно их продольной оси (т. е. относительно направления прессования) проводилось двумя методами: на малых образцах, вырезанных из различных мест сечения заготовки, и на образцах в натуральную величину сечения. Методика испытаний образцов в натуральную величину по сечению более объективно отражает свойства заготовок, нежели испытания на малых образцах, так как в эксплуатации они применяются цельными и без дополнительной обработки. Тем не менее, результаты испытаний обоими методами дали хорошее совпадение, кроме средних квадратических отклонений (s), на больших отрезках разброс показателей был меньше.

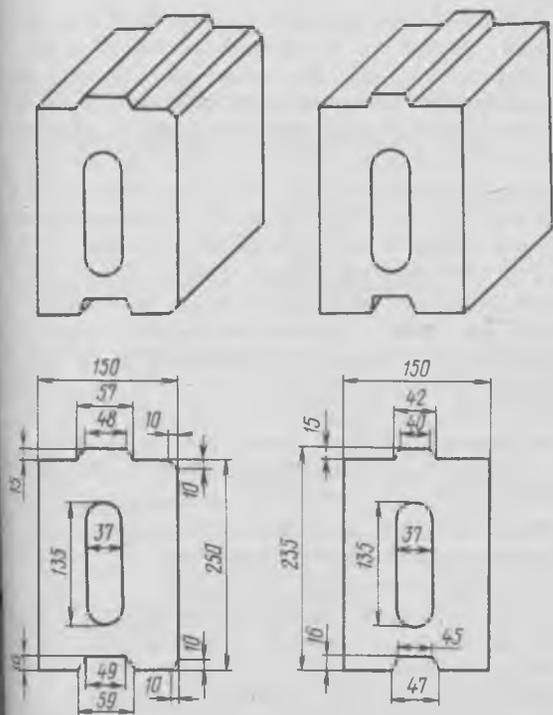


Рис. 1. Прессованные заготовки

Исследования показали, что прочностные и деформативные показатели заготовок при постоянном сырьевом составе в значительной степени зависят от их плотности и влажностного состояния. Это убедительно подтверждается при испытании обоими методами, вот почему в дальнейшем сравнения показателей заготовок приводятся к одной плоскости ($950\text{--}1100 \text{ кг/м}^3$) и их равновесной влажности при влажности воздуха $50\text{--}60\%$ и температуре $18\text{--}20^\circ\text{C}$.

Для этих условий равновесная влажность заготовок при изготовлении их по рекомендуемой технологии равна $9\pm 2\%$, предел прочности на изгиб перпендикулярно направлению прессования составляет не менее $1,1 \text{ МПа}$, а на сжатие в том же направлении — не менее 8 МПа . Эти показатели были внесены в технические условия на заготовки для контроля качества их в процессе изготовления и реализации.

При длительном нахождении прессованных заготовок во влажном воздухе их равновесная влажность повышается. Так, при влажности воздуха 98% она достигает $23\pm 5\%$. Предел прочности при сжатии перпендикулярно продольной оси бруса снижается до $6\pm 1 \text{ МПа}$, а при изгибе — до $0,8 \text{ МПа}$.

Следует заметить, что другими исследователями обнаружено повышение сорбционной влажности более чем на 50% , что объясняется возможным нарушением технологии изготовления. При сжатии и изгибе модуль упругости также снижается при увлажнении до 50% .

После двадцати циклических воздействий на образцы прессованных заготовок (увлажнение в воде, замораживание, высушивание) их прочность падает на $25\text{--}30\%$, что говорит об их относительной атмосферостойкости.

Предварительные исследования стойкости заготовок длительным воздействиям постоянно действующих нагрузок различной интенсивности, проведенные ВНПО «Союзнаучстандартдом», показали что их прочность интенсивно падает во времени (на $75\text{--}80\%$ за $25\text{--}40$ лет). Возможно, этими исследованиями не учитываются факторы упрочнения магnezальных вяжущих во времени, тем не менее результаты необходимо учитывать в расчетах.

Если предполагать применение прессованных заготовок в стенах зданий, где они испытывают главным образом напряжение сжатия перпендикулярно продольной оси, то расчетное сопротивление R_p можно определить по формуле

$$R_p = (R_{вp} - \alpha s) K_R K_{y,p}$$

где $R_{вp}$ — временное сопротивление материала, среднее арифметическое при кратковременных испытаниях;

α — число, принимаемое в зависимости от степени риска при определении нормативного сопротивления (для заготовок аналогичных древесным плитам его можно принять равным $1,65$, т. е. достоверность 95%);

K_R — коэффициент, учитывающий изменение прочности материала под нагрузкой во времени (для заготовок, учитывая вышесказанное, примем его равным $0,2$);

$K_{y,p}$ — коэффициент условий работы, учитывающий влияние агрессивных климатических факторов (с учетом циклических испытаний, увлажнения, морозостойкости для заготовок его можно принять равным $0,4$).

Среднее квадратическое отклонение из испытаний образцов

в натуральную величину равно $s = 1,88 \text{ МПа}$. Таким образом расчетное сопротивление сжатию при $R_{вp} = 9 \text{ МПа}$ составит $R_p = (9 - 1,65 \cdot 1,88) 0,2 \cdot 0,4 = 0,472 \text{ МПа}$.

Эту величину можно принимать при расчетах конструкции. Требуемое сопротивление следует определять из расчета нагрузки на детали в реальных конструкциях. Например, для одноэтажного здания с высотой стен 3 м с учетом массы кровли из шифера, массы чердачного перекрытия с утеплителем, нормативных снеговых нагрузок, как показывают расчеты напряжение сжатия в прессованных заготовках, опирающихся на фундамент, будет равно $0,08 \text{ МПа}$. Следовательно, если даже принять неравномерность нагрузки из-за оконных и дверных проемов в несущих стенах равной $0,5$, то и здесь эксплуатационные напряжения на сжатие не превысят $0,16 \text{ МПа}$, что в 3 раза меньше расчетного сопротивления.

В наружных несущих ограждениях двухэтажного дома, например размером $7,2 \times 9,6 \text{ м}$ при несущих продольных стенах эксплуатационной нагрузке второго этажа, равной 180 кг/м^2 напряжение сжатия в нижних заготовках достигнет $0,2 \text{ МПа}$. Таким образом, по прочности на сжатие прессованные заготовки пригодны для применения в качестве несущего материала в зданиях в два этажа даже в один ряд по толщине ограждения.

Малое значение предела прочности при изгибе заготовок с учетом падения ее во времени, не позволяет применять их в элементах, испытывающих изгибающие напряжения: балки, перекрытия, элементы пола, перемишки проемов и т. п.

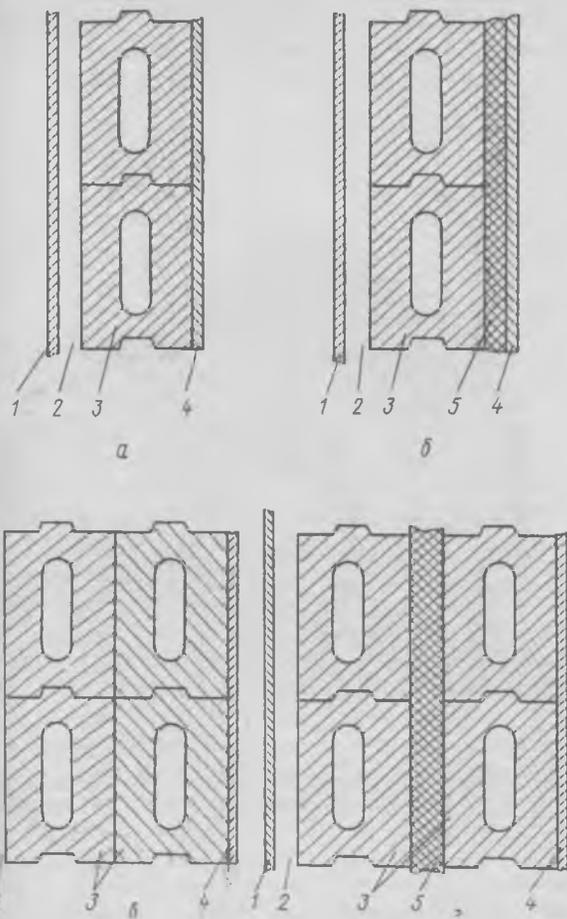
Сравнительно высокий предел прочности заготовок при сжатии вдоль продольной оси ($11\text{--}14 \text{ МПа}$) позволяет применять их в качестве стоек, например в каркасных одноэтажных зданиях.

Исследования теплофизических показателей прессованных заготовок проводились в основном на малых образцах и фрагментах ограждений. Испытания показали, что основным теплофизический показатель — коэффициент теплопроводности λ , как и прочностные, резко меняется в зависимости от влажности и плотности заготовок. Так, при их плотности 1000 кг/м^3 и при изменении их влажности от 8 до 50% λ меняется от $0,30$ до $0,55 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}$. В сухом состоянии (8%) при изменении плотности от 1000 до 1300 кг/м^3 λ повышается от $0,30$ до $0,40 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}$.

Установлено, что с учетом значений λ и толщины заготовок (150 мм) они могут обеспечить необходимое сопротивление теплопередаче ограждений отапливаемых зданий при температуре наружного воздуха не ниже -10°C . Паропроницаемость заготовок меньше, чем у древесноплитных материалов, она составила $0,081 \text{ мг/(м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па)}$. Это положительный факт во влажностном режиме ограждений.

Капиллярное всасывание воды материалом заготовок исследовалось по методике НИИСФа. Эксперименты проводились на образцах формы прямоугольной призмы. Боковые поверхности призмы изолировались от влаги, а нижняя грань соприкасалась с водой. Измеряли зависимость во времени количества воды, впитываемой через единицу поверхности материала по капиллярам.

Параметры капиллярного всасывания заготовок сходны с аналогичными показателями для древесных плит. Это обстоятельство свидетельствует о необходимости наружной защиты прессованных заготовок от капельной жидкости путем устрой-



ства экранов или применения лакокрасочных средств. В противном случае вода распространяется по всей толщине заготовок, что ухудшает теплофизические, прочностные и деформативные свойства материала. Кроме того, сильное увлажнение заготовок способствует их разбуханию: вдоль оси до 2 %, поперек оси — до 0,5 %. Это приводит к большим напряжениям и деформациям в ограждениях, а также к нарушению внутренней отделки.

Экспериментальное проектирование показало, что прессованные заготовки в сочетании с эффективными утеплителями экономически выгодно (по сравнению, например, с кирпичной кладкой) применять для устройства несущих ограждений жилых домов в любых климатических условиях.

На рис. 2 представлены некоторые варианты конструкций ограждений. В качестве экрана применимы цементно-стружечные плиты, асбестоцементные листы и др. Экран крепится на вертикально расположенных рейках толщиной 25—30 мм для создания воздушной прослойки, которая способствует высушиванию материала заготовок. В качестве внутренней отделки можно применять листы сухой штукатурки, полутвердые ДВП и т. д. Эффективными утеплителями могут служить мягкие ДВП, жесткие листы пенопласта, листы минеральной ваты и т. п. с соблюдением, разумеется, требований по экологической чистоте воздуха помещений. Прессованные заготовки не выделяют токсичных веществ.

Расчеты согласно строительным нормам и правилам, при коэффициенте теплопроводности заготовок 0,37 Вт/м·К, показывают, что для средней полосы европейской части страны конструкции типа б, в и г (см. рис. 2) могут обеспечить требуемое сопротивление теплопередаче с минимальной толщиной утеплителя от 30 до 40 мм. Конструкция типа г (см. рис. 2) пригодна для любых расчетных наружных температур с соответствующей толщиной утеплителя.

В настоящее время предлагаемые конструкции ограждений проходят натурные испытания. Подробные сведения о свойствах прессованных заготовок имеются во ВНИИдре и могут быть представлены заинтересованным организациям.

Рис. 2. Варианты конструкций несущих ограждений:

1 — экран; 2 — воздушная прослойка; 3 — прессованные заготовки; 4 — внутренняя отделка; 5 — эффективный утеплитель

Поздравляем юбиляра!

В сентябре этого года Леонарду Анатольевичу Алексееву исполнилось 40 лет. И хотя эту знаменательную дату он встретил в полном расцвете сил, в таком случае принято подводить итоги прожитых лет. И вот его «послужной список» более чем за три десятка трудовой деятельности.

Окончив Московский экономический институт, молодой специалист начал работать в нашей отрасли.

В 1956 году он принят на должность старшего экономиста Главмебельпрома Минбумдревпрома РСФСР. Ответственное отношение к делу, добросовестность в исполнении своих обязанностей — все это стало основанием предложения Леонарду Анатольевичу на должность заместителя начальника от-

дела Управления мебельной промышленности Московского совнархоза.

С 1965 года Л. А. Алексеев работает в аппарате Минлеспрома СССР. В настоящее время Л. А. Алексеев — заместитель начальника Социально-экономического отдела Минлеспрома СССР.

На каком бы посту ни трудился Леонард Анатольевич, какую бы должность ни занимал, делу он себя отдавал и отдает полностью. Вот почему его труд оценен достойно. Доказательством тому являются орден «Знак Почета» и несколько медалей.

Готовность поделиться с товарищами своими знаниями, доброжелательность, отзывчивость, трудолюбие снизили Л. А. Алексееву заслуженное

уважение всех, кому приходится иметь с ним дело.

Много лет Леонард Анатольевич сотрудничает с редакцией журнала «Деревообрабатывающая промышленность» как член редакционной коллегии. Его рецензии на статьи всегда оперативны, отличаются глубоким анализом, содержательностью, стремлением максимально использовать знания специалистов для развития отрасли, а главное доброжелательным отношением к авторам статей.

Поздравляя юбиляра, товарища по работе, редколлегия и редакция журнала «Деревообрабатывающая промышленность» желают ему доброго здоровья и дальнейшей плодотворной работы.

Новые конструкции круглых пил

В. К. ПАШКОВ, А. И. ШЕВЧЕНКО — Уральский лесотехнический институт

Эффективному использованию дисковых пил с твердосплавными пластинами для обработки древесных материалов (по ГОСТ 9769—79) в одно- и многопильных станках во многом препятствуют большая ширина пропила (3,4—4,1 мм) при относительно небольших диаметрах (250—400 мм); пониженная по отношению к цельным пилам поперечная жесткость из-за компенсационных прорезей; сильный шум при работе.

Авторы разработали конструкцию и технологию изготовления круглых секторных пил с твердосплавными пластинами (рис. 1), имеющими лучшие эксплуатационные показатели по ширине пропила, жесткости, термоустойчивости и уровню шума.

Такая пила (см. рис. 2) состоит из зажимных фланцев 1 и 2, зубчатых секторов 3 с зубьями 4, которые оснащены твердосплавными пластинами, соединенными посредством винтов 5 и штифтов. Зубчатые секторы образуют компенсационные прорези 6, заполняемые демпфирующим материалом (например, эластичным клеем). После высыхания эластичная пленка не препятствует свободному тепловому расширению секторов в окружном направлении, демпфирует высокочастотные колебания, в результате чего снижается уровень шума.

Чтобы сохранить изгибную жесткость цельного диска, смежные секторы на периферии связаны между собой. Разработано несколько конструктивных вариантов связей [1, 2, 3]. В секторных пилах по а. с. 1391885 (рис. 2, а) в качестве

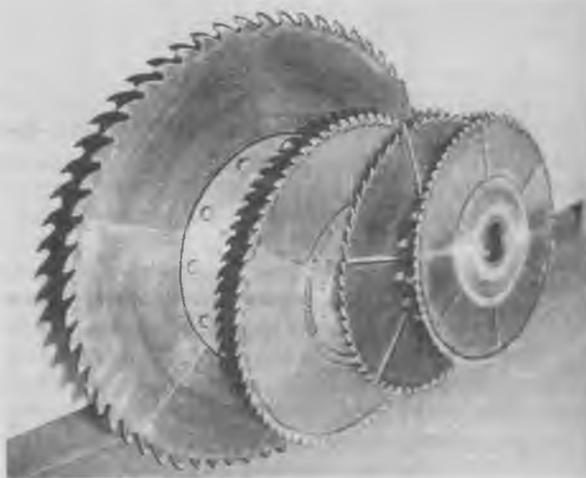


Рис. 1. Общий вид круглых секторных пил с твердосплавными пластинами

ного отверстия в смежных секторах на величину их теплового расширения. Цилиндрические сухари предотвращают от-

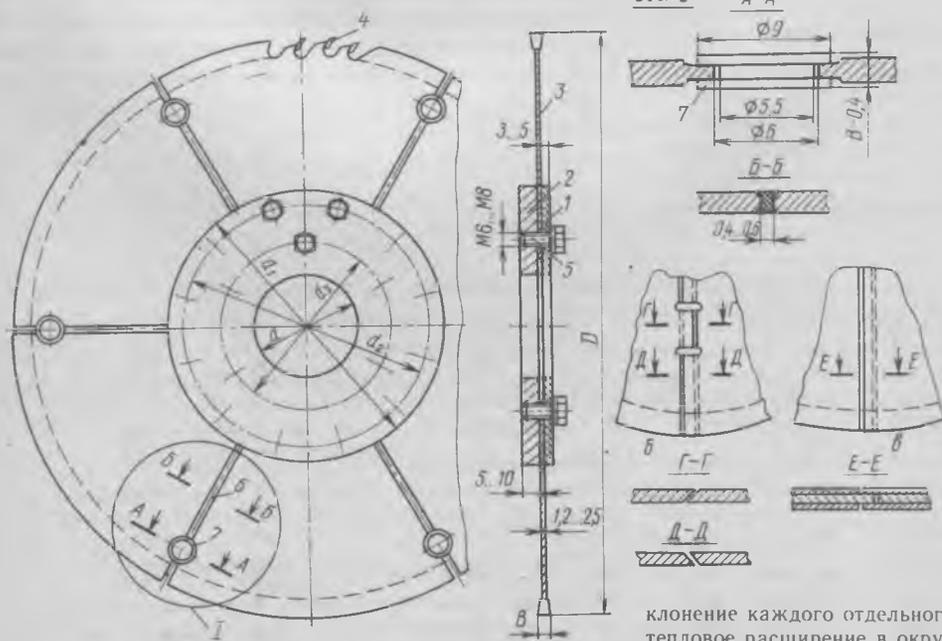


Рис. 2. Конструкция круглой секторной пилы с твердосплавными пластинами с соединением секторов (узел I):

а — по а. с. 1391885; б — по а. с. 1386453; в — по а. с. 1395490

такой связи использован цилиндрический сухарь 7 с проточкой.

