ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

11

1964

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

СОВЕЩАНИЕ
ПО ВОПРОСАМ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА КЛЕЕНОЙ ФАНЕРЫ

В Ленинграде 25—26 сентября с. г. состоялось совещание, посвященное обсуждению вопросов комплексной механизации и автоматизации производства клееной фанеры, на котором были рассмотрены и обсуждены пути дальнейшего технического прогресса фанерной промышленности, а также задачи, стоящие перед работниками предприятий и конструкторских организаций по выполнению решений XXII съезда Коммунистической партии Советского Союза и декабрьского (1963 г.) Пленума ЦК КПСС.

Совещание открыл В. А. Кудрявцев (Государственный комитет СМ РСФСР по координации научно-исследовательских работ), который в своем докладе «Состояние и перспективы развития комплексной механизации и автоматизации в фанерном производстве» подвел итоги работы, проведенной за последние годы по внедрению новой техники и передовой технологии. На фанерных предприятиях РСФСР в настоящее время на 10 заводах комплексно механизированы работы на складах сырья, внедрено 70 поточных линий лущение—рубка—укладка шпона, роликовые сушилки переводятся на обогрев топочными газами, решена механизация загрузки и выгрузки шпона из сушилок, в стадии изготовления находится полуавтоматическая линия обрезка — шлифовка — сортировка — упаковка фанеры и др. Отметив важную роль в деле осуществления мероприятий по механизации производственных процессов на предприятиях КТБ и КБ, а также общественных КБ, В. А. Кудрявцев обратил внимание присутствующих на то, что, несмотря на некоторые имеющиеся достижения, разработка и внедрение новой техники в фанерной промышленности ведутся крайне медленно, и в подтверждение этого привел ряд примеров. Внедрение ряда важных технических решений в промышленность затянулось по вине ГСКТБФ, завода «Пролетарская свобода» и ЦНИИФМа. Одной из серьезных причин отставания с внедрением новой техники является отсутствие опытно-экспериментальных баз у ведущих научно-исследовательских, проектных и конструкторских организаций фанерной промышленности и разобщенность в работе КТБ и КБ. В заключение своего доклада В. А. Кудрявцев сделал обзор состояния фанерной промышленности в СССР и за рубежом, а также выдвинул ряд конкретных предложений по максимальному ускорению технического прогресса в фанерной промышленности.

Затем на совещании были заслушаны доклады: «Научно-исследовательские работы в области комплексной механизации и автоматизации фанерного производства» (ЦНИИФМ, ЛТА) и «Проектирование и изготовление опытных образцов современного технологического оборудования и полуавтоматических линий для фанерного производства» (ВНИИдрев, ГСКТБФ, завод «Пролетарская свобода).

На совещании с сообщениями выступили также представители некоторых фанерных заводов.

Инж. Л. И. Перельдик (КТБ Ленинградского фанерно-мебельного комбината) в своем сообщении рассказал о работах КТБ по механизации и автоматизации производственных процессов на комбинате. Только за 1963—1964 гг. осуществлено 10 мероприятий, давших значительный экономический эффект и позволивших высвободить для других участков производства более 250 рабочих.

В качестве основного источника финансирования работ по механизации и автоматизации комбинатом широко используются ссуды Госбанка. Так, например, за период 1959—1964 гг. при общих затратах на новую технику в сумме 250 тыс. руб. банковский кредит был использован в сумме 200 тыс. руб. Это позволило комбинату за указанный период повысить энерговооруженность рабочего на 119,2%, производительность труда — на 118,7% и выпуск валовой продукции — на 152%.

Об освоении проектных мощностей по выпуску клееной фанеры, древесно-стружечных плит и строганой фанеры рассказал в своем выступлении гл. технолог Апшеронского ДОКа А. И. Цыганов. В этом году комбинат выпустит 27 тыс. м³ фанеры, 14,5 млн. м² строганой фанеры и 25 тыс. м³ древесных плит. На Апшеронском ДОКе по методу Новочеркасского электровозостроительного завода внедрено непрерывное производственное планирование.

В своем сообщении инж. Б. М. Кудрявцев (трест «Костромадревпром») рассказал участникам совещания о том, что в результате внедрения новой техники, модернизации основного оборудования, рационализаторских предложений и заимствования передового пыта на предприятиях треста за пять лет текущей семилетки высвобождено более 300 рабочих, а выработка клееной фанеры увеличилась на 19%.

Об опыте своей работы по техническому совершенствованию производственных процессов на совещании в своих выступлениях рассказали Е. И. Богданова (Ленинградский промышленно-экспериментальный фанерный завод), А. Я. Рогожин (ЦКБ Управления бумажной и деревообрабатывающей промышленности Совнархоза Латвийской ССР) и др.

Выступившие на совещании указали на то, что почти на каждом фанерном заводе имеются осуществленные технические усовершенствования, заслуживающие внедрения. Однако вследствие отсутствия организации, которая координировала бы работу КБ заводов и обобщала имеющийся опыт, о них на заводах не знают и зачастую некоторые КБ разрабатывают темы, уже решенные на других заводах.

Много претензий было высказано в выступлениях в адрес завода «Пролетарская свобода», который не организовал выпуск запасных частей к фанерному оборудованию, в частности иностранных марок.

После обмена мнениями участники совещания приняли рекомендации, в которых в развернутой форме даны основные направления проведения работ по комплексной механизации и автоматизации фанерного производства и повышению качества выпускаемой продукции.

Совещание обратилось к СНХ РСФСР, Гослескомитету и Госкомитету по машиностроению с просьбой решить вопросы по ускорению окончания реконструкции завода «Пролетарская свобода», создания для ЦНИИ фанеры и мебели экспериментальной базы и передачи ГСКТБФ в ведение Госкомитета по машиностроению и другие вопросы, имеющие важное значение для развития промышленности, как-то: подготовка специалистов, координация работ КБ и КТБ.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 11 НОЯБРЬ 1964

СОДЕРЖАНИЕ

Г. М. Шварцман — О повышении мощности цехов древесно-стружечных плит, работающих на отечественном оборудовании 1

К. Д. Орлов — О принципах модульной координации при проектировании мебели для общественных зданий 3

Л. И. Воробьев, М. Д. Сахаров — Опыт эксплуатации автоматизированного оборудования для производства оконных блоков 5

Л. М. Ковальчук, Р. В. Кормилицына, В. Г. Жилонов — Склеивание древесины с металлами 10

А. Я. Стренковский — Анализ затрат времени на настройку дереворежущих станков 12

В. А. Бирюков — Зависимость диэлектрических свойств древесины от ее плотности и частоты переменного тока электрического поля 13

В. М. Хрулев — О функциональном выражении результатов ускоренного и длительного старения клеевых прослоек в деревянных изделиях 15

Е. Н. Кощеев — Станок-полуавтомат для заточки дисковых пил, оснащенных пластинками твердого сплава 17

В. А. Головко — Опыт внедрения непрерывного планирования на Тюменской фабрике клавишных инструментов 18

Ф. А. Шнюцинь — Применение синтетических материалов в производстве мебели и фанеры на предприятиях Совнархоза Латвийской ССР . . 19

Р. С. Берсенев — Механизация трудоемких операций на поточной линии по производству фиброцементных плит 21

Л. Д. Хованский — Производство деревянной ящичной тары на Ленинградском лесотарном комбинате 23

А. В. Канин — Автомат для сверления отверстий в деревянных ручках 26

И. А. Толстиков — Прибор для определения влажности древесины 28

Универсальная мебельная стяжка 28

В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

А. С. Глебов — О ходе третьего Всесоюзного общественного смотра выполнения планов внедрения новой техники в производство 29

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Новые книги 30

ЗА РУБЕЖОМ

Г. Н. Харитонов, А. А. Андреева — Зарубежные камеры для сушки экспортных пиломатериалов 31

РЕФЕРАТЫ

Линия для обработки гнуто-клееных деталей стула 3 стр. обл.

Совещание по вопросам комплексной механизации и автоматизации процессов производства клееной фанеры . . . . . 2 стр. обл.

По страницам научно-технических журналов (см. на обороте) II

Издательство «Лесная промышленность»

ПО СТРАНИЦАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

Определение количества маслянистых антисептиков и влажности в пропитанной древесине. Для характеристики качества пропитки древесины маслянистыми антисептиками, кроме количества пропиточных веществ, необходимо знать их распределение в древесине.

Задачей настоящей работы, — пишет канд. техн. наук Г. Е. Шалтыко (Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта), — является определение количества маслянистых антисептиков и влаги в пропитанной древесине с целью характеристики качества пропитки. Для этого 96 образцов древесины ели, 96 образцов — сосны, 40 — березы и 40 — бука было пропитано каменноугольным маслом, сланцевыми смолами и смесью каменноугольного масла с нефтяным мазутом и сланцевыми смолами. Перед пропиткой определяли влажность образцов и количество древесной смолы (для хвойных), которую выделяли из древесины за определенное время органическими растворителями. Пропиточные вещества извлекали из образцов древесины толуолом, бензолом, этиловым эфиром и четыреххлористым углеродом.

Наиболее полная характеристика качества пропитки древесины антисептиками включает в себя определение на срезах глубины и равномерности проникновения антисептиков в древесину, их количества в различных по глубине залегания пропитанных слоях с учетом извлеченных смолистых веществ и влажности древесины.

«Известия высших учебных заведений. Лесной журнал», 1964, № 3.

Полуавтоматическая сортировка пиловочника. На Красноярском ДОКе с 1963 г. эксплуатируется опытное устройство для полуавтоматической сортировки бревен перед подачей в бассейн лесопильного цеха. Устройство (УПС-2) предложили сотрудники ВСНИПИлесдрева Р. С. Финк и И. Я. Шеленга.

В комплект входят электромеханические сбрасыватели бревен ЭМСБ, одноканальное синхронно-копирующее устройство СКУ-3/10 (на десять адресов), пульт управления и релейный щит. Устройство УПС-2 сортирует бревна длиной 3—9 *м* и диаметром от 14 до 65 *см*. Точность сбрасывания (по торцу) ±10 *см*. Установка общей мощностью 1000 *ва*, питается током напряжением 220 *в*. Скорость сортировочного транспортера 0,5—1 *м/сек*. Обслуживает сортировочное устройство один оператор.

Электрическая схема УПС-2 построена на серийно выпускаемых элементах автоматики и содержит реле трех наименований: МКУ-48, РЭ-511 и ЭП-41. Всего для записи и считывания команд по десяти адресам требуется 43 реле. В кнопочном пульте управления применены электрические кнопки типа КУ-121-1. За девять месяцев с начала эксплуатации с помощью УПС отсортировано более 250 тыс. $м^3$ бревен.

Новое оборудование, серийно выпускаемое заводом «Северный коммунар». Навесные рольганги модели ПРД 8-4 и ПРД 9-4 предназначены для транспортирования и сбрасывания на поперечный цепной транспортер чистообрезных досок, поступающих от лесопильных рам 2-го ряда и обрезных станков. Привод роликов осуществляется через редуктор и вал конических передач. Новые навесные рольганги просты и надежны в эксплуатации.

Гидравлические впередирамные тележки с дистанционным управлением моделей ПРТ8-2М и ПРТ9-2М служат для подачи бревен в лесопильные рамы среднего и широкого просветов. Рамщик находится у стационарного пульта, расположенного около лесопильной рамы, и нажатием кнопок управляет всеми операциями, связанными с зажимом и подачей бревна в лесопильные рамы.

Вологодская областная универсальная научная библиотека

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА ПО ЛЕСНОЙ, ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ, ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЛЕСНОМУ ХОЗЯЙСТВУ ПРИ ГОСПЛАНЕ СССР И ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРАВЛЕНИЯ НТО БУМАЖНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

XIII ГОД ИЗДАНИЯ | № 11 | НОЯБРЬ 1964

УДК 674.815

О ПОВЫШЕНИИ МОЩНОСТИ ЦЕХОВ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ, РАБОТАЮЩИХ НА ОТЕЧЕСТВЕННОМ ОБОРУДОВАНИИ

Канд. техн. наук Г. М. ШВАРЦМАН

ЦНИИФМ

Основная, все более возрастающая часть древесно-стружечных плит, начиная с 1965—1966 гг., будет выпускаться в цехах мощностью 25 и 12 тыс. м³ плит в год, оснащенных отечественным оборудованием.

Наряду с освоением проектной мощности цехов древесно-стружечных плит перед нами стоит задача повысить их технический уровень, снизить затраты труда на производство 1 м³ плит и резко повысить объем производства в этих цехах.

Какие же для этого имеются пути? Прежде всего остановимся на организационном. В настоящее время большинство цехов древесно-стружечных плит, оснащенных отечественным оборудованием, работает шесть дней в неделю с остановкой в воскресенье на ремонт. Некоторые заводы, кроме этого, производят в последнюю, предвыходную, смену генеральную уборку и промывку оборудования, для чего полностью или частично прекращают работу. Все это приводит к неполной загрузке оборудования. Некоторые предприятия организовали непрерывную работу по скользящему графику, но каждое воскресенье останавливают цех на две смены для генеральной уборки и профилактического ремонта оборудования.

Таблица 1

Показатели	Расчетный режим	Непрерывный режим (принятый на Ленинградском фанерно-мебельном комбинате)
Количество смен работы оборудования	(365—52—6—12)×3=885	(365—6—12)×3—52×2=937
Средняя продолжительность смены в часах . .	6,83	8
Количество часов работы оборудования в год . . .	885×6,83≈6033	937×8=7496

В табл. 1 показана фактическая продолжительность работы оборудования при расчетном режиме, по которому определена мощность цехов — 25 тыс. м³ плит в год, — и непрерывном. Из табл. 1 видно, что при переходе на непрерывный режим продолжительность эффективной работы цеха, а следовательно, и его производственная мощность возрастают на 23%, т. е. с 25 тыс. она может быть увеличена более чем до 30 тыс. м³ плит в год.

Второй путь повышения мощности цехов древесно-стружечных плит заключается в повышении производительности основного оборудования линии — горячего пресса. Производительность горячего пресса может быть увеличена за счет сокращения продолжительности как вспомогательных операций, так и времени выдержки плит в прессе, т. е. собственно времени прессования. Первый из этих путей — менее эффективен. Продолжительность вспомогательных операций, принятая в технологической инструкции, составляет около 2 мин. При прессовании плит толщиной 19 мм вспомогательное время составляет лишь 14% от продолжительности всего цикла прессования. Если даже снизить затраты времени на вспомогательные операции вдвое, то это даст лишь 7% повышения производительности горячего пресса. Конечно, этим также не следует пренебрегать, но главным в повышении производительности горячих прессов является сокращение продолжительности выдержки в прессе, т. е. интенсификация процесса прессования. Возможности для этого имеются большие.

В действующей технологической инструкции предусмотрены температура плит пресса 150°С, применение парового удара и выдержка плит в прессе из расчета 0,6—0,65 мин. на 1 мм толщины готовой плиты.

На рис. 1 приведены результаты наших исследований по определению необходимой продолжительности прессования в зависимости от температуры плит пресса с применением и без применения парового удара. Из этого графика видно, что

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

даже при температуре плит пресса 150°С можно сократить время прессования до 0,55 мин. на 1 мм толщины плиты. При этом лишь требуется обеспечить стабильность влажности стружки и равномерность ее осмоления, что вполне возможно. Кроме того, имеется возможность поднять температуру плит пресса до 160—165°С, что не отразится на качестве плит. Однако это позволит снизить время прессования до 0,4 мин. на 1 мм толщины готовой плиты. Такое сокращение продолжительности прессования уменьшает цикл прессования плит толщиной 19 мм с 14,25 мин. (12,25+2,0) до 10,2 мин. (8,2+2,0), а это дает повышение производительности пресса примерно на 40%.

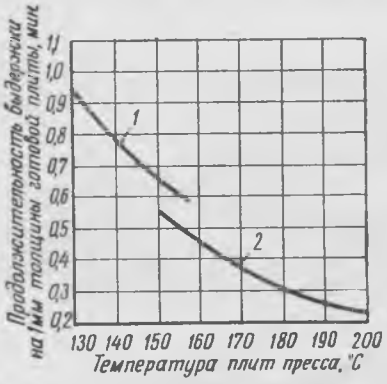


Рис. 1. Влияние температуры плит горячего пресса на продолжительность прессования древесно-стружечных плит:
1 — без парового удара; *2* — с паровым ударом

Однако при этом возникает необходимость повышения производительности агрегатов на всех остальных участках технологического процесса производства древесно-стружечных плит.

Смесители, формирующие машины, холодный пресс и главный конвейер могут обеспечить повышение производительности линии на 40%. При этом следует лишь обратить внимание на необходимость проведения мероприятий, повышающих надежность работы агрегатов и обязательных даже при сохранении прежней мощности цеха. К этим мероприятиям в первую очередь следует отнести оснащение смесителей установками по раздельному введению смолы и отвердителя, улучшение работы формирующих машин путем предотвращения растягивания лент и обеспечения постоянного уровня заполнения бункеров формирующих машин, оснащение холодных прессов перфорированными листами с подвеской их, как на Щекинском ДОЗе, выделение участка разгрузки пресса и накопителя поддонов на отдельный привод, усиление цепей главного конвейера и др.

Таким образом, для повышения производительности линии требуется увеличить пропускную способность участка подготовки стружки, т. е. стружечного и сушильного отделений.

В настоящее время для переработки круглика создан новый стружечный станок ДС2-А. Производительность нового станка в 2,7 раза больше, чем стружечного станка модели ДС2, но из-за увеличения числа обслуживающих станок рабочих затраты труда уменьшаются только на 27%. В связи с этим увеличение производительности стружечного отделения на потоке наружных слоев стружки может быть достигнуто за счет замены стружечных станков ДС2 на станки ДС2-А, либо путем установки дополнительных станков ДС2-А или ДС2. В цехах, построенных по проекту Гипродрева, имеется место для установки дополнительного станка для стружки наружных слоев. При установке на этом месте станка ДС2-А можно с излишком обеспечить линию стружкой для наружных слоев. В цехах же, построенных по проекту Проектного института № 2, такой резервной площади нет, и поэтому необходимо потеснить станки, выпускающие стружку для внутреннего слоя плиты. Однако при увеличении мощности цеха их нагрузка также возрастет.

В связи с этим, а также учитывая потребность ряда предприятий в переработке шпона-рванины и других отходов деревообработки, ЦНИИФМ разработал новую технологию подготовки стружки для внутренних слоев плит с применением рубительной машины и центробежного стружечного станка роторного типа.

Схема нового технологического процесса переработки отходов приведена на рис. 2.

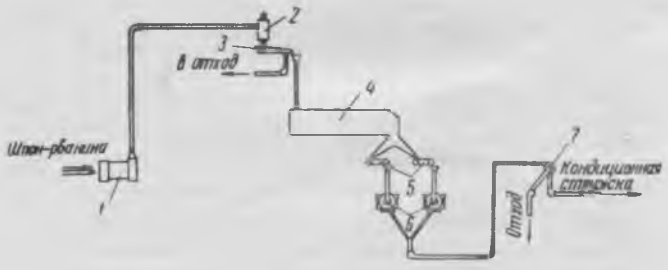


Рис. 2. Схема технологического процесса переработки отходов в производстве древесно-стружечных плит:
1 — рубительная машина ДУ-2; *2* — циклон; *3* — сортировка щепы СЩП-40; *4* — бункер ДБД-1; *5* — электромагнитный сепаратор С-597; *6* — стружечный станок ДС-3; *7* — инерционный сепаратор ИС-1

Отходы подаются транспортером в рубительную машину, откуда через сортировку щепа поступает в бункер, питающий центробежные стружечные станки. Полученная стружка пропускается через воздушный сепаратор, где от нее отделяются мелкие частицы и пыль.

Исследования, проведенные в производственных условиях Череповецкого завода «Фанеродеталь» и Апшеронского ДОКа, показали, что для новой технологии переработки отходов могут быть применены выпускаемые в Советском Союзе рубительные машины ДУ-2 и центробежные стружечные станки модели ДС3.

К достоинствам новой технологии переработки отходов относится также ее очень небольшая трудоемкость. Из приведенных в табл. 2 данных видно, что при новой технологии

Таблица 2

Типы оборудования	Вид сырья	Средняя толщина стружки	Производительность одного станка, *т час*	Производительность комплекта станков, *т час*	Трудозатраты на комплект станков, *чел.-ч*	Трудозатраты на 1 *т* сухой стружки, *чел.-ч*
Стружечный станок ДС1 . .	Карандаш	0,40	0,600	0,600	1,0	1,67
	Шпон-рванина и карандаши	0,41	0,450	0,450	1,5	3,34
Рубительная машина и два стружечных станка ДС3	Технологическая щепа	0,40	0,550	1,100	1,0	0,91
Рубительная машина и четыре стружечных станка ДС3	Технологическая щепа	0,40	0,550	2,200	1,0	0,45
Стружечный станок фрезерного типа ДС4 (проектируется)	Горбыли и рейки	0,40	1,600	1,600	2,0	1,25
Рубительная машина и два новых роторных стружечных станка повышенной производительности (намечены к проектированию)	Технологическая щепа	0,40	2,00	4,000	1,0	0,25

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

измельчения древесины затраты труда значительно ниже, чем при существующей. Кроме того, резко уменьшаются площади, требующиеся для измельчения древесины, идущей на внутренний слой плиты. Поэтому необходимое количество оборудования может быть свободно размещено на имеющихся площадях. Следует также отметить, что по новой технологии переработку отходов можно осуществлять непосредственно в местах получения отходов, т. е. в лесопильных, деревообрабатывающих и других цехах. Все эти преимущества новой технологии переработки отходов позволяют рекомендовать ее к широкому внедрению в промышленности.

Для увеличения производительности стружечных станков всех типов следует рекомендовать еще одно небольшое, но весьма эффективное мероприятие: переход на применение твердосплавных или упрочненных стружечных ножей. Проверка работы ножей, подвергнутых электроискровому упрочнению, показала, что их стойкость (продолжительность работы без переточки) возрастает почти в десять раз. В связи с этим мы считаем необходимым добиваться от инструментальной промышленности поставки упрочненных стружечных ножей, что уменьшит количество смен ножей и тем самым повысит производительность стружечных станков и уменьшит разнотолщинность стружки.

Вторым «узким местом» при увеличении мощности цехов древесно-стружечных плит является сушильное отделение. Установленные в наших цехах сушильные барабаны весьма громоздки, и поэтому на имеющихся площадях практически невозможно разместить дополнительные барабаны. В связи с этим прежде всего надо использовать с максимальным эффектом имеющиеся барабаны. Для этого всем предприятиям, применяющим древесину влажностью более 70%, следует организовать предварительную естественную подсушку сырья в условиях биржи.

Такое мероприятие позволит значительно повысить производительность сушильного отделения. Так, по данным исследований, выполненных Московским лесотехническим институтом на Подрезковском экспериментальном заводе древесно-стружечных плит Мосгорсовнархоза, при влажности сырья до 70% три сушильных барабана могут дать до 4,5 т стружки (в пересчете на абс. сухое состояние), что обеспечивает выпуск 40—45 тыс. м^3 плит.

Другими путями повышения производительности сушильного отделения являются интенсификация сушки в сушильных барабанах и установка дополнительных сушилок, требующих небольших площадей. Интенсификация процесса сушки возможна за счет повышения количества подаваемого в сушильный барабан тепла. Для этого можно увеличить температуру подаваемого агента сушки — смеси топочных газов с воздухом или увеличить количество подаваемых газов. Первый путь ограничен тем, что с увеличением температуры агента сушки возрастает опасность загорания пыли, оседающей в барабане. Поэтому температуру агента сушки можно повышать лишь в определенных пределах. Увеличение количества подаваемых газов приводит к повышению их скорости за пределы скорости витания стружки и, как следствие, к уносу стружки. В настоящее время имеется несколько вариантов введения топочных газов в сушилку в поперечном направлении, что позволяет значительно увеличить их количество. Однако эти варианты требуют экспериментальной проверки и поэтому пока не могут быть рекомендованы к широкому применению в промышленности.

Остановимся на другом пути повышения производительности сушильных отделений в действующих цехах древесно-стружечных плит — за счет установки дополнительных сушилок, не требующих больших площадей.

По предложению проф. М. Ю. Лурье в Риге изготовлена небольшая экспериментальная аэрофонтанная сушилка для стружки, рассчитанная на 600 кг/час. По этому же типу в настоящее время изготовляются две опытные сушилки на Подрезковском экспериментальном заводе. Проектная производительность этих сушилок — 1300 и 2500 кг/час. Они занимают очень небольшую площадь и могут быть размещены в существующих цехах.

Таким образом, сушильные отделения также позволяют повысить мощность цехов древесно-стружечных плит.

Остановимся еще на одной, хотя и не сложной, но очень важной с точки зрения качества продукции операции — на выдержке плит. Увеличение мощности цехов связано с увеличением количества плит, одновременно находящихся в отделении выдержки, а следовательно, требует увеличения площадей цеха, что в настоящее время довольно затруднительно. Однако проведенные исследования по предварительному искусственному охлаждению плит в камере, устроенной по типу конвейерной сушилки, показывают возможность уменьшения времени выдержки плит с 5—7 до 2—3 суток. В этих условиях имеющейся площади вполне достаточно для выдержки плит.

Следовательно, в настоящее время имеются возможности для значительного увеличения мощности цехов древесно-стружечных плит, работающих на отечественном оборудовании.

УДК 675.4

О ПРИНЦИПАХ МОДУЛЬНОЙ КООРДИНАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МЕБЕЛИ ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

К. Д. ОРЛОВ

Массовое производство мебели для общественных зданий на специализированных предприятиях не мыслимо без комплексной нормализации элементов мебели и взаимоувязки изделий с помещениями, в которых они будут эксплуатироваться.

Обычно мебель для общественных зданий проектировалась в отрыве от их типовых проектов. Поэтому зачастую при расстановке уже изготовленной мебели неэкономно использовались площади или же ухудшались условия эксплуатации помещений.

Огромный размах строительства в нашей стране обусловливает необходимость быстрейшего решения этой проблемы, создания единой системы проектирования.

Система модульной координации должна отражать следующую взаимосвязь: строительного модуля (*М*), расстановочного модуля (*Мр*), габаритного модуля (*Мг*) и конструктивного модуля (*Мк*).