Внутренний диаметр проточки меньше диаметра соединитель-

клонение каждого отдельного сектора, сохраняя их свободное тепловое расширение в окружном направлении благодаря зазору в проточке между сектором и сухарем.

В пилах [2] зубчатые секторы выполнены со скошенными радиальными кромками, направление скоса которых меняется

по каждой кромке сектора минимум дважды. При сборке пилы смежные секторы соединяются скошенными кромками в «замок» (рис. 2, б) с образованием компенсационной прорези.

В пилах [3] зубчатые секторы выполнены трехслойными (рис. 2, в). Наружные пластины одного сектора перекрывают внутреннюю смежного с ним сектора без зазора в осевом направлении пилы. Между каждой парой смежных пластин зубчатых секторов имеется тепловая компенсационная прорезь.

Закрепляются зубчатые секторы во всех фланцах только болтами по ГОСТ 7817—72.

Зубья круглых секторных пил с твердосплавными пластинами затачивают в специальном приспособлении [4] на универсальных заточных станках для металлорежущего инструмента. Рекомендуемые размеры пил и геометрия зуба приведены в таблице.

Диаметр пилы, мм	Диаметр фланцев, мм	Толщина сектора, мм	Число секторов	Число зубьев, шт	Углы резания град				
					α	β	γ	λ	τ
320	160	1,25; 1,4	6	60—72	18	52	20	3	4
360	180	1,25; 1,4; 1,6							
400	200	1,4; 1,6; 1,8							
480	240	1,8; 2,0; 2,2							

Пилы новой конструкции внедрены на Лобвинском КЛПК. Годовой экономический эффект выпилки тарной дощечки на многопильном круглопильном станке при переработке 8 тыс. м³ сырья составил 22 тыс. р.

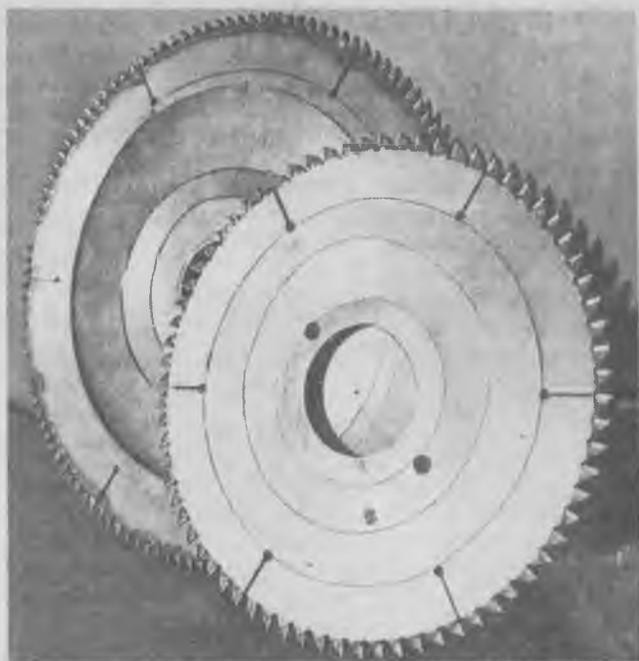


Рис. 3. Общий вид экспериментальных образцов чисторежущих круглых пил

последующей механической обработки (фрезерования, шлифования). К таким изделиям относятся ученические линейки, детали угольников, пеналов, рейсшины, паркетная фреза, чистовые мебельные заготовки, тара, клин и т. п.

Особенностью чисторежущих пил (их конструкция показана на рис. 4) являются высокие термоустойчивость, изгибная

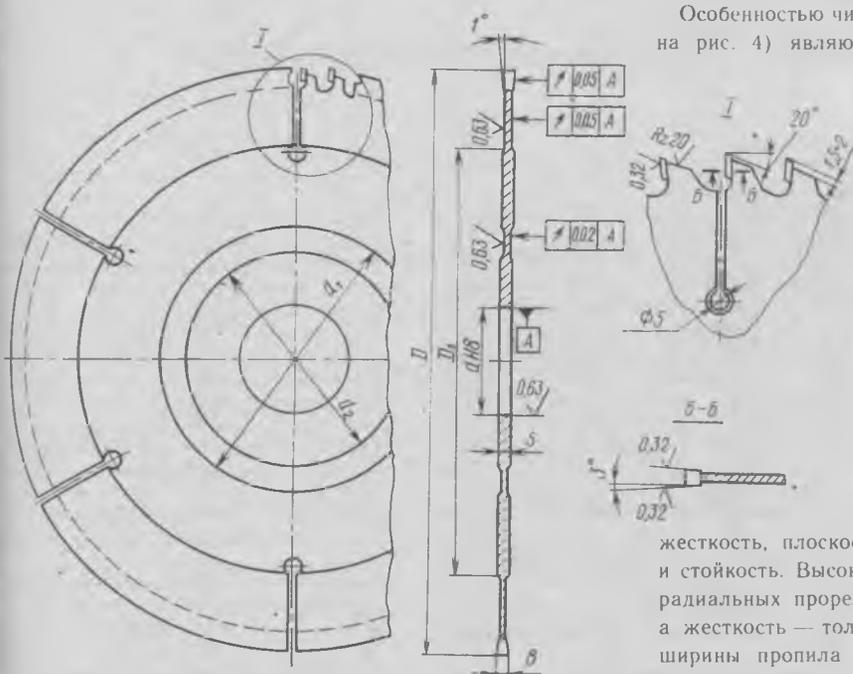


Рис. 4. Конструкция чисторежущей круглой пилы

Нами разработана также конструкция и технология изготовления чисторежущих круглых пил с твердосплавными зубьями (рис. 3). Эти пилы предназначены преимущественно для пиления древесины на изделия (заготовки), не требующие

жесткость, плоскостность, а также геометрическая точность и стойкость. Высокую термоустойчивость обеспечивают шесть радиальных прорезей на глубине 0,1—0,14 диаметра пилы, а жесткость — толщина заготовок (1,8—2,5 мм). Снижению ширины пропила до значений, не превышающих толщину дисков пил, способствует меньшая толщина периферийной зоны диска, чем его центральная диаметром D_1 . Величина $(D - D_1)/2$ определяется максимальной высотой пропила для пил диаметром до 250 мм, а для больших диаметров должна быть не менее 30—40 мм.

Высокую плоскостность и геометрическую точность диска и зубчатого венца обеспечивает специальная технология их подготовки с использованием приспособления для шлифования диска и заточки зубьев. Вначале диск шлифуют в центральной зоне кольцевые базовые поверхности с размерами d_1 и d_2 , соответствующими размерам опорной поверхности зажимных фланцев станка. Затем шлифуют периферийную зону с внутренним диаметром D_1 и глубиной, зависящей от требуемой толщины периферийной зоны. В результате этого торцевое биение по торцевым поверхностям периферийной зоны снижается до 0,05 мм. При закреплении подготовленной таким образом пилы в зажимных фланцах станка не происходит деформации ее периферийной зоны из-за остаточной неплоскостности.

Аналогичным образом шлифуется зуб по боковым поверхностям пластины на размер В. При этом обе боковые поверхности пластин обрабатываются относительно одной и той же базовой поверхности пилы под зажимные фланцы заточного приспособления. Таким путем торцевое и радиальное биение зубьев удается получить не более 0,05 мм.

Повысить стойкость ресурса пил позволяет оснащение зубьев пластинами из твердого сплава и назначение рациональных размеров их геометрии. Размеры пил по диаметру 200—360 мм, диаметр зажимных фланцев 125—150 мм, свес зуба 0,3 мм, высота зуба 8—9 мм ($D=200-250$) и 10—11

($D=315-360$ мм), радиус междузубой впадины 2,5—3,5 мм, передний угол 0—5 град, задний 18—20 град, углы поднутрения по высоте зуба 1 град, шаг 3,5 град, число зубьев 72.

Чисторежущие круглые пилы эксплуатируются на предприятии канцтоваров «Бяржас». Ширина пропила на выпилке ученических линеек там составляет 2—2,2 мм, шероховатость пропила 30 мкм. Стойкость пил возросла в десятки раз, без перепайки пил проработали 9 месяцев. Годовой экономический эффект при выпилке ученических линеек достиг 18 тыс. р. на один многопильный станок.

Уральский лесотехнический институт высылает по запросам заинтересованных организаций научно-техническую документацию по круглым пилам новой конструкции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. С. 1391885 (СССР). Секторная дисковая пила. Шевченко А. И., Пашков В. К. // Б. И.— 1988.— № 16.
2. А. С. 1386453 (СССР). Дисковая пила. Пашков В. К., Шевченко А. И. // Б. И.— 1988.— № 13.
3. А. С. 1395490 (СССР). Сборная пила. Пашков В. К., Шевченко А. И. // Б. И.— 1988.— № 18.
4. Шевченко А. И., Пашков В. К. Приспособление для заточки твердосплавных пил по боковым поверхностям зубьев // Деревообраб. пром-сть.— 1988.— № 7.— С. 14—15.

УДК 674.093.2.06.004.15

Определение рациональных толщин пиломатериалов в шпалопилении

В. С. ВАСИЛЬЕВ, канд. техн. наук — ИркутскНИИ ЛП

Оптимальные толщины пиломатериалов в шпалопилении определяли И. А. Арсенин и В. П. Радченко по теории «выработки» обрезных пиломатериалов оптимальных размеров с учетом распиловки параллельно образующей бревна. Как и в лесопилении, за критерий рациональности поставок они принимали процент полезного выхода обрезных пиломатериалов номинальных размеров. Результаты этих исследований были использованы при составлении схем раскроя шпальных кряжей на деревянные шпалы железных дорог широкой колеи [1].

В современных условиях хозяйствования критерием рациональности поставок должен быть максимум прибыли. Для этого требуется учитывать стоимостный выход пиломатериалов и себестоимость обработки, зависящей от толщин вырабатываемых пиломатериалов. Определить стоимостный выход пиломатериалов — сложная задача, так как на цену пиломатериалов влияет не только их толщина, но и сорт-

ность. По данным П. П. Аксенова, в лесопилении увеличение толщины боковых досок повышает их коэффициент сортности. Между тем в шпалопилении с увеличением толщины доски быстро снижается ширина ее верхней пласти. Поскольку допускаемый размер сучка определяется шириной пласти, то сортность пиломатериалов должна снижаться. При определении стоимостного выхода в связи с отсутствием исследований влияния толщины пиломатериалов на сортность примем, что этот показатель не зависит от их толщины, а соотношение сортности пиломатериалов — по данным Иркутского филиала ЦНИИМЭ 0—43; I—18; II—11; III—10; IV—18, а цены — по прейскуранту 07-03 [2] первого пояса назначения.

Стоимостный выход сопутствующих пиломатериалов определили для групп бревен, из которых могут быть выпилены соответствующий тип шпал и их число. Для толщин бревен 26—70 см требуется 19 схем раскроя на шпалы.

Выход необрезных пиломатериалов расчитан при раскрое от заданного места устанавливаемого поставом шпал. Сначала графически вписывается одна доска толщиной 25—50 мм, затем — следующая, начиная с минимальной толщины первой доски. Это происходит до тех пор, пока ширина внешней пласти доски превысит 60 мм в верхнем торце. Ширина пропила при максимальных высотах менее 300 мм принята 6 мм, при больших — 8 мм. Толщины досок учитывали для свежесрубленной древесины сосны с припуском на усушку по ГОСТ 6782.1—75.

Объем вписываемых пиломатериалов определяли умножением их длины, толщины и ширины. Длину и толщину принимали по номинальным размерам, а ширину — по средней ширине доски, определяемой по ширине верхней и нижней пластей в верхнем и комлевом торцах. Толщина бревен в комлевом торце принималась по величине сбега [3].

Число и тип шпал	Диапазон толщин бревен, см	Постав с макс. стоимостным выходом	Встречаемость от объема сырья, %	Стоимость с учетом встречаемости, р.Х %	Объем с учетом встречаемости, м³Х %
III	25—25,7	50	7,17	11,49	0,1628
II	25,8—28,5	25	27,44	56,98	0,7738
I	28,6—34,2	50	37,24	149,71	2,1227
2III	34,3—36,0	40	8,54	32,53	0,4230
2II	36,1—37,6	50	3,78	18,34	0,2601
1—III	37,3—38,9	40	3,01	12,38	0,1610
1—II	39,0—41,2	50	3,84	19,75	0,2801
2I	41,3—42,2	32+25	1,54	10,38	0,1362
3II	42,3—43,6	32+32	0,67	3,92	0,0510
2I—III	43,7—45,9	25+25	1,26	4,55	0,0620
2I—II	45,9—47,6	25+25+25	1,85	8,52	0,1160
3I	47,7—51,2	25+25+25	2,03	17,99	0,2450
4II	51,3—54,9	25+25+25	0,77	8,30	0,1130
4I	55,0—55,4	44+32	0,20	2,04	0,0289
6III	55,5—57,9	32	0,24	1,15	0,0150
4III—2I	58,0—64,6	40	0,23	1,77	0,0230
4I—2III	64,7—65,4	40	0,06	0,46	0,0060
4I—2II	65,5—67,1	50	0,06	0,63	0,0089
6I	67,2—70,0	40	0,07	0,54	0,0070
			Σ100,0	Σ361,43	Σ4,9955

Таблица 2

Постав шпал	Толщина, мм	Объем, м³Х %	Стоимость пиломатериалов, р.Х %
III	50	0,1629	11,49
II	50	0,6980	49,22
I	50	2,1227	148,71
2III	40	0,4230	32,53
2II	50	0,2601	18,34
1—III	40	0,1610	12,38
1—II	50	0,2801	19,75
2I	50	0,1280	9,03
3II	40	0,0230	1,77
2I—III	50	0,0491	3,46
2I—II	40	0,0950	7,31
3I	40	0,3530	17,15
4II	40	0,0820	6,31
4I	50	0,0219	1,55
6III	50	0,0069	0,49
4III—2I	40	0,0230	1,77
4I—2III	40	0,0060	0,46
4I—2II	50	0,0089	0,63
6I	40	0,0070	0,54
		Σ 4,9116	Σ 343,89

водительности станка с изменением числа пропилов в диапазоне толщин бревен от 41,3 до 55,5 см. С учетом встречаемости бревен уменьшение числа пропилов составит на 100 бревен 12,97 пропилов.

Исходя из суммарной расчетной производительности одного пропила станка ЦДТ-6-4 в 5,51 с и продолжительности обработки одного бревна 53,7 с, рассчитаем рост производительности:

$$\frac{53,7 \times 100 \times 100}{53,7 \times 100 - 12,97 \times 5,51} = 101,3\%$$

Себестоимость обработки 1 м³ сырья, по данным типового проекта шпалоцеха 411—75 Гипролестранса, составляет 3,01 р., и потери от снижения производительности из-за увеличения числа досок будут равны 0,04 р/м³ перерабатываемого сырья.

Расценка на сортировку сопутствующих досок на одно сортоместо по отраслевым нормам выработки и расценкам на работы в шпалопилении выражается в 24,18 к/м³ [4].

При сортировке досок по толщинам для поставов с максимальной стоимостью нужно пять сортировочных мест, с ограниченными толщинами в 40 и 50 мм — два и при раскросе на одну толщину досок — одно место. Поскольку себестоимость работ примерно вчетверо превышает заработную плату, затраты на сортировку 1 м³ сырья в первом случае будут 0,91, во втором — 0,36 и в третьем — 0,18 р.

С учетом разницы затрат на распиловку и сортировку максимальная прибыль все же получится у поставов с наибольшим стоимостным выходом, но по сравнению с поставом с двумя толщинами пиломатериалов она возрастет всего на 0,07 р/м³ перерабатываемого сырья. Использование одной толщины пиломатериала снижает прибыль на 0,23 р. по сравнению с двумя толщинами досок. Исходя из того, что расчетами затрат на распиловку не принимается во внимание снижение скоростей подачи при выпилке тонких пиломатериалов, предпочтительнее отдать поставам с использованием пиломатериалов толщиной 40 и 50 мм. Благодаря таким поставам можно будет получать на станке ЦДТ-6-5 пиломатериалы, соответствующие требованиям ГОСТ 8486—66.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководящие технико-экономические материалы на нормирование расхода сырья на производство деревянных шпал и брусков для стрелочных переводов железных дорог широкой колеи.— Химки: ЦНИИМЭ, 1988.— 112 с.
2. Прейскурант 07-03. Оптовые цены на лесопroduкцию (включая дрова).— М.: Прейскурантиздат, 1987.— 142 с.
3. Батин Н. А. и др. Поставы на распиловку бревен.— М.: Лесная промышленность, 1966.— 117 с.
4. Отраслевые нормы выработки и расценки на работы в шпалопилении.— Химки: ЦНИИМЭ, 1989.— 20 с.