В строительстве разработана стройная система модульной координации элементов зданий. Модулем в современном строительстве называется единица измерения, предназначенная для координации размеров и расположения элементов. Для создания модульных рядов советскими и зарубежными исследователями использованы различные математические зависимости: ряды геометрической и арифметической прогрессий, система предпочтительных чисел и пр. Коллективом сотрудников Научно-исследовательского института экспериментального проекти-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

рования жилища под руководством канд. архитектуры Д. В. Хазанова разработана система модульной координации в строительстве, которая изложена в книге «Модульная координация в проектировании зданий» (Госстройиздат, М., 1959). Автором приведены системы последовательно укрупняемых и уменьшаемых модульных величин, каждая из которых служит основой для простого модульного ряда. Наименьшим конструктивным строительным модулем принята величина 15 *см*.

В тесной связи с этой работой Научно-исследовательским институтом экспериментального проектирования учебных зданий (бывш. НИИОЗ) была предложена последовательная унификация параметров различных общественных зданий на основе единого взаимозаменяемого ряда модулей. Была доказана целесообразность применения конструктивно-планировочной сетки 3×6; 6×6; 6×9 и т. д. Работа по унификации параметров зданий проводилась во взаимосвязи с унификацией конструктивных элементов и расчетных нагрузок, для которых разработаны координированные модули.

Таким образом, после введения системы модульной координации в типовое строительство архитектор в любом случае получает для оборудования типовое помещение, габариты которого строго регламентированы величиной строительного модуля. Следовательно, для наиболее полного и рационального использования типовых площадей помещений необходимо найти такие габариты изделий, которые оптимально вписывались бы в указанные площади (объемы).

Для того чтобы решить эту задачу, предложен расстановочный модуль. Если в строительстве принят планировочный модуль, то при координации размеров мебели мы говорим о расстановочном модуле (рис. 1), так как он увязывает габариты мебели как по площади, так и по высоте помещения. Следовательно, расстановочный модуль — это объем простой геометрической формы (куб, прямоугольник). По площади величина расстановочного модуля складывается из размеров изделия, площади, необходимой для его эксплуатации, а также для эксплуатации предметов, непосредственно связанных с ним (стол и стулья и т. д.).

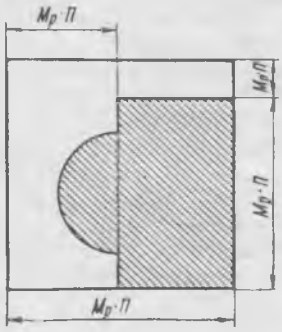


Рис. 1

Габариты изделий мебели в первую очередь подчинены функциональному назначению предмета, зависят от размеров человеческого тела, размеров предметов и оборудования, для размещения которых они предназначены, и от характера выполняемых на них работ. Поскольку каждый из этих размеров находится в определенных пределах минимума и максимума, то имеются некоторые возможности для варьирования величины расстановочного модуля. Что касается размеров проходов, то они также колеблются в каких-то пределах. Это означает, что при поиске единого расстановочного модуля мы можем выбирать некоторую площадь, которая в зависимости от габаритов изделий и проходов будет также колебаться в определенных пределах (рис. 2: *A, B, C* — функциональные размеры крышки стола и прохода). Однако за величину расстановочного модуля следует принимать минимальные функциональные размеры изделий мебели, обеспечивающие соблюдение эксплуатационных требований.

Проведенный анализ дал возможность предложить предварительный расстановочный модуль. Габариты изделий (в том числе корпусных элементов для клади, эксплуатационных объемов, занимаемых изделием в процессе его использования) и размеры проходов могут иметь измерения по трем осям ординат по числам, выбранным из следующего ряда: 15; 30; 45... 510; 525 и т. д. Из последовательности чисел видно, что это ряд простой геометрической прогрессии со знаменателем 15. Таким образом, расстановочный модуль 150 *мм* хорошо согласуется со строительным модулем и позволяет рационально вписывать изделия в помещения каркасных зданий с сеткой опор 3×3; 3×6 и т. д. Следует отметить, что при разработке расстановочного модуля размеры строительных объемов принимались не по разбивочным осям, а в чистоте. Например, в здании каркасного типа с сеткой опор 3×6 площадь помещения принималась 2,7×5,7. Кроме основного модульного ряда, возможна разработка максимально увязанных с ним рядов дробных модулей для проектирования изделий немассового производства, а также доборных элементов.

В пределах единого модуля необходимо установить 4—5 высот горизонтального членения изделий. Этими высотами могут быть: высота сидений и плоскостей для лежания, высота рабочих плоскостей (столы), высота корпусных элементов для клади, высота помещения.

Таким образом, расстановочный модуль даст возможность вписывать в типовые помещения мебельные изделия с учетом их эксплуатационных объемов с максимальным использованием площади (объема) помещения.

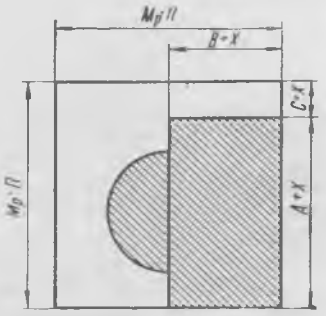


Рис. 2

Установление единого расстановочного модуля необходимо прежде всего для решения проблемы встроенности. В настоящее время признано чрезвычайно выгодным заменять межкомнатные перегородки мебельными перегородками-шкафами. Эти секционные шкафы-перегородки могут иметь различное кассетное заполнение: емкости для клади, конторских счетных машин и инструментов, откидные и выдвижные кровати (в общежитиях, гостиницах), столы-секретеры и т. д. Кроме того, расстановочный модуль даст возможность более полно согласовать мебель со строительными конструкциями. При серийном изготовлении строительных деталей возможна запрессовка соединительных узлов для мебели. Например, в зрительных залах секция, собранная из четырех обыкновенных стульев, имеет 16 опор, специальная секция — 10 опор, а секция, вмонтированная в блок перекрытия, будет иметь 2—4 металлические опоры. Экономия трудовых затрат и материалов очевидна. На основе расстановочного модуля 15 *см* лабораторией мебели и технологического оборудования Научно-исследовательского института экспериментального проектирования учебных зданий выполнен ряд проектов.

Создание расстановочного модуля позволит разработать габаритный и конструктивный модули, на основе которых должны проектироваться мебельные изделия. Принятый габаритный модуль *Мг* определит ряды конструктивных модулей и, следовательно, конструктивные размеры элементов мебели.

Габаритный модуль (*Мг*) должен отражать взаимосвязь между расстановочным модулем и размерами заготовок, из которых будут изготовляться элементы, определяющие основные габариты изделий. Ряд габаритных модулей дает возможность создавать изделия с любыми размерами из этого ряда.

Следовательно, математически

$$Мг = f(Мр;\ S),$$

где $Мр$ — модуль расстановочный;

S — площадь раскраиваемой заготовки.

Для решения подобной задачи необходимо применение электронно-вычислительных машин. Необходимость применения линейного программирования обусловливается тем, что задачи выбора оптимальных вариантов не могут быть решены с помощью обычных методов, так как вычисление оптимального модуля (*Мг*) происходит в очень сложной обстановке, характеризующейся обилием сложных взаимосвязей, ограничений и требований. Вычисление $Мр$ возможно только после тщательного анализа площадей для эксплуатации основных типовых изделий.

После определения $Мр$ мы переходим к задаче оптимального раскроя (площади заготовки S). Для составления раскройных карт листовых материалов мы должны выбрать такие комбинированные схемы раскроя и в таких количествах, чтобы соблюсти все производственно-экономические условия, а именно:

а) перебрать все размеры элементов и возможности их различного расположения на стандартной заготовке;

б) учесть потребности в элементах и необходимость полного удовлетворения при обязательном соблюдении пропорций, обусловленных требованиями комплектности и выполнения плана по ассортименту;

в) ряд дополнительных условий, связанных с индивидуальными особенностями оборудования.

Таким образом, с решением задач оптимального раскроя в определенном модуле система модульной координации доводится до своего логического завершения и устанавливается самая тесная взаимосвязь между проектировщиками и изготовителями мебели.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 674.05:674.214

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОКОННЫХ БЛОКОВ

Л. И. ВОРОБЬЕВ, М. Д. САХАРОВ

Специальное конструкторско-технологическое бюро по деревообрабатывающему станкостроению (СКТБД) спроектировало автоматизированное оборудование для производства оконных блоков. Оборудование, изготовленное Московским заводом деревообрабатывающих станков и автоматических линий, смонтировано в специальном цехе Московского деревообрабатывающего комбината № 6.

На оборудовании могут изготовляться оконные блоки спаренной конструкции (серии П, ГОСТ 8671—58) одно-, двух-, и трехстворчатые (от ОБ-13 до ОБ-24) шириной 730—2110 *мм* и высотой 1095—1805 *мм*.

Оконные блоки изготовляются из обрезных пиломатериалов хвойных пород влажностью не более 12% (для створок) и не более 18% (для коробок).

В оборудование для потоков наружных и внутренних створок входят полуавтоматические и автоматические линии (рис. 1): ДЛ2 (для раскроя пиломатериалов на заготовки для створок), ДЛ3 (для обработки брусков оконных створок), ДЛ4 (для сборки оконных створок), ДЛ5 (для механической обработки створок), ДЛ6 (для сверления и пазования оконных створок), ДЛ7 (для комплектации и спаривания оконных створок).

передаются на многопильный станок, где они распиливаются на заготовки определенной ширины. После этого заготовки попадают на медленно вращающийся сортировочный стол, где их сортируют по длине и по качеству древесины. Кондиционные заготовки укладываются для подачи на линию ДЛ3, а дефектные заготовки подаются на автомат для заделки сучков или направляются в переработку.

Полученные заготовки имеют 10 *мм* припуска на последующую обработку по длине. Ширина заготовок для наружной створки 46 *мм*, а для внутренней 61 *мм*, т. е. они имеют припуск по ширине 6 *мм*. Фактическая величина отклонений от установленных размеров не превышает +2 *мм* по длине и +1 *мм* по ширине. Линию обслуживают оператор, сортировщик и рабочий на полуавтомате по заделке сучков.

Опыт эксплуатации линии ДЛ2 показал, что цепной податчик, или сбрасывающий поводок, может работать лишь при условии геометрически правильной формы штабеля и отсутствия в нем покоробленных и разнотолщинных досок. Практически такие условия создать весьма затруднительно, поэтому податчик, как правило, работает неудовлетворительно. Оператору самому приходится надвигать доски на рольганг. Видимо,

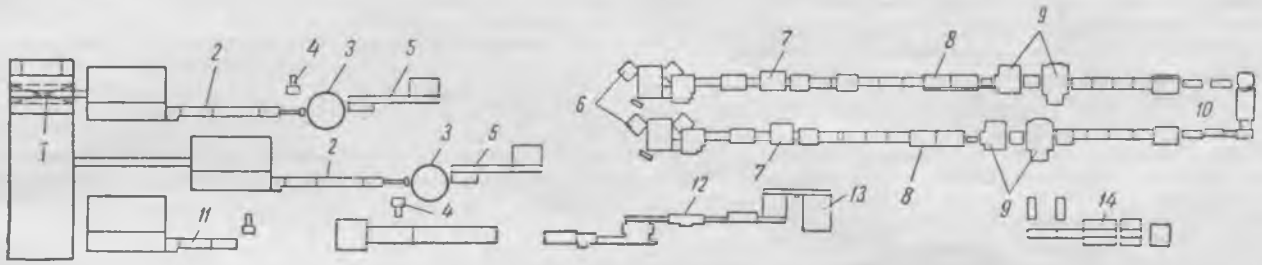


Рис. 1. Схема размещения оборудования в автоматизированном цехе оконных блоков:

1 — траверсная тележка; *2* — линия ДЛ2; *3* — карусельные столы для сортировки заготовок; *4* — полуавтоматы для заделки сучков; *5* — линии ДЛ3; *6* — линии ДЛ4; *7* — линии ДЛ5; *8* — линии ДЛ6; *9* — шлифовальные станки; *10* — линии ДЛ7; *11* — линия ДЛ2А; *12* — линия ДЛ8А; *13* — линия ДЛ9; *14* — линия ДЛ10

К линиям ДЛ2 придано по одному полуавтомату для заделки сучков СВСА. Кроме того, после линий ДЛ6 установлено по два шлифовальных станка.

Оборудование третьего потока (изготовление оконных коробок) состоит из следующих полуавтоматических и автоматических линий: ДЛ2А (для раскроя пиломатериалов на заготовки), ДЛ8 (для обработки заготовок коробки), ДЛ9 (для дополнительной позиционной обработки деталей коробки), ДЛ10 (для сборки коробки).

Процесс изготовления оконных блоков начинается с подачи штабеля сухого пиломатериала в цех. Для этого служит механизированная траверсная тележка ЭТ-2-6,5 грузоподъемностью 15 *т*. С траверсной тележки тросом штабель передается на вертикальный лифт соответствующей линии раскроя. Полуавтоматическая линия ДЛ2 (рис. 2) состоит из вертикального лифта (подъемника), рольганга, торцовочного станка ДС-1, ленточного транспортера, многопильного станка ДС2 и полуавтомата для заделки сучков.

По команде оператора штабель опускается до положения, когда верхний ряд досок будет находиться на уровне рольганга. После этого оператор дает команду на опускание цепного податчика, или сбрасывающего поводка, и включение линии в работу. Цепи податчика сдвигают верхний ряд досок на рольганг, а сушильные прокладки ленточным транспортером возвращаются в сторону траверсного пути. Доска, поступившая с рольганга, перемещается до соответствующего торцового упора, выдвигаемого оператором посредством нажатия кнопки на пульте управления. Дойдя до заданного упора, торец доски нажимает кнопку в упоре и подает команду на прижим доски и подъем пилы, в результате чего происходит поперечный раскрой. Затем отрезки, полученные при поперечном раскрое доски, сбрасываются на ленточный транспортер и

тяжелый (около 2 *т*) цепной податчик целесообразно заменить удлиненными винтовыми роликами или другими устройствами.

Перед торцовочным станком раскраиваемая доска иногда произвольно останавливается, что вызывает необходимость применения физических усилий оператора для продвижения доски, а также для подъема и опускания прижимного ролика.

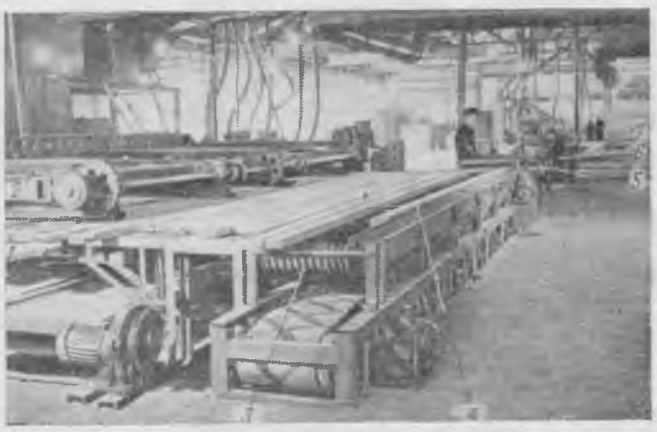


Рис. 2. Полуавтоматическая линия ДЛ2:

1 — штабель пиломатериалов на вертикальном лифте; *2* — цепной податчик, или сбрасывающий поводок; *3* — рольганг; *4* — раскраиваемая доска; *5* — торцовочный станок; *6* — многопильный станок для продольного раскроя; *7* — сортировочный стол

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

При продольном раскрое заготовки иногда получаются непрямолинейными и конусными (на линии наружных створок). Наличие существенных недостатков в работе линии ДЛ2 указывает на необходимость ее конструктивной доработки.

На изготовление оконных створок требуется высококачественная древесина, отбираемая в процессе раскроя пиломатериала. При этом только отборная древесина применяется на створки, а остальная ее часть направляется на переработку. Поэтому раскрой пиломатериалов целесообразнее производить в отдельных раскройных цехах, где создаются наиболее благоприятные условия для комплексного использования древесины в соответствии с ее качеством.

Автоматическая линия ДЛ3 предназначена для механической обработки заготовок — строгания пластей и одной кромки и зарезки шипов или проушин на концах. Одна кромка, которая в створке будет наружной, остается необработанной. Сколы и заусенцы, образующиеся на этой кромке при зарезке шипов или проушин, снимаются при обгонке собранной створки. Сколы и заусенцы получаются небольшие, так как фрезерование происходит при попутной подаче.

Линия ДЛ3 состоит из загрузочного устройства, фуговально-строгального агрегата, перекладчика и торцовочно-шипорезного станка. С буферного склада или непосредственно от предыдущей линии ДЛ2 заготовки подаются к загрузочному устройству. Затем они оператором укладываются на ремни этого устройства и подаются на приемный стол фуговально-строгального агрегата. После этого заготовки захватываются боковыми упорами конвейерной цепи и продвигаются вдоль станка. В конце хода заготовка выталкивается на стол перекладчика. Упоры перекладчика сталкивают заготовку на направляющие торцовочно-шипорезного станка. По пути дальнейшего передвижения заготовки торцуются в размер и на их концах зарезаются шипы или проушины. Обработанные заготовки скапливаются при выходе из станка по 10 штук и подсобным рабочим складываются на подстопное место.

Заготовки для наружных створок после их обработки на линии ДЛ3 имеют сечение 45×34 *мм*, заготовки для внутренних створок — 60×46 *мм*.

Линия ДЛ3 работает вполне удовлетворительно. При высокой производительности она обеспечивает высокое качество обработки деталей (повышенная точность в размерах, прямолинейность, отсутствие крупных сколов и заусенцев). Эту линию рекомендуется широко применять как при изготовлении оконных блоков, так и в других деревообрабатывающих производствах с массовым выпуском изделий рамочной конструкции. Для дальнейшего совершенствования линии и повышения уровня автоматизации всего производственного процесса целесообразно у места выхода готовых деталей установить детале-укладчик (по типу укладчика модели УАЧ ВНИИДМАШа). Укладчик заменит подсобного рабочего.

Полуавтоматическая линия ДЛ4 (рис. 3) предназначена для сборки на клею оконных створок из готовых деталей, ранее обработанных на линии ДЛ3.

На линию детали поступают комплектно и рассортированными. У коротких (горизонтальных) деталей на шипы наносится клей. Согласно проекту, клей М-60 должен наноситься посредством клеенамазывающего станка. Для этого детали с шипами первый оператор укладывает в загрузочное устройство станка. После нажатия кнопки транспортер станка совершает четыре возвратно-поступательных перемещения, последовательно доставляя детали к губкам клеевых головок, где на шипы наносится дозируемая порция клея. Затем второй оператор укладывает в барабан сборочного полуавтомата четыре вертикальные и четыре горизонтальные детали (на две створки). Поворотом первого крана включается пневмопривод подвижной траверсы, которая, перемещаясь, осуществляет нажим деталей (вставку шипов в проушины). Вторым краном включаются пневмомембраны базировки и плотного обжима собираемых створок в углах. По окончании обжима нажатием соответствующей кнопки дается предварительная команда на поворот барабана. После поворота барабана опускается экран с электродами и включается высокочастотный генератор. После нагрева клеевых слоев в течение 25 сек. реле времени отключает генератор, экран поднимается, барабан повертывается, упоры разжимаются, а собранные створки остаются внизу на платформе перекладчика. Затем створки поочередно подхватываются упорами штангового транспортера и перемещаются на приемные линейки накопителя. Когда верхняя створка достигнет верхнего уровня накопителя, она подхватывается собачкой цепи передающего устройства и по направляющим перемещается на линию ДЛ5. За полный цикл работы линии (50 сек.) собирается две створки.

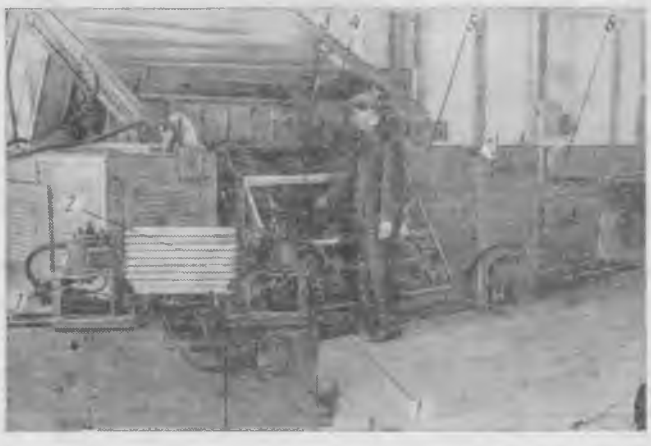


Рис. 3. Полуавтоматическая линия ДЛ4:

1 — клеенамазывающий станок; *2* — детали; *3* — сборочный полуавтомат; *4* — собираемые створки; *5* — высокочастотный генератор; *6* — транспортное устройство

Рис. 4. Автоматическая линия ДЛ5:

1 — обрабатываемая створка; *2* — станок для снятия провесов; *3* — продольно-строгальный станок; *4* — поперечно-строгальный станок; *5* — пульт управления

Линия ДЛ4 громоздка и металлоемка. Однако многие операции приходится выполнять вручную. Обжим происходит неплавно, поэтому для плотного соединения необходимо ударять киянкой по створке. В процессе эксплуатации линии выявлен еще ряд существенных конструктивных недостатков. Штанговый транспортер и пневмокамеры очень часто выходят из строя. Клеенамазывающий станок работает неудовлетворительно. Клей наносится не по всей поверхности шипового соединения и неравномерно. Требуемая дозировка клея не обеспечивается.

Клей М-60 при склеивании оконных створок на линии ДЛ4 оказался непригодным. Его заменили клеем ММФ (мочевино-формальдегидно-фурфурольным): к 100 вес. частям смолы МФФ (ТУ 114—58) добавляют 1,5—2 вес. части 25%-ной аммиачной воды, 2 вес. части хлористого аммония и 5—10 вес. частей древесной муки № 150. Для высокопрочного шипового соединения необходимо двустороннее нанесение клея, т. е. его надо наносить не только на шипы, но и на проушины.

Для сострагивания провесов в местах взаимного примыкания деталей створки и для фрезерования кромок по ее периметру применяется автоматическая линия ДЛ5 (рис. 4).

Посредством транспортного устройства с линии ДЛ4 створки поступают на станок для снятия провесов. На этом станке под углом 55° (к направлению подачи) установлены нижний и верхний ножевые валы. При проходе створки между этими валами плоскости зачищаются и провесы устраняются (при сохранении одинаковой толщины створки во всех местах). Практически провесы в углах достигают величины

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

0,5—0,6 *мм*. Ножевые валы настраиваются так, чтобы расстояние между их режущими кромками было на 1,2—1,5 *мм* меньше толщины деталей, из которых собрана створка.

После зачистки плоскостей створка направляется на продольностроГальный станок, где она устанавливается и фиксируется верхними прижимами. Затем включается механизм подачи двух вертикальных ножевых валов, которые, двигаясь в специальных направляющих, обрабатывают продольные кромки створки. Чтобы не получались сколы в момент выхода режущего инструмента, скорость подачи уменьшается. После этого створка освобождается от прижимов и поступает на поперечностроГальный станок, на котором обрабатываются поперечные кромки. Обработанная створка имеет точные размеры по длине и ширине, прямолинейные наружные кромки требуемого профиля и ровные пласти. Отклонения по длине и ширине составляют ±1 *мм*, а по толщине ± 0,2 *мм*.

Линию обслуживает один оператор с центрального пульта.

По сравнению с широко применяемой линией ПЛДО качество обработки кромок на линии ДЛ5 значительно выше: стороны — строго прямолинейные, профиль — точный, отклонение в ширине створок — незначительное. Повышение качества обработки достигнуто за счет жесткого и правильного базирования створок, чего нет в линии ПЛДО. Необходимо организовать серийный выпуск линии ДЛ5, а выпуск линий ПЛДО прекратить.

Автоматическая линия ДЛ6 предназначена для дополнительной позиционной обработки створок, необходимой при постановке фурнитуры или скобяных приборов. В наружных створках сверлятся отверстия под концы стяжных болтов, фрезеруются гнезда под планки, долбятся гнезда под разъемные петли, применяемые для спаривания створок. Во внутренних створках сверлятся отверстия под винтовые стяжки и ручки-завертки, долбятся гнезда под разъемные и вколотные петли, а также под корпус завертки, фрезеруются гнезда под личинки заверток.

Линия ДЛ6 (рис. 5) состоит из приемного стола, сверлильно-пазовального станка, сверлильно-фрезерного станка и разгрузочного стола, которые связаны единой транспортной системой. На линии использованы типовые агрегатные головки. На сверлильно-пазовальном станке установлено несколько сверлильных головок с пневмоприводом. На сверлильно-фрезерном станке установлены фрезерные головки с электроприводом. Высокая точность и чистота обработки на этих станках достигается за счет увеличения скорости резания. Например, рабочий шпиндель сверлильной головки совершает 18 тыс. об/мин.

На участке обработки внутренних створок установлено 14 головок, из них долбежных 4, сверлильных 8 и пазовальных 2. На участке обработки наружных створок установлено также 14 головок, из них долбежных 2, сверлильных 6, пазовальных 6.

Рис. 5. Общий вид автоматической линии ДЛ6

Узкие (около 2 *мм*) гнезда под вколотные петли выбираются специальным режущим инструментом — гнездовой плоской фрезой. Этот инструмент представляет собой многолезвийную плоскую фрезу, имеющую зубья с торцовой и боковой сторон. При качании фрезы движение каждого зуба производится в одной плоскости и может осуществляться по различным замкнутым кривым. Зубья режут древесину и выбрасывают стружки-опилки из гнезда. Гнездо получается в точном соответствии с размерами вколачиваемой петли и в строго определенном месте, что обеспечивает правильную навеску створок в коробке.

Этот новый способ выборки гнезд целесообразно применять взамен несовершенного, широко распространенного способа пропиливания пилой длинного паза, в который вставляется обычная петля, укрепляемая шурупами. Такой длинный паз не ориентирует точного положения петли и значительно ослабляет несущую деталь створки. Само крепление этой вставной петли получается недостаточно прочным.

Производительность линии ДЛ6 предопределена установленным общим ритмом, равным 25 сек. Линию обслуживает один оператор с центрального пульта.

По проекту, давление в пневмосети должно быть от 5,5 до 7 *кГ/см²*. Однако практика показала, что пневмопривод (пневмотурбинки) работает при давлении не ниже 7 *кГ/см²*.