Пример графического раскроса бревен на пиломатериалы от заданного места по максимальным шпальным поставам приведен на рисунке. Графический раскрой и стоимостный выход устанавливали по минимальной, максимальной и средней толщине соответствующего

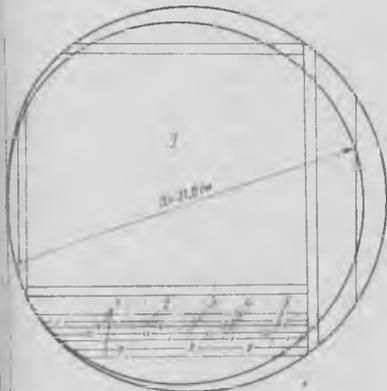


Схема графического раскроса бревен на пиломатериалы от заданного места по максимальным шпальным поставам:

1—25 мм; 2—32 мм; 3—40 мм; 4—44 мм;
5—50 мм

диапазона толщин бревен. Так как рациональность поставов оцениваем для всего диапазона толщин перерабатываемого сырья, то результаты раскроса пересчитаны с учетом распределения сырья по толщине согласно рекомендации Минлеспрома СССР. Объем и стоимость пиломатериалов при максимальном стоимостном выходе всех толщин от 25 до 50 мм для каждой схемы раскроса сырья на шпалы приведены в табл. 1. Объем и стоимость приведены для средней толщины бревна

в этом диапазоне, поставы пиломатериалов с максимальным стоимостным выходом для граничных толщин диапазона поставов аналогичны. В переломе на 1 м³ сырья выход пиломатериалов по объему составляет 0,1877 м³ стоимостью 13,58 р. В табл. 2 указаны стоимость и объем пиломатериалов, ограниченных двумя толщинами — 40 и 50 мм. Эти толщины являются оптимальными для увеличения схем (см. таб. 1), и требования к точности выпилки для них вдвое ниже, чем для тонких досок. При таких ограничениях стоимостный выход из 1 м³ сырья будет 12,92 р., что меньше стоимости по максимальным поставам на 0,66 р., или 4,86 %. Объемный выход пиломатериалов снижается до 0,1845 м³, или на 1,71 %. При ограничении только одной толщиной доски максимальный стоимостной выход соответствует толщине 40 мм и составит 12,51 р/м³ сырья. Сравним указанные поставы по затратам на сортировку и распиловку. При затратах на распиловку по произ-

Изменение свойств древесины при длительной эксплуатации

(на примере памятников деревянного зодчества Архангельской обл.)

Ю. А. ВАРФОЛОМЕЕВ, Г. Ф. ПОТУТКИН, Л. Г. ШАПОВАЛОВА — ЦНИИМОД

Изменение физико-механических и химических свойств древесины при длительной эксплуатации строительных конструкций оказывает существенное влияние на их долговечность. В настоящей работе рассмотрены прочностные характеристики и химический состав древесины сосны, широко применяемой в строительстве на Севере, на примере 10 объектов деревянного зодчества Архангельской обл., простоявших от 85 лет до 351 года.

Прочность отобранной ядровой древесины без пороков исследовали при сжатии вдоль волокон ($\sigma_{сж}$) по ГОСТ 16483.10—73* и при статическом изгибе ($\sigma_{изг}$) в тангенциальном направлении по ГОСТ 16483.3—84. На сжатие испытано 8 партий по 5—17 образцов, а на изгиб — также 8 партий по 3—8 образцов. Меньшее число образцов в партиях при испытаниях на статический изгиб объясняется сложностью отбора чистой древесины без пороков для изготовления относительно длиномерных образцов из объектов деревянного зодчества без нанесения им ущерба. По результатам испытаний вычисляли генеральные средние значения прочности σ и коэффициенты вариации v для рассматриваемых выборок. Кроме того, определяли плотность ρ древесины каждого образца при стандартной влажности 12%, что позволило учитывать ее влияние при анализе полученных прочностных характеристик. Результаты испытаний приведены графически на рисунке.

Из рис. а, г видно, что прочность древесины при обоих видах напряженно-деформированного состояния после эксплуатации в течение 85—351 гг. изменяется в большом диапазоне. Это можно объяснить зависимостью прочности от плотности древесины, которая в данном случае изменялась от 420 до 565 кг/м³ и составила в среднем 465 кг/м³ при испытаниях на изгиб и сжатие (рис. б, д). Однако сравнивая полученные результаты со статистическими данными ГСССД 69—84 по физико-механическим характеристикам древесины сосны, произрастающей на севере европейской части СССР в районе строительства объектов [1], можно сделать вывод, что прочность длительно эксплуатируемой древесины при статическом изгибе в среднем на 13,1% ниже стандартного значения (95,1 МПа), а при сжатии вдоль волокон — на 2,5% ниже стандартного (53 МПа). При этом стандартная плотность сосны составляет 546 кг/м³

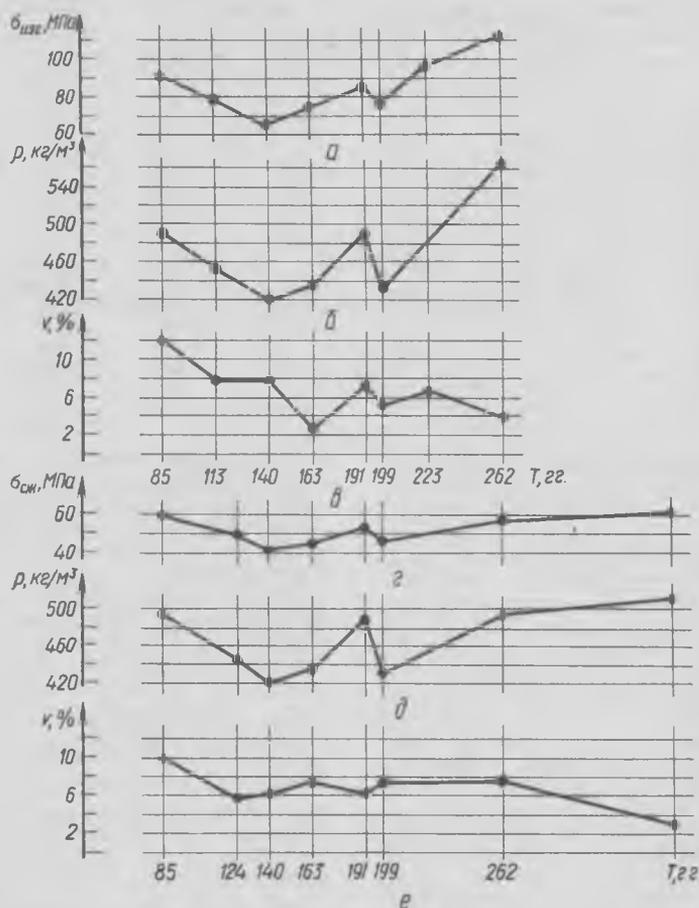
[1], что в среднем на 14,8% выше полученной при наших испытаниях.

Результаты исследований позволили выявить достаточно устойчивую закономерность снижения разброса показателей прочности рассматриваемых выборок. Так, за период от 85 до 262 лет эксплуатации значения коэффициента вариации древесины снизились при статическом изгибе с 11,9 до 3,8% (рис. в). Стандартное значение коэффициента вариации при этом виде напряженно-деформированного состояния составляет 15% [1], что в среднем в 2,3 раза выше экспериментальных данных.

При сжатии вдоль волокон древеси-

ны, простоявшей от 85 до 351 г., коэффициент вариации снизился с 9,9 до 3,1% (рис. е). Стандартное значение коэффициента вариации в данном случае составляет 13%, что в среднем в 1,9 раза выше экспериментальных данных (рис. в). Полученные результаты свидетельствуют о том, что при длительной эксплуатации древесины под нагрузкой ее состояние, включая внутренние напряжения, влажность и т. п., стабилизируется, в результате чего статистические характеристики прочности изменяются.

Наряду с изменениями физико-механических характеристик древесины при длительной эксплуатации изменяется и



Изменение прочности при статическом изгибе древесины $\sigma_{изг}$ и сжатии вдоль волокон $\sigma_{сж}$, плотность ρ и коэффициент вариации v образцов после эксплуатации в течение T лет

ее химический состав. Наиболее интенсивно химическая деструкция происходит в поверхностной зоне деревянных конструкций, находящейся под непосредственным воздействием различных эксплуатационных факторов. Основными из них являются температурно-влажностные изменения атмосферы, осадки, инсоляция, воздействие ветров, биопоражение. При эксплуатации древесины подвергается прежде всего гидролитическому разрушению под действием влаги, ускоряющемуся в присутствии веществ кислого характера. Вещества кислого характера могут попадать на деревянные конструкции вместе с пылью и другими загрязнениями. Однако интенсивность гидролиза древесины больше всего возрастает под действием кислых ферментов, выделяемых грибами мицелием.

Для оценки химической деструкции древесины в поверхностной зоне строительных конструкций были отобраны образцы из 8 объектов деревянного зодчества. Образцы отбирали из различных видов строительных элементов неотопляемых культовых строений, поскольку по ним имеется достаточно подробная исходная информация о датах строительства, реконструкции и т. п. Лабораторному анализу подвергался не имеющий биоповреждений наружный слой древесины глубиной до 2—4 мм. Он представлял собой частично деструктированную древесину серого цвета с заметно выраженной волокнистой структурой, что явилось следствием эрозии древесины при длительной эксплуатации. При испытаниях определяли зольность по методу сжигания, содержание: веществ, экстрагируемых диэтиловым эфиром; лигнина по методу Класона в модификации Комарова; целлюлозы по азотнокислотному методу; легкогидролизуемых полисахаридов по методу Бертраана [2].

Данные испытаний (в % к массе абс. сухой древесины) приведены в таблице. Они свидетельствуют о том, что наиболее устойчивым компонентом древесины является лигнин. Он плотно соединяет микрофибриллы целлюлозы, обеспечивая тем самым совместно

с целлюлозой прочность древесины. Содержание лигнина в древесине при длительной эксплуатации несколько повышается: от 26,5 % в начальный период до 29,6 %. Однако увеличение количества лигнина происходит в основном за счет уменьшения углеводных компонентов и экстрактивных веществ. Небольшое изменение содержания лигнина возможно за счет его конденсации с водорастворимыми веществами и поликонденсации, когда лигнин переходит в более высокомолекулярные и водостойкие соединения. При этом целлюлоза, находящаяся в образовавшемся целлолигнине, теряет способность к образованию новых химических связей с лигнином. Известно, что при нагревании древесины образуются неметоксигированные лигноподобные вещества (псевдолигнин), лишённые обычных для лигнинов метоксильных групп [3]. Отнесение этих веществ к лигнину основано на их специфическом поведении при анализе: при обработке 72 %-ной серной кислотой они остаются на фильтре. Полагают, что они образуются из осаждаемой углеводной части древесины. Предположение о возможном участии смолистых веществ в образовании псевдолигнина не подтверждается [4]. Конденсация природного лигнина может несколько препятствовать снижению прочности древесины и сдерживать ее набухание вследствие тесного взаимодействия лигнина и целлюлозы.

Целлюлоза составляет основную часть древесного вещества. При длительной эксплуатации древесины происходит гидролиз целлюлозы с образованием водорастворимых продуктов — сахаров, кислот, гумусовых и других веществ, т. е. протекают процессы, аналогичные низкотемпературному термолитическому разрушению древесины. Содержание целлюлозы в старой древесине сосны по сравнению с начальным периодом ее эксплуатации несколько уменьшается (с 54,3 до 51,9—48,5 %). Скорость гидролиза целлюлозы зависит от условий эксплуатации конструкций. Так, в конструкциях, защищенных от непосредственного увлажнения осадками и резкого из-

менения влажности воздуха, содержание целлюлозы за период эксплуатации конструкций от 85 до 351 г. (см. таблицу) уменьшилось от 55,7 % (проба 3) всего лишь до 51,9 % (проба 5). Обе рассмотренные пробы взяты из лаг пола. В наружных конструкциях гидролиз целлюлозы идет быстрее и через 262 г. (проба 6) ее содержание составило всего лишь 48,5 %. При гидролизе целлюлозы происходит частичное разрушение ее макромолекул с образованием водорастворимых веществ, что снижает прочность древесины.

Легкорастворимые полисахариды находятся в толще клеточных стенок древесины. При повышенной влажности и в присутствии веществ кислого характера происходит их интенсивное вымывание. Скорость вымывания полисахаридов из поверхностной зоны длительно эксплуатируемой древесины во многом зависит от условий эксплуатации. Так, в конструкциях, защищенных от осадков, даже при длительной эксплуатации содержание легкокарастворимых полисахаридов почти не уменьшилось и через 351 г. составило 16,7 % (проба 5). В наружном слое конструкций, при эксплуатации которых возможно периодическое слабое увлажнение древесины (пробы 8, 9, 7, 2, 4) содержание полисахаридов за 262 г уменьшилось примерно до 14,7 %, а в незащищенных от осадков и инсоляции конструкциях (пробы 14, 6) за это же время — до 9,8 %, т. е. почти вдвое. Наименьшее содержание легкокарастворимых полисахаридов зафиксировано в пробах 15 и 6 (13,7 % и 9,8 %) Это объясняется условиями их эксплуатации — пробы были взяты соответственно из жерди, являющейся ступенькой лестницы в шатре, и из стойки креста. В обоих элементах наблюдался интенсивный гидролиз поверхностного слоя древесины под воздействием компонентов птичьего помета (проба 15) и атмосферных осадков (проба 6). Содержание целлюлозы в этих пробах также невелико и составляет 50 и 48,5 % соответственно.

Уменьшение содержания легкогидро-

Серия образцов	Продолжительность эксплуатации, лет	Конструктивный элемент и условия эксплуатации	Лигнин	Целлюлоза	Легкогидролизуемые полисахариды	Вещества, экстрагируемые		Зольность
						эфиром	горячей водой	
	0	—	26,5*	54,3*	17,8*	5,5*	5,2*	—
3	85	Лага пола в помещении	25,3	55,7	16,4	1,3	3,6	0,34
14	113	Консоль карниза — наружная конструкция	28,2	48,9	14,8	1,3	1,9	0,34
8	124	Верхний венец стены под дощатой обшивкой	28,7	49,9	16,7	1,1	1,0	0,25
9	124	То же	26,2	51,6	17,2	1,5	1,5	0,74
15	191	Лестница из жердей под кровлей	28,8	50,0	13,7	0,8	1,2	1,97
7	199	Элемент внутренней конструкции	27,9	48,9	16,8	1,6	3,0	0,67
2	223	Верхний венец стены под дощатой обшивкой	27,3	50,5	14,4	2,3	2,6	0,29
4	262	Элемент стропил	26,8	50,9	14,7	1,3	2,3	0,18
6	262	Стойка креста церкви	29,6	48,5	9,8	0,7	0,1	0,89
5	351	Лага пола в помещении	26,4	51,9	16,7	0,7	2,9	0,37

* Содержание основных компонентов заболони сосны, произрастающей на севере европейской части СССР (в Ленинградской области), дано по работам И. Никитина «Химия древесины и целлюлозы». — М.: Изд. АН СССР, 1962.

лизующих полисахаридов происходит вследствие обогащения древесины фурфуролом за счет разложения пентозанов. Это уменьшает набухаемость волокон целлюлозы, а значит, ведет к уменьшению гигроскопичности и коэффициента разбухания древесины. Имеются также некоторые данные о том, что с уменьшением в древесине содержания легкогидролизуемых продуктов снижается ее прочность.

Обращает на себя внимание значительное уменьшение в старой древесине содержания эфирорастворимых веществ, которое, по данным исследований, снизилось от 5,5 в начальный период примерно до 0,7 % за 351 г. эксплуатации. Наиболее резкое уменьшение содержания этих веществ наблюдается в первые годы эксплуатации конструкций — до 85 лет. В дальнейшем идет малозаметное снижение их содержания. Это объясняется быстрым вымыванием и испарением терпенов под воздействием повышенной летней температуры в присутствии кислорода воздуха, что может привести к некоторому снижению естественной биостойкости древесины.

При экстракции древесины горячей водой происходит вымывание небольшой части целлюлозы, что приводит к снижению прочности древесины, значительно уменьшению содержания легкогидролизуемых полисахаридов и экстрактивных веществ (камедей, пектинов, таннидов, смолистых веществ), которые обуславливают естественную биостойкость древесины. Содержание водорастворимых веществ в поверхностной зоне длительно эксплуатируемой древесины снизилось в 2,3 раза через 262 г. Относительно высокое содержание водорастворимых веществ в пробе 5 (см. таблицу) даже в течение 351 г. эксплуатации объясняется отсутствием условий для гидролиза древесины в этой конструкции. При неблагоприятных условиях эксплуатации содержание водорастворимых веществ

падает почти до нуля (проба 6). Уменьшение содержания водорастворимых веществ является негативным процессом еще и потому, что ведет к снижению прочности древесины, в частности при изгибе. На повышение прочности древесных материалов при дополнительном введении водорастворимых веществ указывают В. Н. Козлов и И. П. Лосев [6, 5].