В линии ДЛ6 выявлен существенный недостаток: паз под накладную петлю для спаривания створок имеет эллиптическое основание. В результате этого образуется зазор, так как соприкасающаяся с таким основанием сторона петли имеет прямолинейное очертание. Для устранения данного недостатка необходимо изменить систему качания режущего инструмента или дать другое техническое решение, например вырубание паза П-образным инструментом.

Линия ДЛ6 отличается сложностью наладки. Для упрощения ее наладки рекомендуется применять контрольные створки и установочные шаблоны.

С линии створки подаются последовательно на два трехцилиндровых шлифовальных станка, один из которых имеет верхнее расположение цилиндров, а другой — нижнее. На этих станках за один проход шлифуются обе стороны створки. В станках должна применяться шкурка различной зернистости: на первом цилиндре более крупная, а на последнем — мелкая. Однако вследствие высокой чистоты поверхностей, остроганных ранее на линии ДЛ5, применять для шлифования створок шкурку крупной зернистости нецелесообразно. Производственный опыт показал возможность шлифования створок шкуркой одной зернистости (№ 60, 80) и на одном цилиндре. Толщина слоя, подлежащего сошлифовыванию, — 0,1—0,2 *мм* с каждой стороны. При этом на все три цилиндра навивается шкурка одной зернистости. В работу включается лишь какой-либо один цилиндр. Только после износа шкурки на нем он выключается и включается другой цилиндр с новой шкуркой.

При одновременном использовании всех трех цилиндров шлифовального станка имеется возможность исключить строгание пластей у створок на линии ДЛ5. Это даст экономию древесины за счет уменьшения припусков по толщине на обработку заготовок. Провесы высотой до 0,7 *мм* должны сниматься последовательно цилиндрами, на которых навита шкурка следующих номеров зернистости: 24—36, 46—60, 80—100. Толщина сошлифовываемого слоя должна составлять: первым цилиндром — 0,4 *мм*, вторым — 0,2 *мм*, третьим — 0,1 *мм*.

Полуавтоматическая линия ДЛ7 предназначена для постановки металлических косынок (вместо угольников) и петель, привертывания планок под стяжные болты и спаривания створок.

Линия ДЛ7 замыкает потоки наружных и внутренних створок (рис. 6). Для завертывания шурупов на линии установлено 6 шуруповертов.

На потоках наружных и внутренних створок вначале производится постановка косынок. Эта операция выполняется на специальном станке, работающем в автоматическом режиме.

На потоке наружных створок с помощью шуруповертов привертываются накладные или внутренние петли, посредством которых наружная створка может быть спарена с внутренней. На данном же станке привертывается и планка или личинка для винтовой стяжки. Далее наружные створки поворотным столом и транспортным устройством подаются на станок для их спаривания с внутренними створками.

На потоке внутренних створок после постановки косынок створка, минуя промежуточный стол, попадает на станок для установки вколотных петель. В ранее образованный паз загоняется вколотная петля и с нелицевой стороны крепится штифтами. После этого внутренняя створка подается на станок для спаривания, где к ней привертываются вторые половинки накладных петель. Спаренные на этом станке створки поступают на промежуточный склад, там же ставится раскладка по стек-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

лу, откуда створки комплектно (правые и левые) направляют к сборочному столу линии ДЛ10 для подгонки и навески.

Металлическая косынка ставится вместо металлических угольников. Такая замена улучшает внешний вид створки. Однако в современных условиях возможно вообще отказаться как от косынок, так и угольников. Шиповое сопряжение высокой прочности и долговечности может быть получено при следующих условиях: при надлежащей точности зарезки шипов и проушин, обеспечивающей натяг или зазор не более 0,2 *мм*; при применении абсолютно водо- и грибостойких клеев, при соблюдении оптимальных режимов склеивания; при применении давления в направлении, перпендикулярном широким сторонам шипов.

Заготовки на оконные коробки обрабатываются на автоматической линии ДЛ8А. На ней производится фугование, зарезка шипов и строгание в размер. При такой последовательности заколы, обычно образуемые при зашиповке, устраняются последующим строганием.

Автоматическая линия ДЛ8А состоит из загрузочного устройства, фуговального станка, шипорезного станка (на базе станка Ш2ПА2), четырехстороннего строгального станка (на базе станка С26) и транспортеров.

Заготовки подаются на загрузочное устройство, откуда они направляются к фуговальному станку, где производится выборка базовых ленточек и фугование пласти. Затем перекладчиком обрабатываемые заготовки перекладываются на конвей-

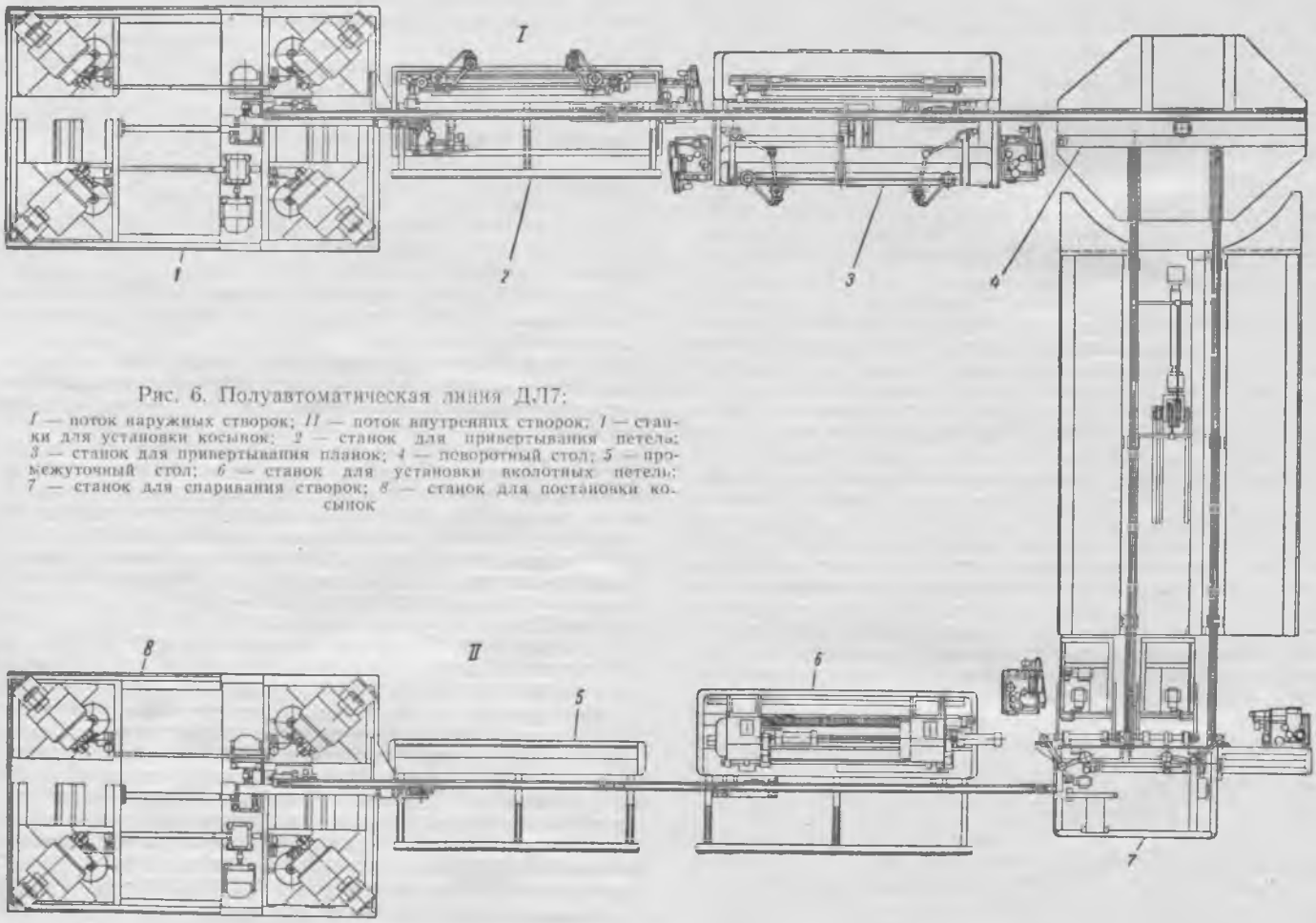


Рис. 6. Полуавтоматическая линия ДЛ7:

I — поток наружных створок; *II* — поток внутренних створок; *1* — станки для установки косынок; *2* — станок для привертывания петель; *3* — станок для привертывания планок; *4* — поворотный стол; *5* — промежуточный стол; *6* — станок для установки вколотных петель; *7* — станок для спаривания створок; *8* — станок для постановки косынок

Линию должны обслуживать десять человек.

Линия ДЛ7 имеет много недостатков, и она еще полностью не отлажена. Штифты, применяемые для крепления косынок и вколотных петель, приходится предварительно укладывать вручную так, чтобы острия были направлены в одну сторону. Косынки из алюминия должны быть плоскими и без заусенцев (неплоскостность более 0,1 *мм* не допускается). Вколотные петли должны быть предварительно разобраны на составные детали. Загрузка полупетель в магазин осуществляется вручную по одной штуке. Механизмы забивания штифтов работают неудовлетворительно (пропуски или выдача двух штифтов, частые поломки бойков, перекос штифтов в магазине и др.).

Оконные коробки изготовляются в отдельном потоке, состоящем из линии ДЛ2А, ДЛ8А, ДЛ9, ДЛ10.

Для раскроя пиломатериалов на заготовки для оконных коробок применяется полуавтоматическая линия ДЛ2А. Она отличается от линии ДЛ2 тем, что не имеет многопильного станка, так как пиломатериал сечением $65\pm2\times103\pm3$ *мм* и $82\pm2\times103\pm3$ *мм* используется без продольного раскроя.

Образующиеся при поперечном раскрое короткомерные отрезки пиломатериалов поступают на линию ПЛС-25 для сращивания за зубчатый шип.

ерные цепи шипорезного станка, производящего торцевание и зарезку шипов или проушин. После этого заготовки проходят процесс окончательного строгания и транспортером передаются на следующую линию — ДЛ9 для окончательной обработки (долбление гнезд, фрезерование пазов и др.).

Линию ДЛ8А обслуживают двое рабочих.

Линия ДЛ8А работает вполне удовлетворительно. Она может успешно применяться в ряде деревообрабатывающих производств, где требуются детали крупных размеров. В частности, для изготовления деталей дверных коробок.

Однако в ДЛ8А неправильно выбрана технологическая последовательность фугования и строжки пластей заготовки. По условиям эксплуатации оконного блока и техническим условиям на его изготовление наружная сторона коробки, замуровываемая в стену, может быть нестроганой. По выбранной последовательности первая пласть заготовки, которая будет наружной стороной, — фугуется, а на второй пласти, которая будет лицевой стороной, — выбирается профиль (паз) под створки. Между тем первая пласть может быть вообще нестроганой. Кроме того, обычно фугуется вогнутая пласть, которая, как правило, бывает периферийной стороной заготовки. В результате чисто отфугованная пласть с лучшей древесиной попадет на наружную сторону коробки, а на лицевой внутренней стороне получается непрострожка и обнаруживаются недопу-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

стимые пороки древесины. Чтобы этого не было, необходимо выбирать профиль под створки на фугованной пласти заготовки.

Для дополнительной позиционной обработки деталей (брусков) коробки служит другая автоматическая линия — ДЛ9. На последней в деталях выбираются пазы под личинку замка, долбятся гнезда под шипы импоста и вколотные петли.

Линия ДЛ9 состоит из питателя, фрезерно-долбежного станка, долбежного станка и гидравлической системы. Данная линия имеет высокий уровень автоматизации, что исключает необходимость непосредственного участия оператора в процессе обработки деталей.

После обработки на линии ДЛ9 детали оконной коробки направляют на промежуточный склад, где производят их сортировку и комплектование. Затем они поступают для сборки на линию ДЛ10.

В процессе эксплуатации линии ДЛ9 выявлены два недостатка. Неправильно установлена очередность технологических операций: вначале выбирается паз под планку (личинку) замка, а затем уже гнездо под язычок. При выборке гнезда образуются большая ворсистость и крупные заусенцы, которые приходится удалять вручную. Если бы гнездо выбиралось вначале, то ворсистость и заусенцы удалялись при последующей выборке паза под планку. Такая технологическая последовательность принята в линии ДЛ6. Второй недостаток состоит в трудности точной установки долбяков, применяемых при выборке гнезд под шипы импоста.

Далее эти детали и импост при помощи общего штангового транспортера передаются на сборочный полуавтомат, где собирается коробка; при этом каждое место шипового соединения скрепляется двумя гвоздями (3×70 *мм*). Затем коробка перемещается на другой станок, на котором снимаются провесы в углах и выбирается паз для стока воды. После этого коробка поступает на стол для сборки блоков, куда должны подаваться со склада и спаренные створки.

Линию ДЛ10 обслуживают пять человек: два оператора, два станочника и один подсобный рабочий по приемке коробок.

Линия ДЛ10 находится пока в наладке. Однако уже выявлены недостатки, присущие линии ДЛ7. Станки по постановке петель (ДС39 и ДС41) целесообразно отделить от линии ДЛ10. Эти станки следует ставить вслед за линией ДЛ9, выпускающей детали, в которых должны быть установлены петли.