Зольность характеризует содержание минеральных веществ и почти во всех образцах она не превышает 1 %. Повышенное содержание минеральных веществ в пробе 15 (1,97 %) объясняется тем, что она взята из жердильески внутри шатра, которая интенсивно загрязнялась птичьим пометом.

Проанализируем степень эрозии наружных конструкций зданий с обшивкой и без нее. Рассмотрим две группы проб древесины, подвергшейся эксплуатации примерно одинаковой продолжительности. Первая группа проб: из наружной конструкции (проба 14), 113 лет эксплуатации и из стены под обшивкой (пробы 8, 9), 124 года эксплуатации. Вторая группа: из наружной конструкции (проба 6), 262 г., и из стены под обшивкой (проба 2), 223 г. эксплуатации. В первой группе содержание легкогидролизуемых полисахаридов в наружной конструкции составляет 14,8 %, а в стене под обшивкой — 16,7 и 17,2 %, во второй группе — 9,8 и 14,4 % соответственно. Содержание целлюлозы в пробах первой группы: в наружной конструкции 48,9 %, в стене под обшивкой 49,9 и 51,6 %, в пробах второй группы: 48,5 и 50,5 % соответственно. Заметно различается также в пробах второй группы содержание водорастворимых веществ: в стене под обшивкой оно составляет 2,6 %, а в наружной конструкции уменьшается почти до нуля. Несколько нечеткую закономерность изменения содержания химических компонентов поверхностного слоя древесины рассмотренных проб можно объяснить

тем, что пробы 8, 9 и 2 (см. таблицу) были отобраны из верхних венцов строений, которые могли немало увлажняться из-за протечек кровли. Тем не менее из приведенных в таблице данных видно, что обшивка защищает стены от внешних атмосферных воздействий, сдерживает процесс гидролитического разрушения поверхности древесины, сохраняя ее прочностные и эстетические свойства.

На основании проведенных исследований установлены физико-механические и химические характеристики древесины различных строительных элементов в объектах деревянного зодчества на севере европейской части СССР после эксплуатации их в течение 85—351 гг. Полученные результаты могут быть использованы при разработке средств для обеспечения долговечности деревянных конструкций и сооружений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боровиков А. М., Уголев Б. Н. Справочник по древесине / Под ред. Уголева Б. Н.— М.: Лесн. пром-сть, 1989.— 290 с.
2. Практические работы по химии древесины и целлюлозы / А. В. Оболенская, В. П. Щеголев, Г. Л. Аким и др.; Под ред. Никитина В. М.— М.: Лесн. пром-сть, 1965.— 411 с.
3. Берлин А. А. Исследования в области химии и технологии облагороженной древесины и древесных пластических масс.— М.: ГЛБИ, 1950.
4. Потуткин Г. Ф., Дранишников Г. Л. Изменения древесины при температуре 180 °С // Изв. вузов. Лесн. журн., 1969.— № 6.— С. 110—113.
5. Лосев И. П., Гордон А. В. // Сборник трудов ЦНИЛХИ. 1954.— Вып. 9.
6. Козлов В. Н., Гуляев Б. Н. // Труды института химии и металлургии. Изд. АН СССР, Уральский филиал.— 1955.— Вып. 2.— С. 117.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Заканчивается подписка на 1990 год на ежемесячный научно-технический и производственный журнал «ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ». Подписаться на журнал можно в пунктах подписки «Союзпечати», на почтамтах, в конторах и отделениях связи, а также у общественных распространителей печати по месту работы или учебы.

Напоминаем Вам, что наш журнал в розничную продажу не поступает, а распространяется только по подписке.

Редакция

Методы определения твердости защитно-декоративных покрытий на древесине

В. Г. САНАЕВ — Московский лесотехнический институт

В настоящее время применяются четыре стандартизованных метода определения твердости защитно-декоративных покрытий древесины.

Метод определения твердости вдавливанием по ГОСТ 16838—71 «Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения твердости лакокрасочных покрытий» и по РТМ 13-319-667а—82 «Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения твердости защитно-декоративных покрытий».

Метод определения твердости царапанием по ГОСТ 27326—87 (СТ СЭВ 5093—85) «Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения твердости защитно-декоративных покрытий царапанием».

Метод определения твердости ударом по СТ СЭВ 5094—85.

Метод определения твердости по маятниковому прибору по ГОСТ 5233—67 «Лаки и краски. Метод определения твердости по маятниковому прибору».

Указанные методы оценки твердости отличаются друг от друга по принципу взаимодействия индентора с поверхностью покрытия. В связи с этим они по-разному раскрывают физико-механические свойства защитно-декоративных покрытий и особенности их поведения в процессе обработки и эксплуатации. Различна также и чувствительность каждого метода к тому или иному свойству покрытия. Например, метод контроля ударом определяет в первую очередь хрупкость покрытия и в значительной мере адгезионную прочность лакокрасочного покрытия к подложке. Оценка твердости, а точнее прочности, здесь производится по динамическому разрушению системы покрытие — древесина.

Метод определения твердости царапанием характеризует когезионную прочность покрытия. Оценка здесь производится по работе, затрачиваемой на разрушение поверхности покрытия в зоне царапины (Санаев В. Г., Разумовский Г. В., Вольнова Т. С., Гулина Л. Я. Метод определения твердости защитно-декоративных покрытий царапанием // Деревообраб. пром-сть, 1988. — № 6. — С. 16—18).

Практически удар и царапание — это те виды воздействия, которые испытывают защитно-декоративные покрытия в процессе эксплуатации. Появление царапин и местных разрушений на поверхности отделанных деталей является причиной их отбраковки или потери защитных и декоративных функций покрытий. Именно поэтому указанные методы целесообразнее использовать в случае оценки эксплуатационных свойств покрытий.

Маятниковый метод дает лишь приближенную оценку твердости в относительных (условных) единицах. Свойства покрытий, отверждаемых на древесине и стекле, значительно отличаются друг от друга. Да и сама энергия затухания колебаний маятника расходуется в следующей пропорции: на сопротивление воздушной среде — 5 %, на трение качения и трение скольжения, связанные с состоянием поверхности испытуемого покрытия, — 70—86 %, на деформацию материала, которая условно характеризует его твердость, — 10—25 %. Маятниковый метод вполне пригоден для входного контроля лакокрасочных материалов, когда потери энергии маятника, не связанные с деформацией покрытия, являются постоянной погрешностью.

Таблица 1

Группа покрытия	Вид отделяемой поверхности	Вдавливание		Удар	Царапание	Маятниковый метод		
		Вид контроля						
		Входной	Оперативный	Приемочный	Приемочный	Приемочный	Входной	Оперативный
Лакокрасочные материалы: ПЭ	Фасадные	+	++	+	—	+	++	+
	Рабочие	+	++	+	+	++	++	+
	Внутренние	+	++	—	—	—	+	+
НЦ	Прочие лицевые	+	++	+	—	+	++	+
	Внутренние	+	++	—	—	—	+	+
	Прочие лицевые	+	++	+	—	+	+	+
МЛ и УР	Фасадные	+	++	+	—	++	++	+
	Рабочие	++	++	+	++	+	++	+
	Внутренние	+	++	+	—	—	+	+
Листовые, рулонные материалы гр. ТР и ТП: ДБСП	Фасадные	+	—	+	—	+	—	—
	Рабочие	+	—	+	++	+	—	—
	Прочие лицевые	+	—	+	—	—	—	—
Ламинат	Фасадные	+	+	+	—	+	—	—
	Рабочие	+	+	+	++	++	—	—
	Внутренние	+	+	+	—	—	—	—
ПВХ	Прочие лицевые	+	+	+	—	—	—	—
	Фасадные	—	—	+	—	++	—	—
	Внутренние	—	—	+	—	—	—	—
	Прочие лицевые	—	—	+	—	+	—	—

+ Предпочтительный вид испытаний; ++ возможный вид испытаний; — испытания не проводятся.

Методы статического вдавливания оценивают твердость покрытия по упругим, высокоэластическим и пластическим (остаточным) деформациям. Статическое вдавливание как фактор эксплуатационного воздействия на покрытие не является доминирующим. Но этот показатель тесно связан с реологическими свойствами покрытий на древесине: модулями упругости, высокоэластичности, ползучести, временем релаксации. В свою очередь, эти показатели определяют такие важные свойства покрытий, как морозостойкость, теплостойкость, стойкость к воздействию переменных температур, эластичность, внутренние напряжения, долговечность и др. Иными словами, методы эти более пригодны для оценки степени отверждения, степени готовности отделанных деталей в процессе сушки лакокрасочного покрытия. Поэтому их целесообразно использовать для технологического контроля твердости при оценке качества и степени отверждения покрытий. Хотя с учетом их универсальности они косвенно способны оценивать и эксплуатационные свойства.

Таким образом, с учетом особенностей каждого метода, а также важности выявления свойств поверхностей различного назначения была установлена область применения методов определения твердости защитно-декоративных покрытий (табл. 1).

Твердость — важная характеристика защитно-декоративных покрытий, требующая контроля на различных стадиях производства и эксплуатации изделий, поэтому в табл. 1 выделены три вида контроля твердости:

входной контроль — контроль поступающих партий лакокрасочных материалов;

оперативный контроль — контроль продукции или процессов во время выполнения или после завершения технологической операции; для оценки качества и степени отверждения покрытия;

приемочный (эксплуатационный) контроль — для оценки

стойкости покрытий к механическим повреждениям, вызывающим снижение защитных, декоративных свойств покрытий, снижение его долговечности.

Для практического внедрения указанных методов были разработаны нормативы твердости защитно-декоративных покрытий по отдельным видам контроля в зависимости от типа покрытия и вида отделяемой поверхности.

Нормативы твердости защитно-декоративных покрытий древесины, приведенные в табл. 2, разработаны на основе научных исследований, проводимых в МЛТИ, ВНПО «Мебельпром» и Ленпроектмебели с 1979 г.

Представленные нормативы ориентировочные и предназначены для сравнения измеряемых показателей с нормативными при осуществлении входного, оперативного технологического или приемочного (эксплуатационного) контролей отделанных деталей (изделий). Контроль твердости производят для оценки пригодности покрытия к производству и эксплуатации.

Особенно важно вести сравнение измеряемых показателей с нормативными при типовых испытаниях, т. е. при постановке на производство новых видов продукции, применении новых материалов или при переходе на иные режимы обработки и т. п.

В данных нормативах приведены минимально допустимые значения показателей твердости, ниже которых не должны быть средние значения по фактическим замерам. Число замеров и методики испытаний твердости изложены в соответствующих ГОСТах и РТМ.

Рассмотрим примеры применения нормативов твердости.

Пример 1. На древесной подложке, облицованной натуральным шпоном, сформировано полиэфирное высокоглянцевое покрытие. Отделанная деталь предназначена для фасада из-

Таблица 2

Группы покрытий, материал	Вид отделяемой поверхности	Методы определения твердости и вид контроля						
		Вдавливание по ГОСТ 16838—71, МПа		Вдавливание по РТМ 13-319-667а—82, МПа		Удар по СТ СЭВ 5094—85, М	Царапание по ГОСТ 27326—87 (СТ СЭВ 5093—85), Н	Маятниковый, ГОСТ 5233—67, усл. ед.
		Входной и оперативный	Приемочный	Входной и оперативный	Приемочный	Приемочный	Приемочный	Входной и оперативный
Полиэфирные высокоглянцевые, ПЭ-246, ПЭ-265, ПЭ-2136; ИК-сушки, УФ-сушки (ф. «Фотеллер»; ф. «Райхольд — Хемн»)	Фасадные	120	150	56	64	—	0,37	0,5
	Рабочие	150	200	59	70	1,2	0,45	0,5
	Внутр.	80	—	52	—	—	—	0,4
	Прочие лицевые	80	110	56	64	—	0,37	0,45
Полиэфирные матовые, УФ-сушки, ПЭ-2136, 37 (ф. «Фотеллер»), ПЭ-2121	Фасадные	—	—	54	62	—	0,35	0,5
	Рабочие	—	—	60	70	1,0	0,43	0,5
	Внутр.	—	—	50	—	—	—	0,4
	Прочие лицевые	—	—	54	62	—	0,35	0,45
Нитроцеллюлозные глянцевые, НЦ-218, НЦ-224	Внутр.	32	—	21	—	—	—	0,3
	Прочие лицевые	40	60	30	35	—	0,25	0,35
Нитроцеллюлозные матовые, НЦ-243	Внутр.	—	—	19	—	—	—	0,3
	Прочие лицевые	—	—	35	40	—	0,25	0,55
МЛ-2111, УР-2124, «Пуrolяйт» матовые	Фасадные	—	—	35	48	—	0,30	0,55
	Рабочие	—	—	40	55	1,0	0,43	0,6
	Внутр.	—	—	32	—	—	—	0,45
	Прочие лицевые	—	—	35	48	—	0,30	0,5
ДБСП	Фасадные	250	275	—	300	—	1,0	—
	Рабочие	250	275	—	300	1,5	1,0	—
	Прочие лицевые	210	245	—	300	—	—	—
Ламинат	Фасадные	—	—	210	250	—	0,70	—
	Рабочие	—	—	210	250	1,5	0,70	—
	Внутр.	—	—	180	200	1,5	—	—
ПВХ	Прочие лицевые	—	—	210	250	—	—	—
	Фасадные	—	—	—	20	—	0,2	—
	Внутр.	—	—	—	15	—	—	—
	Прочие лицевые	—	—	—	20	—	0,2	—

делия. Оперативный контроль осуществляется сразу после установленного режимом отверждения покрытия, контроль — методом вдавливания по РТМ. Среднее значение твердости $H_R = 49,3$ МПа.

Из табл. 2 видно, что $H_{норм} = 56$ МПа. $H_{ср}$ оказалась меньше нормативной $H_{норм}$, т. е. можно сделать вывод, что данное покрытие обладает недостаточной твердостью и не соответствует нормативу.

Пример 2. На подложке, облицованной натуральным шпоном, сформировано полиуретановое матовое покрытие. Отделанная деталь предназначена для рабочей поверхности стола. Осуществляется приемочный (эксплуатационный) контроль методом царапания. Среднее значение стойкости к царапанию $H_c = 0,48$ Н.

Из таблицы нормативов видно, что $H_{снорм} = 0,43$ Н. H_c оказалось больше нормативного $H_{снорм}$. Таким образом, делаем вывод, что данное покрытие удовлетворяет предъявленным требованиям.

Пример 3. Детали, облицованные синтетическим шпоном, проходят отделку лаком ПЭ-2136 на линии ультрафиолетовой сушки покрытий. Обрабатывается режим отверждения новой

партии лака. Входной контроль твердости вдавливанием по ГОСТ 16838—71 производится после нормализации отвержденных покрытий. Среднее значение твердости $H_R = 105$ МПа.

Из таблицы нормативов видно, что для фасадных поверхностей $H_{Rнорм} = 120$ МПа, для рабочих 150 МПа, для внутренних и прочих лицевых 80 МПа. H_R оказалось меньше двух первых и больше последнего показателей. Таким образом, делаем вывод, что данный лак при данном режиме отверждения пригоден только для отделки внутренних и прочих лицевых поверхностей мебели.

Следовательно, установлены области применения каждого метода контроля твердости, что позволит дифференцированно подходить к выбору метода в зависимости от вида контроля и условий эксплуатации отделанных деталей. Представленные нормативы позволяют использовать результаты контроля твердости для управления технологическим процессом отделки с целью получения защитно-декоративных покрытий с заданными свойствами. Для разработки руководящих технических материалов необходимо провести соответствующие научно-технические работы.

УДК 674.815-41.02:621.926

Измельчение древесных отходов для производства древесных плит

Б. В. ПУЧКОВ — НПО «Плитпром»

Древесные частицы в плитах по объему составляют около 95 %, поэтому технология их изготовления оказывает решающее влияние на качество продукции и экономии производства. Особое значение эта технология приобретает в связи с увеличением использования в качестве сырья различного вида древесных отходов. Одной из причин, сдерживающих использование древесных отходов в производстве плит, является снижение их качества при повышении доли отходов в сырье. При этом для обеспечения необходимых прочностных показателей предприятиям ДСП приходится увеличивать содержание связующего и плотность плит. Кроме того, отходы, поступающие со стороны, зачастую бывают засорены инородными включениями (камнями, углем, металлом и др.), что создает дополнительные трудности при использовании отходов.

Опилки, отсев технологической щепы, станочная стружка, кусковые отходы лесозаготовок, лесопиления, деревообработки и другие являются полноценным сырьем в производстве плит лишь в том случае, если процессы их измельчения и дальнейшей переработки эффективны с точки зрения технологии и энергетических затрат. Однако, несмотря на все возрастающее значение процессов измельчения дре-

весного сырья, технология этой операции разработана недостаточно, вследствие чего далеко не всегда оправдан выбор способов, типов машин и технологических режимов измельчения как в производстве плит, так и при создании специального оборудования.

Анализ показывает, что материалы (в том числе и древесину) можно разрушить на частицы резанием, раскалыванием, разламыванием, размолом, ударом (стесненным, консольным, свободным), раздавливанием, сдиранием. Из перечисленных способов для измельчения древесины пригодны резание, размолом, удар (все три вида), раздавливание, сдирание или их комбинации.

Распиливание (один из видов резания), раскалывание и размалывание для измельчения древесины вряд ли могут быть применены. Причем распиливание и раскалывание применяются как подготовительные операции перед измельчением древесины, а излом — как сопутствующий процесс при консольном ударе.

Как показал анализ, в настоящее время в отечественной практике применяются только два способа измельчения древесины: резание и размолом. Резание реализуется в рубительных машинах, в стружечных станках с ножевым валом и в центробежных;

размолом — в дисковых, зубчато-ситовых и молотковых мельницах. Во многих литературных источниках молотковые мельницы характеризуются как механизмы ударного действия. Однако, как показали опыты, эффект от удара в молотковых мельницах практически не реализуется, поскольку масса частиц и скорость удара недостаточны для создания необходимой для разрушения энергии удара. Кроме того, сказываются анизотропия свойств древесины и беспорядочная ориентация частиц при ударе. В молотковых мельницах древесина измельчается практически только за счет протаскивания стружки по ситовой поверхности, причем величина получаемого материала зависит от размеров отверстий сит. По этой причине молотковые мельницы можно отнести только к размольному оборудованию.

Исследования измельчения различного вида древесного сырья показали, что древесину можно эффективно измельчать не только резанием и размолом, но и ударом, раздавливанием, сдиранием, а также комбинациями различных способов.

Исследования позволили определить эффективность применения различных способов измельчения древесного сырья.

Резание. Материал делится на части заранее заданных размеров и формы.

Поверхность формируется по траектории движения резца. Резание эффективно в том случае, если древесину удастся ориентировать так, чтобы волокна были максимально (насколько это возможно) расположены параллельно поверхности резания. Это реализуется в стружечных станках с ножевым валом при переработке крупномерной древесины.

Размол. Тело разрушается под действием сжимающих, растягивающих и срезающих сил. Размолем целесообразно измельчать все виды сыпучих древесных отходов: щепу, опилки, стружку-отходы, мелкий отсев щепы и др. При этом получают волокнистые частицы, которые предпочтительно использовать для наружных слоев ДСП.

Размол реализуется в мельницах дисковых, зубчато-ситовых, зубчато-щелевых, зубчато-щеле-ситовых, ситовых и др. В некоторых случаях при определенной конструкции и параметрах рабочих органов в мель-

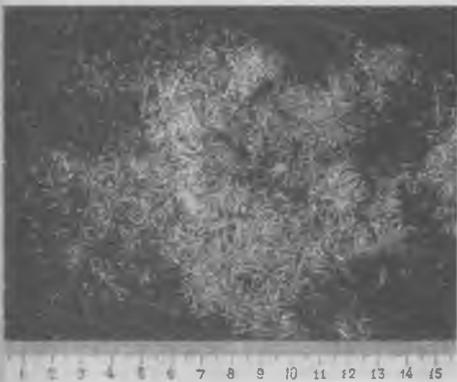


Рис. 1. Частицы, полученные размолем щепы из кусковых отходов лесопиления в двухситовой мельнице

ницах без термообработки можно получить древесные частицы, приближающиеся по своим характеристикам к волокну для производства ДВП (рис. 1). Затраты энергии составляют в зависимости от степени и характера размола 200—300 кВт·ч/т частиц по абс. сухой массе. Такие частицы имеют естественный цвет древесины, способны смешиваться со связующим и обеспечивают высокое качество поверхности ДСП.

Удар. Тело разрушается на части под действием динамической нагрузки. Стесненным ударом можно измельчать любые кусковые отходы в машинах с падающими частями (например, в молотах), а также сыпучие отходы в шаровых или стержневых мельницах. Консольным ударом можно измельчать кусковые отходы длиной не менее 0,5 м в машинах с вращаю-

щимися ударными органами. Консольным ударом целесообразно измельчать отходы клееных материалов, обрезки ДСП, фанеры, клееных деталей и т. п. Целесообразно также консольный удар совмещать с размолом.

Разработано несколько вариантов модернизации молотковой дробилки ДМ-7 для измельчения кусковых отходов с гравитационной и принудительной подачи. На рис. 2, а показана схема установки для измельчения кусковых древесных отходов. Установку (см. рис. 2, б) целесообразно применять для измельчения бракованных плит или других клееных материалов. При этом разрушение происходит прежде всего по клеевым прослойкам. Разработаны также варианты с гравитационной подачей.

Свободным ударом (в лет) в сочетании с размолом можно измельчать короткомерные кусковые древесные отходы. При измельчении ударом и комбинациями волокнистые частицы получают только при измельчении сырого древесного сырья (рис. 3). Частицы, получаемые измельчением ударом и комбинациями, сохраняют натуральную прочность при растяжении вдоль волокон и обеспечивают высокую прочность плит. Расход энергии при измельчении различного сырья составляет 20—60 кВт·ч/т, при этом образуются одновременно частицы как для внутреннего, так и для наружных слоев.

Раздавливание. Материал под действием сжимающей нагрузки деформируется во всем объеме и разрушается, когда внутренние напряжения

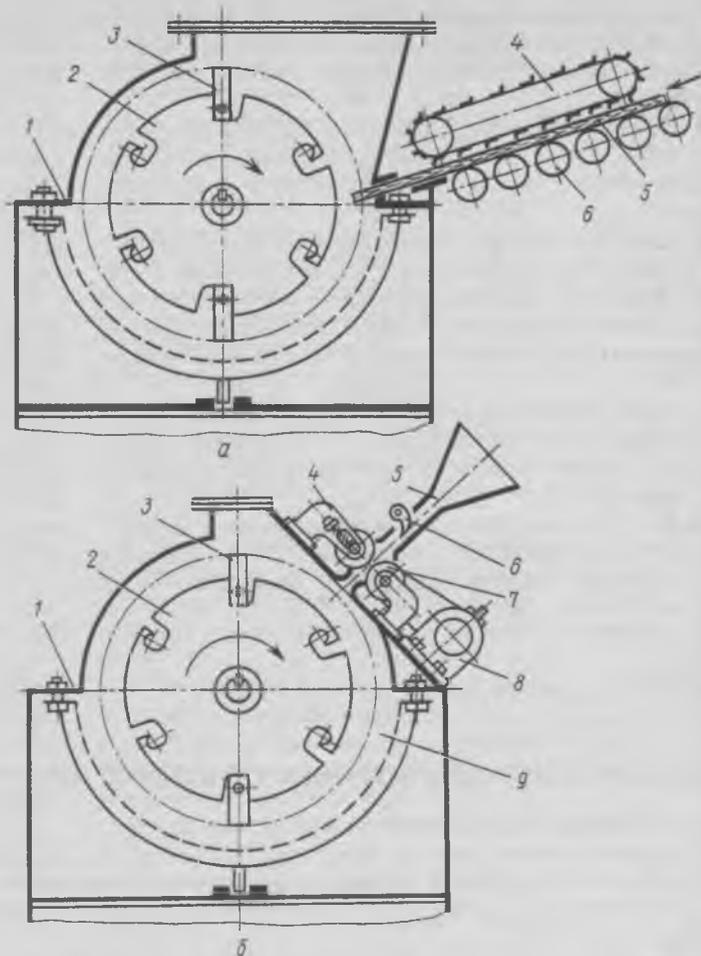


Рис. 2. Установка для измельчения кусковых древесных отходов на базе дробилки ДМ-7:

а — вариант 1: 1 — корпус; 2 — ротор; 3 — молотки; 4 — подающий конвейер; 5 — измельчаемый материал; 6 — валки; 6 — вариант 2: 1 — корпус; 2 — ротор; 3 — молотки; 4 — кронштейн; 5 — загрузочная воронка; 6 — зубчатая завеса; 7 — подающие валки; 8 — вал; 9 — сито



Рис. 3. Частицы (под микроскопом), полученные комбинацией консольного удара и размола в валковой зубчато-ситовой мельнице:
1 — при влажности древесины 80 %; 2 — при влажности 15 %

прокаткой в валках и в щековых дробилках. Однако щековые дробилки из-за их конструктивных особенностей, а также в связи со сложностью строения древесины мало приемлемы. Большие возможности открываются при измельчении комбинацией раздавливания, консольного удара и размола. Схема установки, сочетающей последовательные операции прокатки, удара и размола, представлена на рис. 4. При измельчении таким способом образуются волокнистые частицы, обеспечивающие высокую прочность плит, в 1,5—2 раза превосходящую прочность плит из частиц, полученных традиционными способами. Затраты энергии на измельчение сравнительно невелики (20—50 кВт·ч/т). После сортировки можно получить частицы одновременно для внутреннего и наружных слоев плит.

Сдирание. Материал разрушается под действием растягивающих и скалывающих усилий. Этот способ целесообразен при разрушении волокнистых растительных материалов, в частности древесины. Однако опыты показали, что необходимо сначала нарушить связи между волокнами, а затем уже поперечными к волокнам усилиями разделить ее на отдельные частицы. Таким способом можно получить частицы большой длины, что открывает перспективу создания новых видов древесных плитных материалов. В некоторых случаях сдиранием можно получить длинные волокнистые частицы без предварительного раздавливания, например

гетические затраты при реализации указанного способа сравнительно невелики (20—70 кВт·ч/т), а прочность плит в 1,5—2,5 раза выше, чем прочность ДСП.

Следует отметить, что в принципе древесное сырье можно измельчать любым из перечисленных способов и любыми их комбинациями. Выбор этих комбинаций зависит от вида и характеристик сырья, а также от требований, предъявляемых к древесным частицам.

В настоящее время путем модернизации стружечных станков и молотковых дробилок создан ряд устройств, позволяющих эффективно измельчать древесные отходы. При выборе того или иного варианта необходимо исходить из следующих принципов. Сначала ослабить или нарушить связи между волокнами, а затем поперечными усилиями разделить древесину на отдельные частицы. Необходимо использовать внутреннюю структуру древесных отходов, чтобы измельчать их селективно. В процессе измельчения необходимо удалять из процесса частицы, достигшие необходимых размеров, чтобы не переизмельчать их и не расходовать лишнюю энергию.

Внедрение способов измельчения древесных отходов, рациональных с точки зрения свойств плит и энергетических затрат, позволит сократить энергетические, материальные и трудовые затраты; повысить качество и создать

Рис. 4. Валково-молотковая зубчато-ситовая установка для измельчения длинномерной древесины:

1 — привод молотковой дробилки; 2 — молотковая дробилка; 3 — механизм доталкивания; 4 — валковая дробилка; 5 — привод; 6 — упорный стол

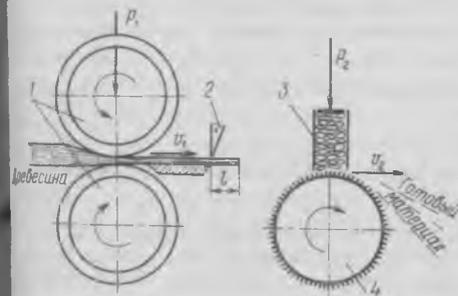
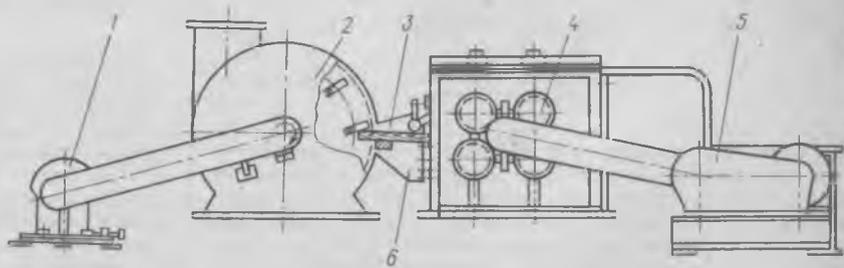


Рис. 5. Принципиальная схема процесса измельчения комбинацией раздавливания в валках и сдирания в зубчатом разделителе:

1 — валки; 2 — нож; 3 — патрон; 4 — зубчатый барабан

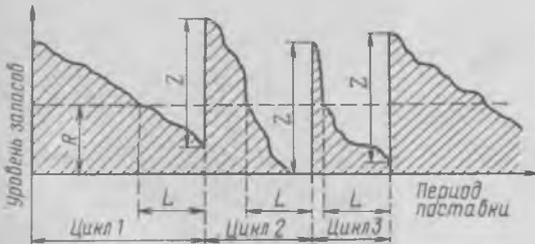
измельчением тонких ветвей в кардном разделителе. Исследованный в лабораторных условиях процесс может быть реализован в промышленности по схеме, представленной на рис. 5. Энер-

цельный ряд принципиально новых по своим свойствам плитных материалов; эффективно использовать практически любые виды древесных отходов в производстве плит.

Оптимальная стратегия управления запасами древесных материалов на уровне мебельного предприятия (объединения)

П. ЖУКОВСКИ, д-р экон. наук — ЛТА имени С. М. Кирова

Мебельные предприятия зачастую не умеют рационально управлять запасами используемых древесных материалов, что приводит к отрицательным экономическим последствиям. В связи с этим вполне обоснована разработка оптимальной стратегии управления запасами древесных материалов с применением экономико-математических методов и современной электронной вычислительной техники. Эта стратегия также содействует внедрению в управление мебельным производством достижений научно-технического прогресса.



Влияние поставок древесных материалов на уровень их запасов на складе:

R — средний уровень запаса данного вида материала; Z — величина поставки (заказов); L — период поставки

Уровень запасов древесных материалов на складе мебельного предприятия за тот или иной период определяется поступлением и степенью их расхода (см. рисунок). Поступление материалов зависит от объема поставок и интервалов между ними. Расходы же связаны главным образом с интенсивностью потребления (спроса) материалов цехами и заводами предприятия. Продолжительность между очередными поставками материалов (цикл поставок) в промышленной практике, как правило, непостоянна. Меняются также размеры производственного потребления отдельных видов основных древесных материалов. Все это следует учитывать при построении стохастической модели управления запасами — детерминированная модель не должна быть адекватной. Хранение на складах мебельных предприятий как слишком больших, так и слишком малых запасов основных древесных материалов приводит к дополнительным затратам. Основным критерием должна быть минимизация ожидаемых средних затрат, связанных с запасами материалов. Путем оптимизации целевой функции определится уровень запасов древесных материалов для ритмичной реализации производственной программы при самых низких затратах.

Введем следующие обозначения:

D — среднее производственное потребление определенного вида материала в рассматриваемом периоде;
 Z — величина заказа (поставки) данного вида материала;

D/Z — среднее количество его заказов;
 R — величина его запаса;
 K — постоянные затраты на его заказ;
 h — удельные складские затраты;
 p — удельные затраты, характеризующие потери из-за отсутствия на складе соответствующего запаса материала;
 L — период поставки материала (срок реализации заказа);
 v — производственное потребление (спрос) данного вида материала в период поставки;
 $E(v)$ — ожидаемая величина его производственного потребления в тот же период;
 $g(v)$ — плотность распределения вероятностей производственного потребления данного вида материала в период поставки;
 b — средний уровень его недостающего запаса в аналогичный период;
 E — оператор математического ожидания;
 $F(R, Z)$ — целевая функция стохастической модели запасов.
 Тогда целевая функция в модели управления запасами примет вид:

$$E[F(R, Z)] = KD/Z + h[Z/2 + R - E(v)] + pbD/Z \rightarrow \min. \quad (1)$$

В уравнении целевой функции (1) первая часть суммы представляет собой средние затраты на заказы материала, вторая часть суммы — средние складские затраты на хранение запаса, а третья — средние затраты, характеризующие производственные потери из-за отсутствия на складе данного вида древесного материала в рассматриваемом периоде. Целевая функция (1) достигает минимального значения при оптимальных значениях R_0 и Z_0 . Таким образом, определяются зависимости, на основе которых можно вычислять эти оптимальные величины.

Для оптимальных значений пары (R, Z) необходимо, чтобы первые частные производные целевой функции (1) по переменным Z и R равнялись нулю. Выполняя эти действия, получаем следующие соотношения для оптимальных величин Z_0 и R_0 :

$$Z_0 = \sqrt{2D(K + pb)/h} \quad (2)$$

$$\int_{R_0}^{\infty} g(v)dv = hZ_0/pD \quad (3)$$

Поскольку эти формулы не выражают в явном виде оптимальное решение (R_0 и Z_0), был разработан итерационный процесс, позволяющий найти это решение. Достаточным условием сходимости итерационного процесса (существования решения задачи) будет неравенство

$$pD/h > \sqrt{2D[K + pE(v)]/h} \quad (4)$$

В процессе итерации с первого приближенного значения

$$Z_R = \sqrt{2DK/h} \quad (5)$$

росте числа итерации значение Z_R увеличивается, а значение R_i уменьшается. При этом итерационный процесс является быстро сходящимся.

Так как на практике численная реализация поиска оптимальных значений R_0 и Z_0 связана с громоздкими вычислениями, то целесообразно итерационный процесс осуществлять с применением ЭВМ. В связи с этим была разработана блок-схема поиска значений этих величин.

При равномерном распределении вероятностей производственного потребления материалов система уравнений (2)

(3) решается в явном виде, т. е. оптимальные величины R_0 и Z_0 выражаются равенствами

$$R_0 = A[1 - \rho^{-1} \sqrt{2Kh/(D - Ah)}], \quad (6)$$

$$Z_0 = D \sqrt{2K/h(D - Ah)}. \quad (7)$$

Вывод формул (6), (7) основан на том, что при равномерном распределении производственного потребления материалов

$$g(v) = \begin{cases} 0, & \text{если } v \notin \mathcal{D}, \\ A, & \text{если } v \in \mathcal{D}. \end{cases} \quad (8)$$

следствие чего интеграл, фигурирующий в равенстве (3), выражается через элементарные функции.