Краткие технические характеристики рассматриваемых автоматизированных линий сведены в таблицу.

Производительность автоматизированного цеха при двухсменной работе и 7-часовом рабочем дне по проекту составляла 500 тыс. $м^2$ блоков в год. В действительности производительность цеха составляет 200 тыс. $м^2$ оконных блоков в год.

При односменной работе и при использовании одного створочного потока автоматизированное оборудование может эффективно применяться и в том случае, если годовая производственная программа составляет всего лишь 50 тыс. $м^2$ блоков.

Показатели	ДЛ2	ДЛ3	ДЛ4	ДЛ5	ДЛ6	ДЛ7	ДЛ8А	ДЛ9	ДЛ10
Размеры обрабатываемых досок (заготовок, створок), *мм*:									
длина	3000—6500	385—1800	1000—1740	1000—1800	1030—1800	1000—1800	650—2200	1091—2106	1095—1805
ширина	70—220	40—70	488—770	475—850	520—850	520—850	80—200	57—94	94
толщина	20—70	32—45	34—46	32—44	32—44	32—44	40—100	57—94	57
Часовая производительность линии, бруски (створки)	1500	510—1020	400	600	800	250	1000	1000	300
Мощность электродвигателей, *квт*	35	51	40,7	33,3	6,6	32	70,6	22	25
Размеры линии, *мм*:									
длина	20500	8850	9680	14000	9000	10660	20000	5000	12000
ширина	5400	3900	5030	4050	1900	7430	4000	4000	4500
высота	1600	1600	3700	1520	1800	2000	1630	1800	1250
Вес линии, *т*	12,4	10	20,5	15	8,2	8	14,5	6	20

Потоки коробок и створок соединяются и заканчиваются на полуавтоматической линии ДЛ10. Она предназначается для окончательной сборки оконной коробки и крепления створок.

На линии производятся следующие операции: постановка вколотных петель, сборка коробки, снятие возможных провесов в ее углах, выработка в нижнем бруске коробки отверстий и пазов для стока воды, установка створок на петли коробок.

Линия ДЛ10 состоит из станков для постановки вколотных полупетель, транспортного устройства, полуавтомата для сборки коробок, станка для снятия провесов, стола для сборки блоков.

Вначале вертикальные детали коробки (правые и левые) подаются к станкам для постановки вколотных полупетель. Поэтому автоматизированное оборудование может быть эффективно использовано как для крупных предприятий, так и для средних. Кроме того, некоторое автоматизированное оборудование (ДЛ3, ДЛ5 и др.) должно найти широкое применение и в разрозненном виде — при замене устаревших станков.

Применение автоматизированного оборудования в 2—3 раза повысило производительность труда, резко улучшило качество оконных блоков и в три раза снизило потребность в производственных площадях.

Создание автоматизированного оборудования для производства оконных блоков является крупным достижением отечественного деревообрабатывающего машиностроения.

Трудящиеся Советского Союза! Настойчиво повышайте производительность труда! Боритесь за повышение качества и снижение себестоимости продукции, за всемерную экономию материальных ресурсов!

(Из Призывов ЦК КПСС к 47-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции).

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 668.31:674.03

СКЛЕИВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ С МЕТАЛЛАМИ

Канд. техн. наук Л. М. КОВАЛЬЧУК, Р. В. КОРМИЛИЦЫНА, инж. В. Г. ЖИЛОНОВ

Соединения древесины с металлами используются в несущих строительных конструкциях, где для скрепления отдельных деревянных элементов применяются металлические накладки и шайбы. Такие же соединения используются в многослойных клееных панелях, в частности для соединения элементов обрамления из фанеры и алюминиевых сплавов, а также для крепления закладных деталей. Большие перспективы имеет применение клеевых соединений для крепления металлической фурнитуры в производстве мебели, столярных и тому подобных изделий.

В настоящей статье приводятся некоторые общие данные по склеиванию древесины с металлами, полученные как экспериментально, так и на основе литературных источников. В первую очередь рассматриваются соединения довольно толстых металлических деталей, в которых в минимальной степени возникают усилия, вызывающие неравномерный отрыв.

Склеивание феноло-формальдегидными клеями. Эти клеи (ВИАМ Б-3, КБ-3, СП-2 и др.) широко используются для склеивания древесины. Однако наличие кислотного отвердителя — контакта Петрова не позволяет применять их для склеивания металлов. Поэтому для защиты металла было предложено на его поверхность предварительно наносить пленку из другого клея, не содержащего кислотного отвердителя*.

В практике чаще всего используется клей КБ-3, состоящий из феноло-формальдегидной смолы Б и отвердителя — контакта Петрова, добавляемого в количестве 20—25% к весу смолы. В качестве защитного подслоя по металлу используется бутварфенольный клей БФ-2.

На предварительно обработанную поверхность металла наносится сплошным равномерным слоем клей БФ-2 из расчета 120—170 *г/м²* при вязкости его 30—60 сек. по вискозиметру В-36. Для удаления растворителя клеевой слой подсушивается при температуре 15—30°С в течение 30 мин., далее — при 60°С в течение 15 мин. После этого на охлажденную до 15—30°С поверхность наносится второй слой клея БФ-2 такой же толщины. После подсушки по указанному выше режиму клей отверждается при 150—160°С в течение 30—45 мин.

После образования на поверхности металла подслоя, не позднее чем через 36 час., производится склеивание деталей клеем КБ-3. Слой клея должен быть нанесен равномерно по всей поверхности склеивания (120—150 *г/м²*). Чаще всего клей наносится на поверхность металла. Время нанесения клея на все поверхности не должно превышать 30 мин. Давление при запрессовке — 2—3 *кГ/см²*. Выдержка под давлением при 18—20°С составляет 8—10 час., при 80°С — 20—30 мин.

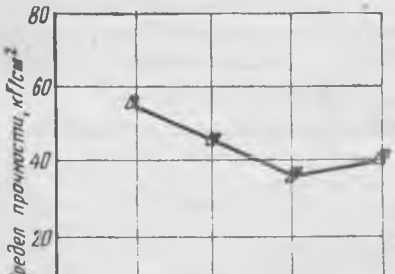


Рис. 1. Прочность соединений стали с древесиной на клее КБ-3 с подложкой БФ в процессе температурно-влажностных испытаний

Испытания, проведенные А. Б. Губенко и его сотрудниками [1], подтвердили надежность соединений древесины с металлами. Результаты испытаний показали, что прочность склеивания стали с сосной достаточно высокая и превосходит прочность склеиваемых материалов (за исключением металла). Даже после вымачивания и кипячения разрушение шло по материалу, а не по клею.

Для проверки долговечности образцы из стали и сосны, склеенные холодным способом клеем КБ-3 с подслоем БФ-2, были испытаны на ускоренное старение. Проведено пять циклов испытаний. На рис. 1 видно, что в конце пятого цикла показатели прочности стабилизируются и линия, характеризующая прочность на этом участке, идет почти горизонтально. Это свидетельствует об установившемся пределе прочности клее-металлического сопряжения по этому виду испытания.

Склеивание эпоксидными клеями. Несмотря на достаточную прочность и долговечность соединений феноло-формальдегидными клеями, применение клеевого подслоя затрудняет процесс склеивания. Поэтому в последние годы начали использоваться клеи, которыми можно склеивать древесину непосредственно с металлами. К таким клеям в первую очередь относятся клеи на основе эпоксидных смол. Эпоксидные смолы, получаемые путем конденсации дифенолов (большей частью дифенилолпропана) с эпихлоргидрином или аналогичными соединениями, отличаются рядом ценных свойств: они обладают хорошей адгезией и не содержат летучих растворителей. Существенным преимуществом эпоксидных клеев является их химическая индифферентность по отношению почти ко всем склеиваемым материалам, а также устойчивость к маслам, жидкому топливу и органическим растворителям.

Эпоксидные клеи значительно менее чувствительны к изменению рецептуры, толщине клеевого шва, открытой выдержке, давлению и температуре прессования, чем большинство других клеев.

К недостаткам эпоксидных клеев следует отнести их сравнительно высокую стоимость и дефицитность, длительное отверждение, значительную жесткость и повышенную токсичность.

Так как отсутствовали экспериментальные данные о склеивании древесины с металлами эпоксидными клеями, в ЦНИИСКе** был проведен ряд разведывательных опытов. За основу принята разработанная в ЦНИИСКе рецептура эпоксидного клея типа ЭПЦ [2]. Этот клей представляет собой вязкую пастообразную массу, состоящую из эпоксидной смолы ЭД-5 (100 вес. частей), пластификатора — полиэфиракрилатов МГФ-9 или ТГМ-3 (20 вес. частей), отвердителя — кубовых остатков гексаметилендиамина (25 вес. частей) и наполнителя (100—300 вес. частей).

Опыты показали, что вид и количество наполнителя оказывают влияние на прочность соединения дуба со сталью. Наибольшая прочность обеспечивается при введении 100—200 вес. частей цемента (к весу смолы) и 50—100 вес. частей каолина. Следует, однако, отметить, что при введении большого количества наполнителя вязкость клея сильно увеличивается и нанесение его становится затруднительным.

После отверждения клеевой шов (на клее ЭПЦ) приобретает большую жесткость и при воздействии попеременных температурно-влажностных условий клеевое соединение резко снижает свою прочность. Поэтому в некоторых случаях для повышения эластичности в эпоксидный клей добавляется тиокол. Он представляет собой полисульфидный полимер низкого молекулярного веса и в сополимеризации с эпоксидными смолами образует относительно эластичные клеи.

Для склеивания древесины с металлами использовали клей (К-153) следующего состава (вес. части):

Смола ЭД-5	100
Полиэфир	10
Кубовой остаток	20
Тиокол	20
Цемент	200

К положительным свойствам эпоксидных клеев можно отнести возможность склеивания без открытых выдержек, так как эти клеи практически не содержат легколетучих растворителей. Клей можно наносить на одну из склеиваемых поверхностей, расход его при этом составляет 600—1000 *г/м²*. При запрессовке прилагается давление 0,5—1 *кГ/см²*.

Отверждение эпоксидных клеев может производиться как без нагрева, так и с нагревом.

При склеивании при температуре 18—20°С детали в запрессованном виде следует выдерживать до 24 час. Наиболее приемлемой температурой нагрева можно считать 80°С. Опыты показали, что разборная прочность при этой температуре для клея ЭПЦ достигается после 20 мин. нагрева.

* Предложение А. Б. Губенко, авторское свидетельство № 34725 П от 28.VI 1947 г.

** Кроме авторов, в проведении опытов принимала участие В. Н. Таранова.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

При испытаниях образцов выяснилось (рис. 2 и 3), что уже через 1 час после нагрева предел прочности клеевого шва при скалывании достигает 70—75 *кГ/см²* для сосны и 95—100 *кГ/см²* для дуба. Дальнейшая свободная выдержка приводит к некоторому увеличению прочности, причем уже через сутки разрушение образцов происходит целиком по древесине.

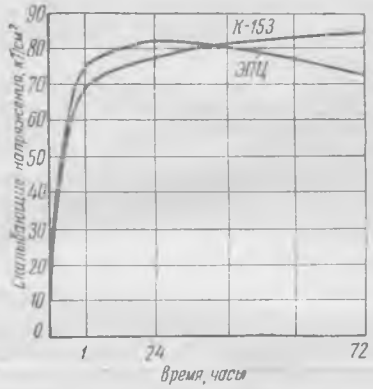


Рис. 2. Нарастание прочности склеивания эпоксидными клеями стали с сосной

Из результатов испытаний образцов на ускоренное старение можно сделать вывод, что введение тиокола не дало существенных результатов, так как образцы начали самопроизвольно разрушаться уже после первых циклов испытаний. Таким образом, эпоксидные клеи можно использовать для склеивания только таких изделий, которые не подвергаются значительным температурно - влажностным воздействиям.

Склеивание полиуретановыми клеями. Отечественный полиуретановый клей ПУ-2 представляет собой продукт поликонденсации сложных эфиров с изоцианатами. Этот клей предназначен для склеивания алюминия, сотопласта и других материалов, а также металлов между собой.

Отверждение полиуретанового клея происходит в течение 2—3 суток на холоду, при давлении 0,5—3 *кГ/см²* или при 105°С в течение 4 час.

Клей ПУ-2, подобно эпоксидным клеям, отличается почти 100%-ным сухим остатком, относительной безусадочностью и хорошими зазорозаполняющими качествами. Он довольно теплостоек (60°С), но ограниченно водостоек. Прочность на скалывание соединений металлов на клее ПУ-2 достигает 230 *кГ/см²*, прочность склеивания металлов с древесиной обычно выше прочности древесины. Существенным недостатком клея является большая, чем у других клеев, токсичность, из-за чего он имеет ограниченное применение.

Выше было описано склеивание древесины с металлами высокопрочными клеями, обеспечивающими прочность соединения, превосходящую прочность материала (древесины). Однако, как уже отмечалось, эти клеи дают жесткое соединение, которое плохо работает при температурно-влажностных воздействиях. Поэтому в некоторых случаях прибегают к применению менее прочных, но более эластичных клеев. Наиболее распространенными клеями такого типа являются каучуковые клеи.