Разумеется, в общем случае такое упрощение невозможно и необходим итерационный процесс поиска величин R_0 и Z_0 .

Построенную стохастическую модель управления запасами материалов можно проверить эмпирически. Для этого был использован статистический материал мебельных и других деревообрабатывающих предприятий за 6 лет их хозяйственной деятельности. Оптимальные величины определялись для всех основных видов древесных материалов, используемых в серийном производстве гарнитуров корпусной мебели, гнутых стульев и гнутых кресел, окон, дверей и других изделий из древесины.

Результаты вычислений показывают, что применение разработанного итерационного процесса в решении стохастической модели запасов позволяет установить оптимальные

величины запаса R_0 и Z_0 при минимальных затратах. Тем самым определяется оптимальная стратегия управления запасами древесных материалов на предприятиях мебельной промышленности. Суть этой стратегии состоит в следующем. Когда уровень запаса данного вида древесного материала на складе достигает величины R_0 , следует сделать заказ, равный величине Z_0 , чтобы средние общие затраты, связанные с запасами в рассматриваемом периоде, были минимальными.

Построенная стохастическая модель помогает мебельным предприятиям выбрать оптимальную стратегию управления запасами древесных материалов с применением ЭВМ в условиях серийного производства мебели. Анализ конкретной деятельности предприятий деревообрабатывающей (в том числе и мебельной) промышленности свидетельствует, что их руководители, управляющие запасами древесных материалов, используют элементы разработанной нами оптимальной стратегии, исходя только из интуиции и опыта. Это косвенно также подтверждает основы построения стохастической модели с целью разработки стратегии управления запасами древесных материалов. Успешно решить такую сложную производственную задачу можно путем совершенствования на мебельных предприятиях системы управления запасами сырья и материалов с применением экономико-математических моделей и ЭВМ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жуковски П. Возможности принятия управленческих решений на основе стохастических моделей линейного программирования: Науч. тр. Щецинского ун-та, 1986.— Т. V.— Вып. 3.— С. 149—183.
2. Жуковски П. Стохастическая модель управления запасами основных древесных материалов // Пшемьсл джевны.— 1987.— № 3.— С. 15—18, 23.
3. Иванов Л. Б. Основы управления производством.— М.: Лесная пром-сть, 1979.— 224 с.
4. Моррис У. Т. Наука об управлении. Байесовский подход.— М.: Мир, 1971.— 304 с.
5. Петров А. П., Бурдин Н. А., Кожухов Н. И. Лесной комплекс. Вопросы теории и практики.— М.: Лесная пром-сть, 1986.— 296 с.

К 624.093.26:658.589

Проблемы внедрения арендного подряда

В. НИКИТИН, канд. экон. наук — Сыктывкарский филиал ЛТА имени С. М. Кирова

Мудром повышении эффективности работы при переходе на арендные отношения служит, как известно, материальная заинтересованность работников в достижении поставленных целей. Реализуется же этот принцип посредством включения арендного коллектива того экономического механизма, с пользой которого и должен действовать такой мощный фактор, как экономический интерес. Поэтому наиболее важным, на наш взгляд, вопросом в организации арендного подряда является отработка методических положений, регламентирующих основные моменты арендных отношений между коллективом работников и вышестоящим хозяйственным органом.

В связи с этим актуальны поднятые в статье В. Ф. Санина вопросы разработки планово-расчетных цен при внутрихозяйственной аренде» (журн. «Деревообрабатывающая промышлен-

ность», 1990, № 4) вопросы, связанные с разработкой планово-расчетных цен при переводе подразделений деревообрабатывающих предприятий на арендный подряд. Вопросы, прямо скажем, не простые и в рамках одной статьи практически не разрешимые. Очевидно, только этим можно объяснить тот факт, что по сути содержание статьи сведено к рассмотрению способов распределения плановых накоплений предприятия (а точнее, фонда материального поощрения) между подразделениями. Причем автор при распределении «остаточной прибыли» предлагает пользоваться различными критериями, в частности, такими, как доля численности промышленно-производственного персонала, трудоемкость, нормы рентабельности и т. д.

Справедливо ради следует отметить, что предлагаемый

подход не нов. Он описан в известном «Временном положении по применению арендного подряда на предприятиях (объединениях) в системе Минлеспрома СССР», утвержденном в сентябре 1988 г. Напомним, что в этом документе расчетную цену на готовую продукцию или услуги предлагается устанавливать, исходя из нормативных затрат на производство продукции или услуг и фонда материального поощрения (ФМП), приходящегося на единицу продукции и услуг. Причем распределять ФМП предприятия по подразделениям также рекомендуется пропорционально либо доле трудовых затрат, либо численности арендного коллектива соответственно от общего объема трудовых затрат предприятия или общей численности коллектива.

В основе предложенного подхода распределения ФМП нам видится затратный принцип. Ведь чем больше численность (или трудовые затраты) арендного коллектива, тем, при прочих равных условиях, большая доля ФМП будет заложена в цене на его продукцию, и наоборот. В данном случае возражение вызывает использование в расчетах цены количественных показателей (численность, трудовые затраты), а не качественных (например, рост производительности труда, снижение затрат и т. п.), которые учитывали бы, насколько эффективно используется в арендном коллективе эта численность, каков достигнутый уровень выработки, рационально ли расходуются материальные ресурсы.

Применение расчетных цен, в которых ФМП на единицу продукции рассчитывался бы с помощью названных выше или каких-либо других качественных показателей, создаст, на наш взгляд, экономически справедливые условия для хорошо работающих арендных коллективов путем увеличения прибыли и соответственно цены на их продукцию.

Анализ работы арендных подразделений ряда лесозаготовительных предприятий свидетельствует о том, что при разработке внутрипроизводственных цен вопрос о распределении ФМП (или ФЭС) предприятия по подразделениям зачастую не ставится, и объясняется это тем, что в расчетной цене на продукцию подразделения во многих случаях прибыли попросту нет. Разработка цены сводится к формированию плановых затрат подразделения на выпуск своей продукции или оказание услуг. И вот здесь нет единого методического подхода.

Иногда в состав формируемой таким образом цены на продукцию включаются все затраты, осуществляемые подразделением, плюс накладные расходы, отражающие соответствующие затраты предприятия на выпуск этой продукции. А в некоторых случаях не учитывают такие затраты, как премия по фонду заработной платы, а также оплата ночных, бригадирских, северных надбавок и т. п.

В ТПО «Комилеспром» одним из первых перешел на арендный подряд цех щепы Сыктывдинского леспромхоза. С начала внедрения аренды (конец 1988 г.) расчетная цена 1 м³ технологической щепы представляла из себя совокупность следующих элементов затрат: на сырье, заработную плату по сдельным расценкам, оплату техобслуживаний и ремонтов (ТО и ТР), премию за выполнение и перевыполнение плана, доплату за работу в ночное время и неосвобожденным бригадирам, начисления по районному коэффициенту и северным надбавкам, амортизация (арендную плату), электроэнергию, вспомогательные материалы и запчасти. Затраты в рублях по каждому элементу делились на запланированный объем выпу-

скаемой технологической щепы в кубометрах. В результате получили долевую часть каждого элемента в общей расчетной цене. Сумма этих долей давала расчетную цену 1 м³ технологической щепы (на 1989 г. она составила 11,11 р/м³).

Перемножив расчетную цену на фактически выпущенную продукцию, получим размер дохода (или пересчитанный план), а вычтя из него фактические материальные затраты и арендную плату, — фонд оплаты труда арендного коллектива (с образованием финансового резерва в размере 5 % от разницы между доходом, материальными затратами и арендной платой).

Поскольку при определении дохода некоторые элементы затрат (оплата ночных, бригадирских надбавок, ТО и ТР, начисления по районному коэффициенту и северной надбавке) не подлежат пересчету на фактически выполненный объем продукции и являются в данном случае условно-постоянными расходами, то было решено в 1990 г. исключить их из состава расчетной цены. А выплачивать эти суммы по «факту», т. е. в реальных размерах. Так, за I квартал 1990 г. реальная сумма выплат по указанным элементам затрат была определена в 5755 р. при плановом объеме производства 5181 м³ технологической щепы. Она и была фактически выплачена арендному коллективу. Однако если бы эти элементы были включены в расчетную цену, то при фактическом выполнении плана на 125,15 % (6484 м³:5181 м³×100) сумма выплат по ним достигла бы 7202 р. (5755:5181=1,1108; 1,1108×6484=7202), что на 1447 р. больше.

Иными словами, 1447 р., признанные незаработанными, в фонд оплаты арендного коллектива не попали.

На первый взгляд, логика в этом есть, поскольку при пересчете «ночных», «бригадирских» и т. п. надбавок на фактический объем работ полученные суммы превышают заложенные в планово-расчетной цене реальные величины этих выплат (при перевыполнении плана) или оказываются меньше их (при недовыполнении).

Однако, следуя этой логике, нецелесообразно включать в состав расчетной цены также и премию за выполнение и перевыполнение плана, поскольку даже при его невыполнении арендаторам гарантировано ее получение. Например, на 1990 г. сумма премии для коллектива цеха щепы «закладывалась» в цену, исходя из следующих условий: за выполнение плана — 15 %, за каждый процент перевыполнения — 1,3 % сдельного заработка. В результате при принятом проценте выполнения нормы выработки (109,1 %) общий размер премии при выполнении планового задания определился в пределах 26,8 % (15+1,3×9,1) суммы сдельного заработка и равнялся 6356 р. Частное от деления этой величины на годовой плановый объем продукции (19 тыс. м³) и представляет собой долю премии в расчетной цене (0,3345 р/м³).

При выполнении плана на 100 % коллектив и получил бы такую сумму премии. Но, как было сказано выше, фактически план I квартала 1990 г. был выполнен на 125,15 %. Сдельный заработок определился в сумме 8093,33 р. А исходя из условий премирования размер премии должен составить: 15+1,3×25,15=47,7 % от сдельного заработка, или 3860,52 р. (8093,33×47,7:100).

В расчетной же цене размер премии заложен не 47,7 %, а 26,8 % к сдельному заработку (или 0,3345 р. на 1 м³ щепы), и поэтому фактически сумма премии составила 2168,90 р.

(6484×0,3345). Следовательно, в данном случае арендный коллектив недополучил премии на 1691,62 р. (3860,52—2168,90). Обратная картина будет наблюдаться при невыполнении плана, когда арендаторы получат незаработанную премию. Например, при квартальном плане 5181 м³ фактическое выполнение составило 4500 м³. Ясно, что в обычных условиях премия не положена. А при аренде ее размер определится в сумме 1505,25 р. (0,3345×4500).

Возникает вопрос. Если не включать в расчетную цену еще премию, то что же тогда в ней останется? Одни материальные затраты, амортизация и зарплата по сделным расчетам, а все остальные выплаты будут осуществляться в размерах, ограниченных соответствующими положениями и инструкциями. Но будет ли это соответствовать характеру новых, безусловно, более прогрессивных арендных отношений,

в основу которых положены взаиморасчеты арендодателя и арендатора по стабильным планово-расчетным ценам на продукцию?

На наш взгляд, в расчетную цену на продукцию арендных коллективов подразделений следует включать все общественно необходимые затраты на ее производство, размер которых может быть пересмотрен по обоюдному соглашению лишь с изменением условий производства и сбыта продукции. Манипуляции с «вытаскиванием» из расчетной цены некоторых ее составных частей, по нашему мнению, чрезвычайно усложняют механизм формирования фонда оплаты труда, подрывают основной принцип аренды как формы экономических взаимоотношений: все, что реализовано по стабильной цене за минусом арендной платы и материальных затрат, должно принадлежать арендному коллективу.

Производственный опыт

УДК 684:658.001.54

Линия крашения деталей стульев

П. Ф. ДОРОХИН — Таллинский Ф М К

В отделе главного конструктора Таллинского фанерно-мебельного комбината спроектирована линия крашения деталей стульев водорастворимыми красителями. Ее устройство и принцип действия показаны на рисунке.

Линия содержит: карусельный конвейер, состоящий из неподвижного основания и вращающейся от электропривода стойки, на верхней крестовине которой неподвижно закреплены кассеты в ванну, установленную на подъемном основании; приемный стол с приводным роликовым конвейером и контактивную сушильную камеру, состоящую из проходящего через тоннель точечного конвейера и системы регулирования воздуха, нагреваемого батареями паровых калориферов. Для сбора капель раствора, падающих от кассеты, установлен поддон. В состав электропривода входит мальтийский механизм, периодически прерывающий движение и плавно доводящий скорость вращения от нуля до максимального значения, а затем плавно снижающий ее до нуля.

Кассеты имеют установленные на шарнирах крышку и дно (их можно открывать). Крышка и дно перфорированы, а в проемах боковых стенок

установлена сетка. Трубы с помощью шлангов соединены с магистралью сжатого воздуха. В подъемное основание ванны вмонтированы трубчатые электронагреватели. Для подъема ванны и привода рычага предусмотрены гидроцилиндры.

Ванна, кассеты и поддон изготовлены из нержавеющей стали.

Линия работает следующим образом. Детали, подлежащие крашению, рабочий загружает в кассету. С включением электродвигателя привода карусель поворачивается на 90° (угол, заданный конструкцией мальтийского механизма) и останавливается в положении, при котором загруженная деталями кассета оказывается над ванной, наполненной раствором красителя.

Конечный выключатель отключает привод карусели и включает гидроцилиндр подъема, который поднимает ванну с заданной оптимальной скоростью 0,1 м/с в крайнее верхнее положение. При этом кассета полностью погружается в раствор, в котором выдерживается в течение заданного режима времени (12 с). В конце подъема гидроцилиндр автоматически переключается на опускание ванны (после выдержки). Одновременно авто-

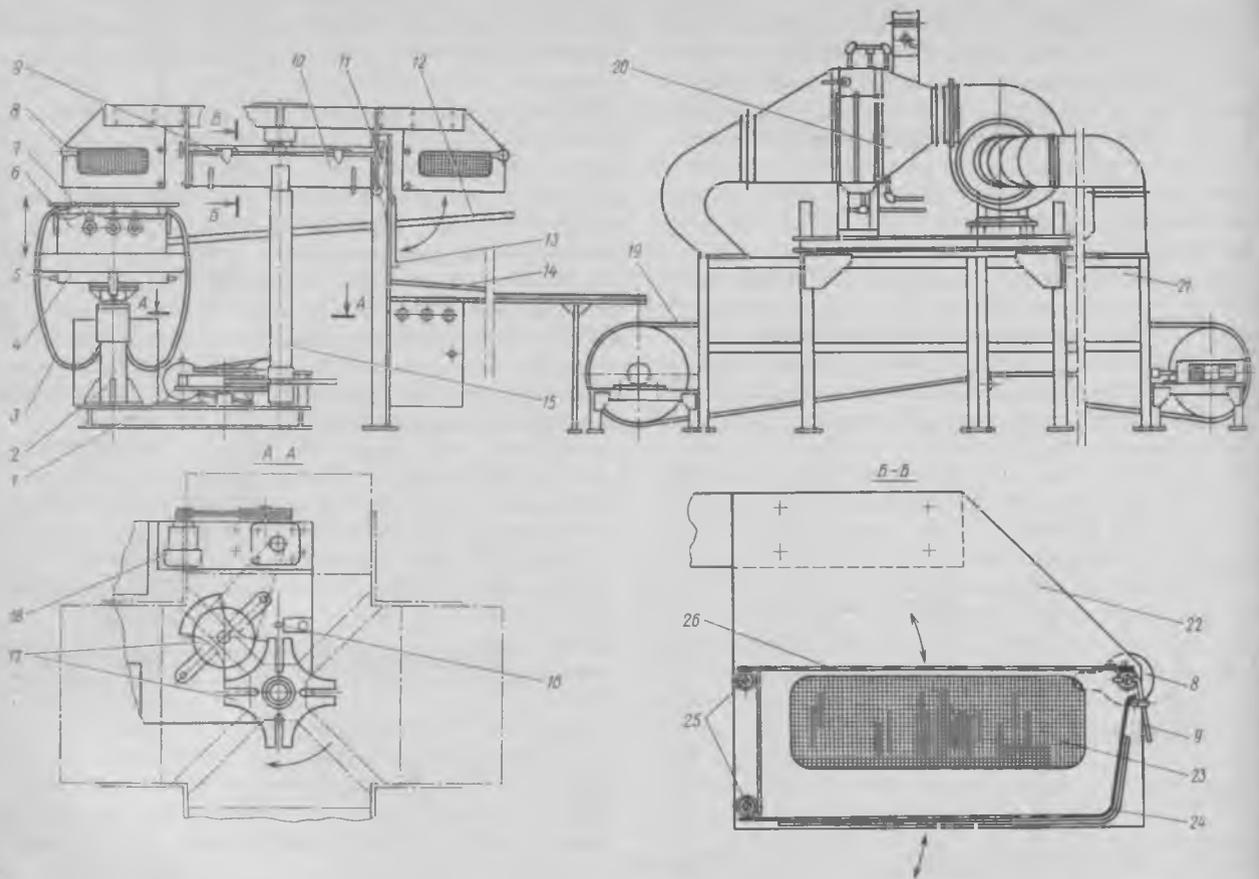
Техническая характеристика линии

Внутренние габаритные размеры кассеты, мм	1000×500×250
Продолжительность цикла, с:	
окупания	20
поворота карусели	20
Установленная мощность, кВт	4,8
Расход пара, т/ч	0,15
Габаритные размеры линии, мм	10 000× × 6000×2200

матически включается подача в ванну сжатого воздуха для барботирования раствора. Таким образом струи раствора омывают детали, слегка смывая их, и на них не остается непрокрашенных пятен.

Благодаря погружению деталей, находящихся в кассете, с заданной оптимальной скоростью, а также возможности регулировать с помощью реле времени продолжительность выдержки в растворе (оптимальная температура которого 30 °С поддерживается ТЭНами и терморегулятором) стабилизируется процесс, а барботированием раствора обеспечивается высокое качество крашения.

Опустив ванну, карусель делает новый поворот на 90° и выдерживает



Линия крашения деталей стульев:

1 — неподвижное основание; 2, 11 — гидроцилиндры; 3 — шланги; 4 — подъемное основание; 5 — трубчатые электронагреватели; 6 — ванна; 7 — трубы; 8 — рукоятка; 9 — замок; 10 — кассеты; 12 — поддон; 13 — рычаг; 14 — приемный стол; 15 — стойка; 16 — конечный выключатель; 17 — мальтийский механизм; 18 — электропривод; 19 — конвейер; 20 — система рециркуляции воздуха; 21 — тоннель; 22 — боковые стенки; 23 — сетка; 24 — дно; 25 — шарниры; 26 — крышка

кассету над поддоном в течение 20 с для стекания оставшихся на поверхности деталей излишков раствора. После следующего поворота кассета останавливается над приемным столом. Рабочий, разгрузив кассету, включением гидроцилиндра поднимает рычаг в горизонтальное положение, затем нажатием на подпружиненную рукоятку замка открывает кассету. Дно кас-

сеты, опирающееся на рычаг, вместе с замком плавно опускается. Детали из кассеты скатываются на приемный стол. Протертые вручную тампоном от оставшихся на поверхности излишков влаги детали, уложенные на непрерывно движущуюся ленту конвейера сушилки и прошедшие через тоннель, окончательно высыхают.

Подобный цикл повторяется с каж-

дым поворотом карусельного конвейера на 90°.

С внедрением линии значительно повышается культура производства на участке крашения деталей стульев и аналогичных брусковых деталей длиной до 900 мм.

Линию обслуживают трое рабочих. На конструкцию линии получено авторское свидетельство № 1217665.

Новые книги

Боровиков А. М., Уголев Б. Н. Справочник по древесине: Под ред. Б. Н. Уголева. — М.: Лесная пром-сть, 1989. — 296 с. — Цена 1 р. 40 к.

Рассмотрены древесные породы и их использование, структура и методы испытания древесины, характеристика ее пороков, физико-механические и тех-

нологические свойства. Для инженерно-технических работников деревообрабатывающей промышленности.

Щербаков А. С., Никитин Л. И., Бобков Н. Г. Охрана труда в лесной и деревообрабатывающей промышленности: Учебник для техникумов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Лесная пром-сть, 1990. — 432 с. — Цена 1 р. 20 к.

Изложены социально-экономические,

правовые и организационные вопросы охраны труда, основы производственной санитарии, техники безопасности и пожарной безопасности на предприятиях лесной и деревообрабатывающей промышленности. Представлены основы пожарной профилактики. Даны рекомендации по оказанию доврачебной помощи. Для учащихся лесотехнических техникумов.

Ресурсосберегающая технология изготовления рамочных дверей

А. Я. УРПИН — ЛенСПКТЬ ТНПО «Севзапмебель»

Насыщение потребительского рынка всеми видами продукции деревообработки, в частности мебели, возможно лишь на основе разработки и внедрения ресурсосберегающих технологических процессов для получения конечной продукции с минимальными материальными и трудовыми затратами.

Как известно, сложившаяся в мебельном производстве технология изготовления дверей рамочной конструкции — фасадного элемента корпусной мебели предусматривает большое число трудоемких, в том числе ручных, операций и характеризуется низким (не более 36—37 %) полезным выходом используемого сырья и материалов. Вот каков поэтапный перечень операций этой технологии: раскрой шпона (продольный и поперечный); ребросклеивание полос шпона в облицовки; склеивание торцов облицовок клеевой лентой; раскрой древесностружечной плиты на заготовки; нанесение на заготовки клея; формирование пакета; загрузка пакета в пресс; выдержка пакета в прессе под давлением; разгрузка пресса и выдержка полученного щита с четырех сторон в размер; облицовывание кромок щита и снятие свесов; сверление отверстий под петли; выпилка в щите проема под стекло или филленку (четыре пропила с двух сторон); выпилка вручную ложковкой (восемь пропилов) или штамповка четырех углов проема; подбор и заусовка декора в размер; подгонка по шпине и сочленение усового соединения декора; крепление декора при помощи шпильки или гвоздя (с удаленной шляпкой); шпатлевание.

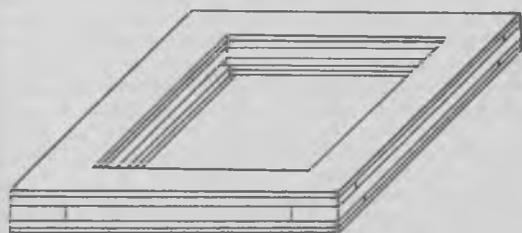
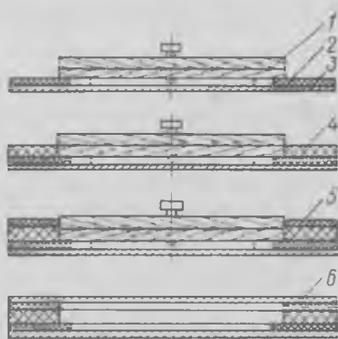


Рис. 1. Сборка пакета рамочной двери:

1 — съемный шаблон; 2 — верхний слой ДВП толщиной 3,2 мм; 3 — облицовочный слой; 4 — средний слой ДВП толщиной 8 мм (или ДСП 8—12 мм); 5 — нижний слой ДВП толщиной 3,2 мм; 6 — облицовочный слой

Полностью исключить все трудоемкие технологические операции изготовления рамочных дверей пока не представляется возможным. Однако разработанная в ЛенСПКТЬ ТНПО «Севзапмебель» технология, исключая ряд трудоемких работ, значительно снижает потребность в сырье и материалах и позволяет выпускать рамочные двери современных, многовариантных конструкций.

Сущность предложенного технологического процесса заключается в следующем. Предусматривается применять в качестве основных древесных материалов твердую ДВП марки Т (по ГОСТ 4598—86) толщиной 3,2 (4) мм, а также в зависимости от имеющейся сырьевой базы ДВП средней плотности Нововятского комбината древесных плит (ТУ 13444—83) толщиной 8 мм или ДСП (по ГОСТ 10632—89) марки П-20 толщиной 8—12 мм. Облицовочным материалом может быть строганный, лущеный или же синтетический шпон с подслоем. При изготовлении рамочных дверей допускается использовать имеющиеся на предприятии отходы указанных материалов. Твердые и средней плотности ДВП (или ДСП) следует раскраивать на полосы шириной 60—65 мм в зависимости от применяемой петли и длиной в размер высоты и ширины двери. На заготовки (полосы) твердой ДВП клей наносится с двух сторон.

Сборка пакета осуществляется в последовательности, показанной на рис. 1. При этом укладывают облицовочный слой, верхний слой из твердой ДВП, внутренний слой из ДВП средней плотности (или ДСП), соответственно второй верхний и облицовочный слой. Принципиально значимым в разработанном технологическом процессе является то, что внутренний проем двери получается в точных размерах, требующихся для установки филленки или стекла, благодаря заполнению в процессе сборки пакета специальным съемным шаблоном. С изменением

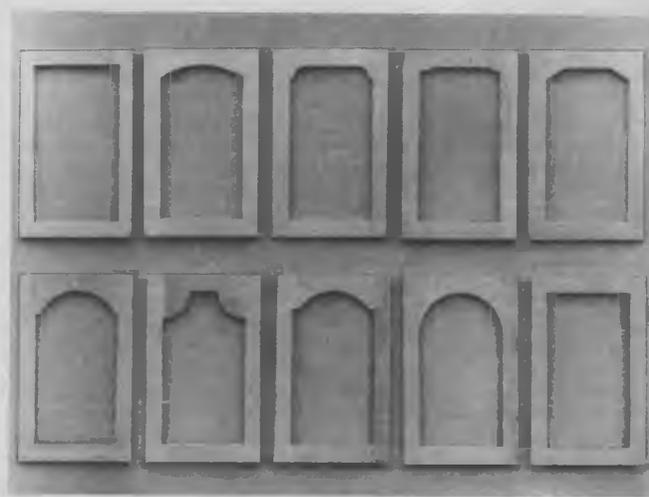


Рис. 2. Варианты оформления фасада рамочной двери

профиля одной детали в верхнем слое из твердой ДВП толщиной 3,2 мм (4 мм) меняется внешнее оформление двери. Таким образом, единственной операцией при формировании проема после склеивания пакета остается снятие свесов облицовочного слоя.

Лабораторными и производственными исследованиями были установлены близкие к оптимальным режимы прессования рамочных дверей: температура плит пресса 120—140 °С; продолжительность прессования 5—6 мин; удельное давление 0,6—1,2 МПа; выдержка после прессования — порядка 120 мин; расход клея 140—160 г/м². Технологический процесс завершают механическая обработка щита по наружным размерам и облицовывание кромок.

Такая технология обеспечивает многовариантность внешнего вида рамочных дверей. На рис. 2 представлена гамма рамочных дверей, различающихся видом только одного из составляющих ее элементов.

Рамочные двери можно изготавливать как без фальца, так и с фальцем (в данном случае нет необходимости в декоративном оформлении дверного проема).

Расчеты объективно свидетельствуют об экономической целесообразности внедрения разработанной технологии. Так в сравнении с традиционной технологией экономится от 50 до 58 % материальных ресурсов и на 15—20 % снижается трудоемкость изготовления рамочных дверей.

В институтах и КБ

УДК 674.05:002.5

Обзор разработок ВНИИДМАШа в 1985—1989 гг. и перспективы работ в следующей пятилетке

(новое оборудование для производства оконных блоков, древесностружечных плит и мебели)

В числе основных направлений деятельности Всесоюзного научно-исследовательского и конструкторского института деревообрабатывающего машиностроения можно назвать:

научно-исследовательские, конструкторские и экспериментальные работы по комплексной механизации и автоматизации деревообрабатывающих производств, созданию новых видов деревообрабатывающего оборудования для производства мебели, столярно-строительных изделий, древесностружечных плит, для подготовки и заточки дереворежущего инструмента, станков общего и специального назначения;

создание систем управления деревообрабатывающего оборудования;

повышение его надежности и долговечности; совершенствование техники безопасности и улучшение условий труда на деревообрабатывающих предприятиях;

разработку предложений по перспективному развитию отрасли, а также типов и ГОСТов на деревообрабатывающее оборудование;

технико-экономические исследования, ценообразование; международное научно-техническое сотрудничество; оказание технической помощи предприятиям и организациям отрасли в создании и освоении деревообрабатывающего оборудования и новых видов комплекующих изделий.

В двенадцатой пятилетке институтом созданы: линии с программным управлением для производства столярно-строительных изделий; новое поколение оборудования для раскроя плит и листовых материалов; автоматическая линия для раскроя облицованных плит; оборудование для облицовывания пластей мебельных щитов методом каширования (в содружестве с

ПНР); гамма шипорезно-форматных двухсторонних станков; оборудование для финишной обработки брусковых деталей; гамма шипорезных рамных двухсторонних станков; системы машин комплексов технологических линий с программным управлением для производства оконных и дверных блоков различной мощности; технология заточки рамных пил и дереворежущих ножей; система машин оборудования для заточки подготовки инструмента; установка приготовления клея непрерывного действия; система машин комплексов технологических линий для производства корпусной мебели; комплекс для сборки корпусной кухонной мебели на базе сборочных модулей четырехсторонний продольно-фрезерный станок с программным управлением; техническая документация на специальное технологическое оборудование для изготовления деталей музыкальных инструментов; комплексный испытательный стенд для исследования надежности узлов и механизмов деревообрабатывающего оборудования. Кроме того, проведены теоретические и экспериментальные исследования шпинделей повышению точности и жесткости, нетрадиционных способов обработки древесины для создания принципиально нового деревообрабатывающего оборудования.

За 1986—1989 гг. разработкам института присуждены 73 диплома ВДНХ СССР, получено 73 авторских свидетельства.

В тринадцатой пятилетке ВНИИДМАШ будет вести дальнейшую разработку оборудования для раскроя плит на базе основных модулей с различной степенью автоматизации процесса; продолжать создание принципиально нового деревообрабатывающего оборудования с использованием нетрадиционных способов обработки, нового оборудования для облицовывания

лит рулонным синтетическим шпоном, для сборки изделий корпусной мебели, для реконструкции действующих цехов ДСП целью повышения их производительности до 130 тыс. м³ плит в год.

Кроме того, предусмотрено: разработать комплект оборудования для производства плит непрерывным способом прессования; создать в 1990—1992 гг. центр сертификационных испытаний деревообрабатывающего оборудования, состоящий из шумовой камеры, стенды для испытаний узлов, агрегатов станков в целом; создать на базе модулей оборудование для заточки и подготовки к работе пыльного инструмента, манипуляторы для плазменного нанесения литых твердых сплавов и напайки пластинок твердого сплава на зубья пил и фрезерные ножи, а также роботизированный комплекс для полной обработки заточки твердосплавных пил и др.

Заключены договоры и соглашения с рядом зарубежных фирм и предприятий. Их цель — специализация, кооперирование и научно-техническое сотрудничество на взаимовыгодных условиях в области разработки высокоэффективного деревообрабатывающего оборудования, создания промышленных роботов манипуляторов, систем управления деревообрабатывающими станками и автоматическими линиями.

Приоритетным направлением в международном научно-техническом сотрудничестве ВНИИДМАШа является решение проблемы 2.3.3.6 КП НТП СЭВ до 2000 г. «Создание высокопроизводительного деревообрабатывающего оборудования». Институт определен головной организацией — координатором работ.

В соответствии с разработанной ВНИИДМАШем и согласованной со странами-членами СЭВ в 1986 г. «Детализированной Программой сотрудничества по проблеме 2.3.3.6 на период 1986—1990 гг.» были предусмотрены разработка технической документации, изготовление опытных образцов и организация специализированного и кооперированного производства в странах-членах СЭВ нового деревообрабатывающего оборудования, включая шесть моделей автоматических линий, в том числе облицовывания плит рулонным синтетическим шпоном; окрашивания шитовых деталей мебели с использованием инфракрасной, ультрафиолетовой и конвективной сушки покрытий (три модели); крашения шитовых деталей мебели; форонной обработки и облицовывания кромок плоских мебельных панелей. Кроме того, предусмотрена разработка четырех моделей станков с ЧПУ (для раскроя листовых и плитных материалов; для облицовывания фасонных кромок прямолинейных шитовых деталей; сверлильно-присадочный станок с манипуляторами для загрузки и разгрузки заготовок), а также три модели автоматических манипуляторов для загрузки и разгрузки шитовых деталей мебели и комплекта оборудования для производства древесностружечных плит.

Международное сотрудничество уже принесло свои плоды. Так, на выставке «Лесдревмаш-89» (сентябрь 1989 г.) в Москве венгерский станкозавод демонстрировал станок МФК4.02 для облицовывания кромок с системой управления мод. СТО 01 (ЦСФР). Днепропетровское СПО представило изготовленный по кооперации с СФРЮ опытный образец сверлильно-присадочного станка с ЧПУ. Во II квартале 1990 г. из ПР поставлены в СССР оборудование на 790 тыс. перев. руб. и опытный образец линии облицовывания (каширования) мебельных шитов МОП-2, изготовляемой МЭЗ ВНИИДМАШа (создатель — завод ПМДО «Ивасевичедрев») и опытный образец системы управления ДВУ ЕС-ЦНЦ из ЦСФР к станку МОК-5 венгерского СПО для облицовывания фасонных кромок.

В ВНИИДМАШе организован сервисный участок входного контроля, ремонта и обслуживания программируемых контроллеров ПК «Прокон» (НРБ). В 1989 г. осуществлено обслуживание программируемых контроллеров ПК «Про-звод» ПО «Гришкиес» (Вильнюс), в балабановском МПО «ИИДрев» и на Новозыбковском станкозаводе.

В 1988 г. специалистами ВНИИДМАШа совместно с организациями Минстанкопрома СССР и Минлеспрома СССР разработана «Система машин комплексов технологических линий промышленным управлением по производству оконных блоков

мощностью 50—250 тыс. м² в год (в дальнейшем «Система машин»). «Система машин» обеспечивает комплексную механизацию и автоматизацию данного производства.

Ее реализация осуществляется по следующему этапу: разработка предложений по «Системе машин» и исходных требований к оборудованию; разработка технической документации на оборудование; освоение выпуска оборудования.

«Система машин» разработана с учетом тенденций расширения выпуска окон с тройным остеклением, а также обеспечения возможности изготовления в одном цехе окон различных типоразмеров. С этой целью в нее включены: типовое оборудование мощностью от 50 до 250 тыс. м² в год для изготовления окон и балконных дверей с двойным и тройным остеклением, а также с максимальными габаритными размерами изделий 1,5—2,4 м; дополнительное оборудование для изготовления оконных блоков габаритами до 2,8 м, создаваемое и изготавливаемое по заказу конкретных потребителей.