Склеивание каучуковыми клеями. Эти клеи имеют ряд особенностей, отличающих их от других клеев. В первую очередь эластичность клеевых соединений, что повышает прочность при неравномерном отрыве и позволяет склеивать материалы с разными коэффициентами усадки и расширения, полярные и неполярные. Технологический процесс применения каучуковых клеев имеет свою специфику.

Каучуковыми клеями склеивать можно двумя способами [3]: сухим клеем (с последующей реактивацией) и жидким клеем.

При первом способе клей наносят на склеиваемые поверхности и после полного удаления из него растворителей действуют теплом на сухую пленку для восстановления ее клеящей способности. Основная прочность склеивания достигается непосредственно после контактирования склеиваемых поверхностей и их охлаждения.

По второму способу клей в жидком виде наносят на склеиваемые поверхности и сушат до состояния отлипа, после чего склеивают на холоду или с нагревом в течение срока, достаточного для улетучивания растворителей из клеевого шва и получения нужной прочности.

Каучуковые клеи наносят, как правило, на обе склеиваемые поверхности в отличие от большинства других клеев. Двустороннее нанесение клея дает прочность склеивания в 5—7 раз большую, чем при одностороннем нанесении.

Учитывая хорошую адгезию, долговечность и целый ряд других свойств, из всех каучуковых клеев предпочтение можно отдать клеям 88-Н и разработанному в ЦНИИСКе клею КС-1 [3]. При склеивании каучуковыми клеями разрушение при сдвиге происходит по клею с нагрузкой в 5—12 *кГ/см²*. Это обстоятельство характерно для каучуковых клеев и не является их недостатком, если принять во внимание их хорошие релаксационные характеристики.

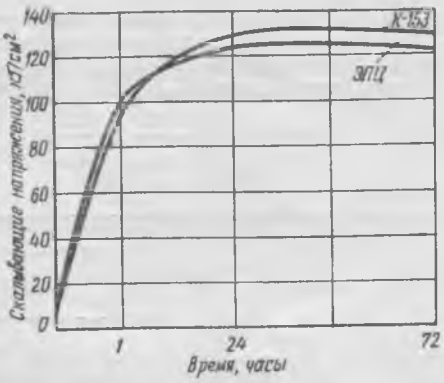


Рис. 3. Нарастание прочности склеивания эпоксидными клеями стали с дубом

Широкие исследования долговечности клеевых соединений на каучуковых клеях, проведенные в ЦНИИСКе А. С. Фрейдиным и В. И. Овэс, показали, что эти клеи являются наиболее приемлемыми для склеивания разнородных материалов. Из вышеизложенного видно, что, используя тот или иной вид клея, можно получить требуемое по прочности клеевое соединение металлов с древесиной. Однако вопросы склеивания таких разнородных материалов, как древесина и металлы, являются весьма сложными и требуют дальнейшего широкого изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Губенко А. Б. Клееные конструкции в строительстве и инженерном деле. М., 1949. Докторская диссертация.

2. Технология изготовления клееных панелей из пластмасс, алюминия и асбестоцемента и бетона (Сборник трудов ЦНИИСКа). М., Госстройиздат, 1963.

3. Фрейдин А. С., Овэс В. И. Склеивание отечественными каучуковыми клеями. — Журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1962, № 12.

Трудящиеся Советского Союза! Шире размах всенародного социалистического соревнования! Досрочно выполним план шестого года семилетки!

(Из Призывов ЦК КПСС к 47-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции).

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 674.05

АНАЛИЗ ЗАТРАТ ВРЕМЕНИ НА НАСТРОЙКУ ДЕРЕВОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

А. Я. СТРЕНКОВСКИЙ

Московский лесотехнический институт

От величины потерь времени на настройку зависит производительность станка или автоматической линии. Потери времени на настройку могут учитываться посредством коэффициентов относительных и абсолютных потерь времени на настройку. Удобно эти коэффициенты представлять в процентах.

Коэффициентом относительных потерь времени на настройку $K'_н$ называется отношение потерь времени на настройку $t_н$ ко времени прямых затрат $t_{п.з}$ в течение располагаемого времени $t_р$

$$K'_н = \frac{t_н}{t_{п.з}} \%.$$

Коэффициентом абсолютных потерь времени на настройку $K_н$ называется отношение потерь времени на настройку $t_н$ к располагаемому времени $t_р$. Удобно за располагаемое время принимать время смены $t_{см}$

$$K_н = \frac{t_н}{t_р} = \frac{t_н}{t_{см}} \%.$$

Потери времени на настройку зависят как от метода настройки, механизмов настройки, квалификации обслуживающего персонала, так и от частоты повторения настройки в течение смены.

Более показательным является коэффициент абсолютных потерь времени на настройку $K_н$, так как он не отражает других потерь, которые зависят от организации работы на предприятии.

В табл. 1 приведены средние потери времени на настройку за рабочую смену и коэффициенты абсолютных потерь времени на настройку по основным группам станков.

Таблица 1

Группы станков	$t_н$, мин.	$K_н$, %
Фрезерные	3,0—14,7	0,7—3,5
Сверлильные	18,2—28,5	2,2—6,8
Пильные	11,0—38,3	2,6—11,0
Шипорезные	24,0—73,0	5,7—17,4
Четырехсторонние строгальные	55,0—71,0	13,1—16,9
Автоматические линии ММСК-1	60,5—133,0	14,4—31,6

Таблица 2

Станок	Техническая настройка: главных элементов: режущего инструмента	скорости резания; скорости подачи	толщины снимаемого слоя; угла встречи	положения и давления органов подачи	вспомогательных элементов: положения и давления прижимов	элементов безопасности	отсосов для стружки	прочих элементов	Размерная настройка: кинематическая: регулирование органов размерной кинематики	геометрическая: регулирование положения режущего инструмента	регулирование положения базирующих элементов	регулирование положений ограничителей и упоров	проверка размера	Итого настройки
№ элементов по классификации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Круглопильный Ц-5	1,5 40					0,5 13		0,3 8			1,0 25		0,5 13	3,8
Прирезной ЦДК-4	1,5 24		0,3 5			0,3 5		0,3 5			1,4 22		2,5 39	6,3
Многопильный МК	4,3 10		0,5 6			1,0 12		1,0 12		2,0 24			3,0 36	11,8
Двухпильный форматный „Ionsereds"	7,5 33						2,7 12			7,3 32			5,3 23	22,8
Трехпильный форматный	3,7 29		0,4 3			1,5 12	0,3 2			4,8 37			2,2 17	12,9
Фрезерно-форматный „Ionsereds"	4,1 27					1,5 10	0,3 2			2,3 15			6,8 46	15
Четырехсторонний строгальный „Ionsereds" Н-65	8,3 18	2,0 4		5,0 11	2,3 5	5,0 11	0,8 2	6,0 12		9,5 20	3,0 6		5,0 11	46,9
Четырехсторонний строгальный „Raute" РН	15,5 41			1,1 3	2,0 6	1,0 3	1,2 3	1,3 4		5,2 14	4,9 13		4,8 13	37,0
Двусторонний шипорезный ШД-12	27 37					21,2 29	5,5 8	0,7 1		13 18			5,2 7	72,1
Средняя удельная трудоемкость	28									48			23	

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Из табл. 1 видно, что средние за одну смену потери времени на настройку значительны и колеблются в большом диапазоне. Так, на настройку фрезерных станков затрачивается 3—14,7 мин., а четырехсторонних строгальных — до 71 мин. Потери же времени на настройку линий доходят до 133 мин. (по данным фотографий рабочего дня).

Коэффициент абсолютных потерь времени на настройку $K_н$ зависит от сложности станка и даже в пределах одной группы станков различен. Так, для пильных и шипорезных станков коэффициент $K_н$ колеблется в больших интервалах. Если же рассмотреть группу четырехсторонних строгальных станков, то значение $K_н$ довольно стабильно. Также значительно колеблется $K_н$ для автоматических линий.

Определив потери времени на настройку, необходимо установить, на что же более всего тратится время при настройке станка, какова трудоемкость отдельных операций настройки дереворежущих станков. Анализ хронометражных наблюдений проводился в соответствии с классификацией механизмов настройки дереворежущих станков, предложенной проф. Ф. М. Манжосом.

Под трудоемкостью настройки $T_н$ будем понимать время, необходимое для однократной настройки станка. Под трудоемкостью элемента настройки t по классификации будем принимать время, необходимое для однократной настройки механизмов данной подгруппы.

Очевидно, что

$$T_н = t_1 + t_2 + \ldots + t_{12},$$

где t_1, t_2... t_{12} — трудоемкость настройки по элементам.

Зная трудоемкость настройки по отдельным элементам и частоту повторения ее в смену, можно определить ожидаемые потери времени на настройку

$$t_н = t_1 \cdot n_1 + t_2 \cdot n_2 + \ldots + t_{12} \cdot n_{12},$$

где n_1, n_2... n_{12} — соответствующая частота повторения настройки по элементам настройки.

Для определения удельной трудоемкости настройки для данного элемента (по классификации) берется отношение трудоемкости настройки этого элемента ко всей трудоемкости настройки. Будем выражать удельную трудоемкость в процентах

$$T'_m = \frac{t_m}{T_н} \cdot 100\%,$$

где T'_m — удельная трудоемкость настройки m-го элемента.

Результаты хронометражных наблюдений за трудоемкостью настройки вообще (в чел.-мин.) и трудоемкостью настройки по элементам отдельных станков сведены в табл. 2. В табл. 2 также приведены значения удельной трудоемкости настройки в % (нижние цифры).

Из анализа таблицы видно, что:

1. Конструктивно более сложные станки имеют бо́льшую трудоемкость настройки.

2. Значительное время занимает смена инструмента. Средняя удельная трудоемкость смены режущего инструмента составляет 29%.

3. Наибольшую часть общей трудоемкости составляет размерная настройка. Средняя удельная трудоемкость размерной настройки составляет 48%. При размерной настройке много времени уходит на проверку размеров (23%).

4. Много времени уходит на регулирование подающих механизмов и вспомогательных элементов конструктивно сложных станков (четырехсторонние строгальные).

5. Для снижения трудоемкости настройки следует применять быстросъемный режущий инструмент, не требующий снятия ограждений и элементов эксгаустеризации, а также применять прогрессивные методы размерной настройки, исключающие необходимость в замере пробных деталей.

УДК 674.039:621.365.55

ЗАВИСИМОСТЬ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСИНЫ ОТ ЕЕ ПЛОТНОСТИ И ЧАСТОТЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Канд. техн. наук В. А. БИРЮКОВ

Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова

Целью данного исследования является определение оптимальных параметров для скоростного нагрева древесины в электрическом поле высокой частоты.

Известно, что при нагреве древесины в электрическом поле высокой частоты выделение энергии в единице объема материала происходит в соответствии с уравнением

$$P = 0{,}55 f E^2 \varepsilon \operatorname{tg}\delta \cdot 10^{-12} \; вт/см^3, \qquad (1)$$

где P — удельная мощность, подводимая к нагреваемому материалу, *вт/см*³;

f — частота переменного тока, *гц*;

E — напряженность электрического поля, *в/см*;

ε — диэлектрическая проницаемость нагреваемого материала;

$\operatorname{tg}\delta$ — тангенс угла потерь нагреваемого материала.

Произведение диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь называют коэффициентом, или фактором, потерь и обозначают буквой K

$$K = \varepsilon \cdot \operatorname{tg}\delta, \qquad (2)$$

тогда

$$P = 0{,}55 f E^2 K \cdot 10^{-12} \; вт/см^3. \qquad (3)$$

Интенсивность нагрева древесины (или клеевых соединений) в электрическом поле высокой частоты связана с удельной мощностью, поглощаемой материалом, и может быть выражена следующим уравнением (без учета затрат на испарение влаги)

$$P = \frac{\gamma \cdot c}{\eta_T} \cdot \frac{\Delta t}{\Delta z} \; вт/см^3, \qquad (4)$$

где γ — плотность (объемный вес) нагреваемого материала, *кг/м*³;

c — удельная весовая теплоемкость этого материала, *дж/кг·град**;

η_T — термический к.п.д. процесса нагрева в электрическом поле высокой частоты, учитывающий потери тепла, излучаемого нагреваемым материалом в окружающую среду;

$\frac{\Delta t}{\Delta z}$ — скорость нагрева материала (Δt — приращение температуры в °С за период времени Δ_z секунд).

Уравнения (1), (3) и (4) показывают, что интенсивность нагрева в электрическом поле высокой частоты определяется лишь удельной мощностью, подводимой к нагреваемому материалу, и не зависит от его теплопроводности. Этим нагрев в электрическом поле высокой частоты выгодно отличается от всех остальных способов нагрева, характеризующихся внешним подводом тепла.

* Здесь дается размерность в новых единицах международной системы СИ (*ккал/кг·град* = 4,18 *дж/кг·град*).

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Для решения различных теоретических и практических задач, связанных с определением интенсивности и равномерности нагрева однородных и особенно разнородных материалов (например, древесины и клеевых прослоек), необходимо знать и умело подбирать значения всех параметров, входящих в уравнения (1) и (3).

Из данных уравнений видно, что количество энергии, выделяемой в материале и расходуемой на его нагрев, пропорционально частоте переменного тока, квадрату напряженности электрического поля и фактору потерь. Однако повышение интенсивности нагрева за счет увеличения напряженности электрического поля ограничивается величиной пробивного напряжения для данного материала, что определяется для каждого случая в отдельности на основании уже накопленного опыта [1]**.