Осваиваемое по предложенной «Системе машин» технологическое оборудование предназначается в равной степени для поставки его в составе комплексов либо отдельными линиями, станками для технического перевооружения предприятий.

Анализ отечественной и зарубежной технологии позволил разработать структурную схему технологического процесса изготовления створок и коробок окон.

Принят ряд мощностей, не исключающий возможность набора оборудования из имеющейся номенклатуры линий и станков на любую другую требуемую потребителю мощность. В номенклатуру вошло оборудование по всем основным технологическим операциям: раскрою пиломатериалов; склеиванию заготовок брусков по длине и сечению; профильной обработке брусков; сборке створок и коробок; обработке створок по наружному контуру; обработке гнезд и установке приборов на створках и брусках коробок; соединении коробок; окраске; остеклению; сборке оконных блоков и т. д.

В состав предлагаемой «Системы машин» включено только оборудование, выпускаемое Минстанкопромом СССР. Следует отметить, что в нее включено новое высокопроизводительное оборудование, применение которого позволяет существенно улучшить технико-экономические показатели цехов.

Для ускорения реализации «Системы машин» ВНИИДМАШем проанализирована степень освоения включенного в нее оборудования и даны предложения по проведению НИР, ОКР, их последовательности, а также по специализации заводов-изготовителей на перспективу.

В настоящее время в институте создается оборудование для производства окон третьего поколения. Оно характеризуется расширенными технологическими возможностями, повышенной степенью автоматизации и более высокими потребительскими качествами.

Агрегат обработки створок по наружному контуру мод. ОК21РЗ.20. Его изготавливает Городокский станкозавод. Экономический эффект от его внедрения составил 57,7 тыс. р.

Линия склеивания брусков по длине мод. ОК202 (изготавливается МЗДС и АЛ). Она разработана взамен линии мод. ОК502 и состоит из одностороннего шипорезного и сборочного станков, установленных в единую линию с механизацией подачи заготовок с шипорезного на сборочный станок. На линии предусмотрено склеивание заготовок на шипы 32 мм, 20 мм и 10 мм как вертикального, так и горизонтального вида. Производительность ее 1800 м³/г. Экономический эффект — 31,13 тыс. р.

Агрегат профильной обработки брусков створок мод. ОК209.20 (изготавливается Городокским станкозаводом). Экономический эффект от внедрения агрегата — 177,1 тыс. р.

Агрегат обработки гнезд и установки приборов мод. ОК21РЗ.10 (изготавливается Городокским станкозаводом). Производительность агрегата — до 195 створок/ч. Агрегат ОК21РЗ.10 не имеет аналогов ни в СССР, ни за рубежом. Экономический эффект — 30,5 тыс. р.

Линия обработки брусков коробок мод. ОК203 (опытный образец изготовлен МЭЗ ВНИИДМАШа). Экономический эффект — 187,5 тыс. р.

Линия обработки брусков створок мод. ОК208 (изготавливается Городокским станкозаводом). Линия ОК208 разработана с учетом новой технологии оконных блоков, исключающей операции шлифования лицевых поверхностей створок и их обгонку по контуру. Она предназначена для профильной обработки и зашиповки брусков створок и коробок оконных блоков и балконных дверей жилых и общественных зданий по новой технологии, позволяет собирать створки из окончательно обработанных брусков, исключив операцию обработки по наружному контуру и снизив тем самым трудоемкость изготовления окон. Линия ОК208 может быть поставлена в виде отдельных агрегатов либо отдельных станков. Экономическая эффективность от ее внедрения составляет 341,5 тыс. р.

Разработка и создание нового оборудования для производства мебели. По документации ВНИИДМАШа и НПО «Меркани» (Грузинской ССР), созданы станки мод. САНО для нарезания плоского и объемного орнамента различной сложности и мод. ЛШ и ЛШ-1 для шлифования брусковых изделий. Оборудование изготовлено МЭЗ ВНИИДМАШа в 1988—1989 гг.

Совместно с МЛТИ осуществлялись научно-исследовательские работы по определению номенклатуры унифицированных агрегатов и создание на их базе поточных и автоматических линий для изготовления деталей корпусной мебели. Разработана система унифицированных агрегатов, позволяющих создавать любое требуемое количество отделочных линий различных производительности и назначения. В составе системы машины для нанесения лакокрасочных материалов различными способами (вальцовым, наливом), их сушки конвективным способом с использованием ИК-, УФ- и ИЛ-источников облучения, оборудование для шлифования покрытий, а также вспомогательное оборудование (автоматические загрузчики и укладчики деталей, кантователи, промежуточные транспортные устройства, откидные роликовые конвейеры, перекладчики и др.).

С учетом использования унифицированных агрегатов институтом разработаны технические задания на линии отделки шитовых деталей мебели с применением различных методов сушки, а также линии крашения деталей. Внедрение линий отделки позволит повысить производительность труда в 2,5 раза по сравнению с существующим оборудованием, обеспечить экономию лакокрасочных материалов в 1,5—2 раза, улучшить каче-

ство отделки, исключить ручной труд на ряде операций во вредных условиях производства. Общий экономический эффект внедрения созданных линий составит более 600 тыс. р.

Для автоматизации операций загрузки и разгрузки автоматических линий совместно с Нальчикским СПО создана гамма универсальных манипуляторов мод. МУЗ.1 (МУР.1), ... МУЗ.6 (МУР.6), которые могут осуществлять загрузку и разгрузку щитов длиной до 2500 мм поштучно или группами. Серийный выпуск манипуляторов начат на Курганском ЗДС с 1990 г.

В настоящее время изготавливается линия облицовывания плит методом каширования (мод. МОП-2). Данная линия входит в «Систему машин». Расчетная годовая экономическая эффективность линии — 914 тыс. р.

Работы по созданию нового и совершенствованию действующего оборудования для производства древесностружечных плит. Оказана техническая помощь ГКБД — головной организации по разработке технической документации на оборудование комплектов СП30 и СП110. По данным ГКБД, ожидается экономический эффект от внедрения этих комплектов для СП30 в размере 437 тыс. р. в год, для СП110 — 1965 тыс. р.

Разработаны предложения по техническому совершенствованию и созданию перспективного отечественного оборудования для производства ДСП, в частности центробежных стружечных станков, ситовых сепараторов, вальцового инерционного сепаратора для отделения от стружки грубой фракции и сколов

формирующих станций с повышенной точностью насыпки ковров по массе и равномерностью насыпки по площади и др.

На основе исследований совместно с ГКБД разработаны предложения по созданию отечественного комплекта оборудования для выпуска ДСП, мощность которого соответствует современным требованиям. Экономическая эффективность от внедрения разработанных предложений составит 200 тыс. р. в год.

В целом объем выполненных институтом разработок в 1988 составил 2037 тыс. р.; в 1989 г. — 3180 тыс. р., в 1990 г. запланирован в размере 2950 тыс. р. А экономический эффект от этих разработок в 1988 г. составил 4691 тыс. р., в 1989 г. — 11 364 тыс. р. В 1990 г. он должен достигнуть не менее 12 000 тыс. р.

Новые книги

Чернов М. М. Изделия и материалы для индивидуального строительства: Справочное пособие.— М.: Стройиздат, 1990.— 447 с.— Цена 1 р. 60 к.

Рассмотрены требования, по которым осуществляют выбор проекта жилого дома. Описаны строительные материалы, изделия и конструкции, основные их свойства и эффективная область их применения. Представлены

информация по ассортименту выпускаемых для реализации населению материалов и изделий, их стоимости и взаимозаменяемости, а также адреса торгующих организаций. Для широкого круга читателей.

Ополовников А. В. Сокровища Русского Севера.— М.: Стройиздат, 1989.— 367 с.— Цена 9 р. 50 к.

Рассказывается о замечательных памятниках русского деревянного зодчества.

Описаны ансамбли деревень и усадеб, крестьянские избы и хозяйственные постройки, церкви и часовни, мельницы и охотничьи избы, сохранившиеся в северных районах России. Представлены натурные фотографии и обмерные чертежи памятников, а также их графическая реконструкция. Для архитекторов, искусствоведов и широкого круга читателей.

СПОСОБ УЛАВЛИВАНИЯ И РАЗЛОЖЕНИЯ ОЗОНА

производственном мебельном объединении «Москва» успешно прошли испытания фильтры для улавливания и разложения озона, выделяемого лампами УФ-сушки в процессе работы отделочных линий. Фильтры могут найти широкое применение во всех отраслях народного хозяйства, где используется УФ-сушка.

Фильтр представляет собой корпус из тонколистового металла, который заполняется катализатором на основе активированного угля.

На поверхности катализатора происходит процесс разложения озона на молекулы кислорода (O_2) и атомарный кислород (O).

Конструкция фильтра позволяет проводить его регенерацию острым паром и, следовательно, многократно использовать катализатор.

Эффективность очистки фильтром вентиляционных выбросов от озона составляет около 80 %.

ПМО «Москва» является калькодержателем технической документации научно-технических разработок по очистке вентиляционных выбросов от озона.

Предприятия и организации, заинтересованные в получении указанной технической документации по договорным ценам, могут обращаться в ПМО «Москва» по адресу: 127018, Москва, И-18, Полковая ул., д. 17. Телефон для справок: 289-99-36.

ВНИМАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ МЕБЕЛЬНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ!

Самой выгодной и быстрокупаемой инвестицией свободно конвертируемой валюты является закупка деревообрабатывающих цехов, линий и отдельных станков всемирно известных фирм ФРГ:

«ВУСТЕР УНД ДИТЦ» — лесопильные заводы, оборудование для сортировки бревен и пиломатериалов;

«ХИЛЬДЕБРАНД» — производство паркета, окон, дверей, комплектные поставки. Мягкая мебель, спальные гарнитуры, мебель для кухни;

«МИХАЭЛЬ ВАЙНИГ АГ» — лучшие в мире калевочные, профильные деревообрабатывающие станки, а также производство погонажа со скоростью подачи до 200 метров в минуту;

«ФОЛЬМЕР» — единственный в мире изготовитель автоматического и заточного оборудования для деревообрабатывающей промышленности;

«ЛОЙКО» — производство инструментов для деревообработки из твердых сплавов;

«РАХЕНБАХЕР» — копировально-фрезерные автоматы;

«КОХ» — оборудование для производства стульев, столов, полок;

«ЗИМПЕЛЬКАМП» — комплектные заводы и линии для производства ДСП, ДВП и плит МДФ по методу непрерывного производства «Контироль»;

«КЕЛЛЕР» — заводы по производству фанеры и шпона, кирпичные заводы;

«ВАЛЬТЕР ХЕМПЕЛЬ» — оборудование для изготовления деревянных игрушек, других изделий, требующих тонкой работы по дереву;

«ХИМОЛЛА» — производство высококачественной мягкой мебели;

«ВИМАНН» — производство спальных гарнитуров.

Срок поставки и монтажа оборудования — 2—9 месяцев со дня подписания контракта.

Представительство в СССР: 123610, Москва, Краснопресненская наб. 12. «Е. М. Консалт» — «Истконсалт», оф. 504, тел. 253-13-65, телефакс 253-93-83, телекс 411636.

Рекламное агентство «Розек-Реклама», тел. 289-03-46.

Гасдан С. М., Шкляева З. А. Типаж деревообрабатывающего оборудования на 1991—1995 гг.	1
Полуосьмак В. Д. Развивать производство паркетных изделий	4

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Гурсова С. Н., Моисеева Р. Ф., Куликова А. В., Жаворонкова В. И. Очистка сточных вод в производстве древесностружечных плит и фанеры	5
Залесов Л. В., Фокичева И. А., Анохин А. Е. Опыт эксплуатации установки для очистки газов от формальдегида	8
Максименко Н. А., Кожевников В. С. О вредности процессов химической защиты древесины и методе очистки вод, загрязненных защитным раствором	11
Мемчунова И. Д., Калеканов В. Г., Баталин Б. С., Гормакова Л. М. Выпускаем малотоксичные древесностружечные плиты	13
Желтый В. В., Крюкова А. В., Слатенко Т. С. Новые требования к деревянным деталям малоэтажных домов	14
Анохин А. Е. Сопровождение по проблемам экологии производства древесностружечных плит	16
Котов В. М. Экономно и экологично	17

НАУКА И ТЕХНИКА

Смороницкий А. П., Ивашкевич В. Е. Система машин различной мощности для производства дверей	18
Степанов В. М., Бычков А. В., Алабушев В. А., Федюнин В. С. Строительные свойства прессованных заготовок	21
Сидоров В. К., Шевченко А. И. Новые конструкции круглых пил	24
Сидельников В. С. Определение рациональных толщин пиломатериалов в шпалопилении	26
Сидоров В. Г. Изменение свойств древесины при длительной эксплуатации (на примере памятников деревянного зодчества Архангельской обл.)	
Сидельников В. Г. Методы определения твердости защитно-декоративных покрытий на древесине	31

Пучков Б. В. Измельчение древесных отходов для производства древесных плит	33
--	----

ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

Жуковский П. Оптимальная стратегия управления запасами древесных материалов на уровне мебельного предприятия (объединения)	36
Никитин М. В. Проблемы внедрения арендного подряда	37

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Дорохин П. Ф. Линия крашения деталей стульев	39
Урпин А. Я. Ресурсосберегающая технология изготовления рамочных дверей	41

В ИНСТИТУТАХ И КБ

Обзор разработок ВНИИДМАША в 1985—1989 гг. и перспективы работ в следующей пятилетке (новое оборудование для производства оконных блоков, древесностружечных плит и мебели)	42
---	----

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Новые книги	4, 10, 12, 15, 16, 20, 40, 44
-----------------------	-------------------------------

Поздравляем юбиляра	23
-------------------------------	----

ОБЪЯВЛЕНИЯ

ных станков всемирно известных фирм
ФРГ 46

- Вниманию руководителей предприятий, организаций, специалистов лесного комплекса и смежных отраслей! О спецвыпусках журналов «Бумажная промышленность» и «Деревообрабатывающая промышленность» 17
- Объявление о подписке на журнал «Деревообрабатывающая промышленность» 30
- Способ улавливания и разложения озона 45
- Вниманию предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности! О закупке деревообрабатывающих цехов, линий и отдель-

Шаева Т. В. Диван-кровать из набора мебели для отдыха «Флейта» 2-я обл.

Вниманию специалистов отрасли! Факультет повышения квалификации инженерно-технических работников при Московском лесотехническом институте объявляет прием учащихся . . . 3-я обл.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. Д. СОЛОМОНОВ (главный редактор), П. П. АЛЕКСАНДРОВ, Л. А. АЛЕКСЕЕВ, А. А. БАРТАШЕВИЧ, В. И. БИРЮКОВ, В. П. БУХТИЯРОВ, А. А. ДЬЯКОНОВ, А. В. ЕРМОШИНА (зам. главного редактора), Б. Я. ЗАХОЖАЙ, В. М. КИСИЛЬНИКОВ, Ф. Г. ЛИНЕР, А. Г. МИТЮКОВ, Л. П. МЯСНИКОВ, Ю. П. ОНИЩЕНКО, В. С. ПИРОЖОК, А. И. ПУШКОВ, С. В. РУССКИН, Г. И. САНАЕВ, П. С. СЕРГОВСКИЙ, В. Н. ТОКМАКОВ, Ю. С. ТУПИЦЫН, С. М. ХАСДАН, И. К. ЧЕРКАСОВ

Редакторы:

В. Ш. Фридман, М. Н. Смирнова, В. В. Веселовская

Технический редактор Т. В. Мохова

Москва, ордена «Знак Почета»
издательство «Лесная промышленность», 1990.

Сдано в набор 22.08.90 Подписано в печать 24.09.90
Формат бумаги 84×108, 16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,04. Усл. кр.-отт. 7,35
Уч.-изд. л. 7,56. Тираж 7588 экз.
Заказ 1656. Цена 65 коп.

Адрес редакции: 103012, Москва, К-12, ул. 25 Октября, В. Тел. 923-87-50, 925-35-68.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат
Государственного комитета СССР по печати. 142300, г. Чехов Московской области

ВНИМАНИЮ

СПЕЦИАЛИСТОВ ОТРАСЛИ!

Факультет повышения квалификации инженерно-технических работников при Московском лесотехническом институте объявляет прием учащихся.

Занятия ведутся по курсам:

Технология изготовления древесно-цементных материалов, арболита, фибролита, цементно-стружечных плит и применение их в малоэтажном каменном домостроении (для начальников, мастеров, технологов инженерно-производственных служб предприятий). Срок обучения — 1 мес., стоимость обучения — 1000 руб.

Технология и оборудование производства древесных плитных материалов (для технологов, старших мастеров, мастеров, работников ОТК). Срок обучения — 1 мес., стоимость обучения — 300 руб.

Производство фанеры. Срок обучения — 1 мес., стоимость обучения — 300 руб.

Технология заготовок из пиловочного сырья для деревянных домов для начальников цехов, технологов и инженеров производственно-технологических служб предприятий, выпускающих деревянные дома. Срок обучения — 1 мес., стоимость обучения — 300 руб.

Технология заготовок из древесины (для начальников цехов, технологов и инженеров производственно-технологических служб лесопильно-деревообрабатывающих предприятий). Срок обучения — 1 мес., стоимость обучения — 300 руб.

Наш адрес: 141001, Московская область, г. Мытищи-1, МЛТИ, ФПК, тел. 582-45-01.