Поэтому повышение интенсивности нагрева в электрическом поле высокой частоты практически легче всего достигнуть путем правильного выбора частоты. В этом направлении и были проведены наши исследования, включающие в себя определение зависимости диэлектрической проницаемости и фактора потерь древесины от ее плотности (рис. 1) и зависимости диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь древесины от частоты поля (рис. 2).

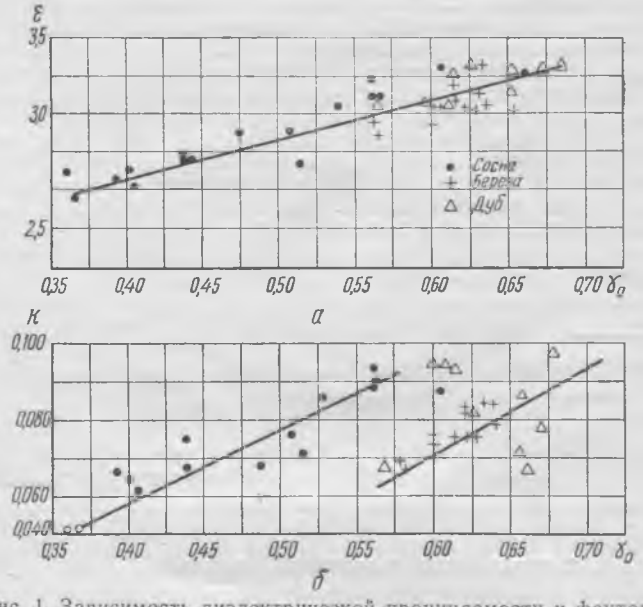


Рис. 1. Зависимость диэлектрической проницаемости и фактора потерь абс. сухой древесины от ее плотности (при частоте 5000 *кгц*)

Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь древесины во всех случаях производилось при помощи куметра типа КВ-1 в соответствии с новым ГОСТ 9141—59 (взамен ОСТ 192). Указанные диэлектрические свойства определялись для древесины поперек волокна в радиальном направлении. По сравнению с прежними ГОСТами и указаниями справочника [2] в данном случае при определении диэлектрической проницаемости и тангенса потерь точность измерений повышена за счет следующих факторов:

— увеличения измеряемых образцов древесины;

— создания плотного контакта электродов (из алюминиевой фольги толщиной 0,03 *мм*) с исследуемой древесиной, что достигалось путем их притирки на специальном конденсаторном вазелине (ГОСТ 5774—51);

— создания плотного электрического контакта электродов, притертых к исследуемой древесине, с жесткими электродами специального приспособления к куметру КВ-1;

— внесения поправок на емкость между незаземленным электродом и землей и поправки на краевую емкость.

К сожалению, в ряде работ, посвященных этому вопросу, вышеперечисленные факторы, а также влияние плотности древесины недооценивались, что и является основной причиной расхождения данных о диэлектрических свойствах древесины у разных авторов.

Диапазон частот в нашем исследовании выбран на основании специального решения Междуведомственной комиссии по радиочастотам при Министерстве связи СССР [3].

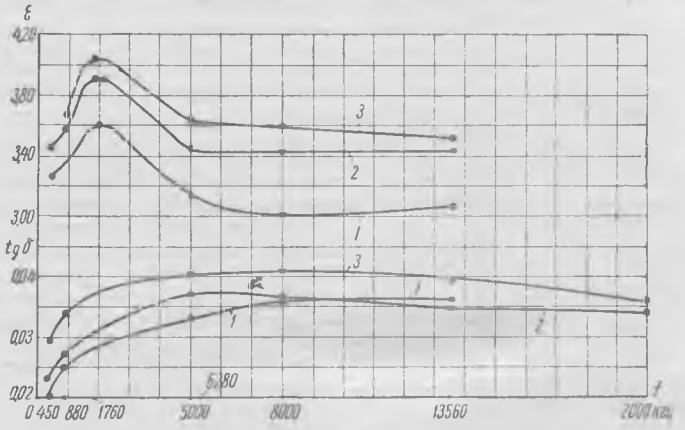


Рис. 2. Зависимость диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь комнатно-сухой древесины от частоты переменного тока электрического поля:

1 — древесина сосны с $\gamma_0 = 0{,}50$ *кг/м³*; *2* — древесина березы с $\gamma_0 = 0{,}61$ *кг/м³*; *3* — древесина дуба с $\gamma_0 = 0{,}66$ *кг/м³* (γ_0 — плотность древесины в абс. сухом состоянии)

Результаты исследования диэлектрической проницаемости и фактора потерь древесины сосны, березы и дуба различной плотности, варьирующей в пределах от 0,36 *кг/м³* до 0,678 *кг/м³*, приводятся на рис. 1.

Из графика на рис. 1, *а* видно, что диэлектрическая проницаемость повышается почти прямо пропорционально увеличению плотности древесины. Зависимость диэлектрической проницаемости от породы древесины здесь почти не проявляется.

Из графика на рис. 1, *б* видно, что фактор потерь тоже увеличивается с увеличением плотности древесины, но здесь уже больше сказывается влияние породы. При одной и той же плотности древесины фактор потерь больше у сосны, чем у березы и дуба. Видимо, здесь играет роль значительное различие по строению и содержанию органических веществ между древесиной хвойных и лиственных пород.

Исследование зависимости диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь древесины от частоты переменного тока электрического поля нами производилось для всех образцов, показанных на графиках рис. 1. Однако для облегчения практического использования результатов настоящего исследования на графике (см. рис. 2) приводятся данные только для средних значений плотности древесины сосны ($\gamma_0 = 0{,}50$ *кг/м³*), березы ($\gamma_0 = 0{,}61$ *кг/м³*) и дуба ($\gamma_0 = 0{,}66$ *кг/м³*), произрастающих в Европейской части СССР (в соответствии с ГОСТ 4631—49).

Из рис. 2 видно, что для всех исследуемых древесных пород величины диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь изменяются в зависимости от частоты переменного тока электрического поля. Своего максимума диэлектрическая проницаемость достигает при частоте около 2000 *кгц*, а тангенс угла потерь — около 8000 *кгц*. Следовательно, максимальное значение фактора потерь находится между частотами 2000 и 8000 *кгц*.

В связи с ограниченными пределами радиочастот, выделенными для промышленности, в данном случае ближайшая частота, соответствующая максимуму, будет 5280 *кгц*. С учетом характера кривых на рис. 2 и в соответствии с формулами (1) и (3) для практических целей может быть выбрана и следующая ступень из разрешенных частот, т. е. 13 560 *кгц*. В этом случае, несмотря на некоторое уменьшение фактора потерь, интенсивность нагрева древесины будет даже больше за счет значительного повышения частоты, что видно из вышеупомянутых формул. Данный анализ еще раз убеждает в том, что для увеличения интенсивности диэлектрического нагрева целесообразно назначать наиболее высокие частоты, какие можно допустить для заданных размеров материала с учетом требуемой равномерности его нагрева.

** Так, например, напряженность электрического поля высокой частоты при склеивании карбамидными смолами допускается в пределах 1000—1200 *в/см*.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Пользуясь графиком на рис. 2, легко определить фактор потерь для этих двух выбранных частот в соответствии с формулой (2).

Так, например, для комнатно-сухой древесины дуба фактор потерь при частоте 5280 *кгц* составит $3,64 \cdot 0,040 = 0,146$, а при частоте 13560 *кгц:* $3,50 \cdot 0,039 = 0,136$.

Следовательно, интенсивность диэлектрического нагрева данной древесины дуба при выбранных частотах в соответствии с формулами (3) и (4) может быть обеспечена в следующих пределах

а) при частоте 5280 *кгц*:

$P = 0,55 \cdot 5280 \cdot 10^3 \cdot 1000^2 \cdot 0,146 \cdot 10^{-12} \approx 4,25$ *вт/см*^{3},

интенсивность нагрева

$$\frac{\Delta t}{\Delta z} = \frac{P}{\frac{\gamma c}{\gamma_T}} = \frac{4,25}{\frac{0,7 \cdot 1,68}{0,7}} \approx 2,5 \text{ } град/сек;$$

б) при частоте 13560 *кгц*:

$P = 0,55 \cdot 13560 \cdot 10^3 \cdot 1000^2 \cdot 0,136 \cdot 10^{-12} \approx 10,10$ *вт/см*^{3},

интенсивность нагрева

$$\frac{\Delta t}{\Delta z} = \frac{10,10}{\frac{0,7 \cdot 1,68}{0,7}} \approx 6,0 \text{ } град/сек.$$

Здесь расчет произведен для сухой древесины. При повышении влажности или наличии клея интенсивность диэлектрического нагрева в соответствии с формулами (3) и (4) резко возрастает.

Выводы

1. Диэлектрическая проницаемость древесины и тангенс угла потерь увеличиваются с повышением плотности древесины, что нельзя не учитывать при производственных расчетах, связанных с нагревом в электрическом поле высокой частоты, и при соответствующих исследованиях.

2. Найденные значения диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь древесины в широком диапазоне частот электрического поля дают возможность правильно рассчитать мощность высокочастотной установки и определить требуемую интенсивность диэлектрического нагрева. Кроме этого, указанные показатели диэлектрических свойств древесины являются необходимыми для создания условий равномерного нагрева в электрическом поле высокой частоты, а в некоторых случаях — для концентрации выделяемого тепла в заданных местах, что требуется, например, при рациональных способах скоростного склеивания древесины.

3. При проектировании и эксплуатации высокочастотных установок для различных случаев диэлектрического нагрева следует выбирать частоту поля по ее максимальному пределу в зависимости от размеров нагреваемых материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюков В. А. Процессы диэлектрического нагрева и сушки древесины. М., Гослесбумиздат, 1961.

2. Справочник по электрическим материалам, М., Госэнергоиздат, 1959.

3. Максименко П., Полянский Ю. Радиочастоты для промышленных и медицинских высокочастотных установок. — Журн. «Радио», 1963, № 5.

УДК 674:668.31

О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ВЫРАЖЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ УСКОРЕННОГО И ДЛИТЕЛЬНОГО СТАРЕНИЯ КЛЕЕВЫХ ПРОСЛОЕК В ДЕРЕВЯННЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Канд. техн. наук В. М. ХРУЛЕВ

Применение синтетических клеев для изготовления строительных изделий из древесины требует разрешения проблемы оценки долговечности клеевых соединений. Ждать многие годы, пока будут получены данные длительных испытаний клеевых изделий в эксплуатационных условиях, не всегда возможно. Возникает необходимость оценивать стойкость клеевых соединений по результатам лабораторных циклических испытаний на ускоренное старение, включающих переменные температурно-влажностные воздействия на образцы.

Выявление связи между результатами ускоренного и длительного старения и определение на основе этого срока службы клееного изделия представляет собой чрезвычайно сложную задачу, успешное разрешение которой зависит от знания закономерности изменения свойств клеевого шва за весь период старения.

Изучение процессов старения клеевых соединений древесины осложняется тем, что структура древесины — природного полимера претерпевает при длительных и ускоренных испытаниях существенные изменения одновременно с изменением структуры клеевых прослоек.

Так как древесина представляет собой тепло-, воздухо- и водопроницаемый материал, то в клеевых прослойках могут одновременно происходить процессы термической, окислительной и гидролитической деструкции, причем оценить относительное влияние каждого из этих процессов на показатели свойств клеевого соединения довольно трудно, в частности при эксплуатации изделия на открытом воздухе.

На процессы деструкции клеевых прослоек влияют, кроме физических факторов, вещества, содержащиеся в древесине, в частности танниды, смолы, слабые органические кислоты.

Таким образом, при испытании клеевых соединений древесины на стойкость и долговечность приходится оценивать влияние одновременно многих факторов.

Если при исследовании какого-либо определенного фактора старения, например термической деструкции в соединениях металлов, кинетику процесса можно проследить по изменению характера спектров поглощения в инфракрасной области, а при исследовании окислительной деструкции каучуков — по поглощению кислорода, то при совместном действии нескольких факторов на клеевое соединение кинетику старения целесообразно оценивать по изменению физико-механических свойств — прочности при скалывании, ударной вязкости, вибростойкости, диэлектрической проницаемости. Важно выбрать из множества механических свойств наиболее чувствительное к старению и в то же время ограниченное условиями эксплуатационного нагружения, лимитирующего работоспособность изделия.

Чаще всего старение клеевых прослоек оценивают путем статистической обработки данных длительных испытаний. Если точно установить закономерность изменения рабочего свойства, например предела прочности при скалывании, за длительный период испытания, то, вероятно, можно судить о предполагаемом сроке службы (долговечности) по кинетике изменения этого свойства за короткое время старения при ускоренных испытаниях.

Обработка результатов длительных испытаний образцов фанеры, пробывших несколько лет на открытом воздухе, показывает, что изменение предела прочности при скалывании по клеевому слою по мере увеличения продолжительности выдерживания может быть выражено зависимостью

$$y = ae^{bx} + c, \qquad (1)$$

где y — предел прочности клеевого соединения при скалывании в долях от первоначального значения;

x — продолжительность испытания в годах;

c — минимальное значение прочности клеевого соединения, достигаемое в результате длительной эксплуатации;

a, b — коэффициенты, причем $a = 1 - c$.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

На рис. 1 показано изменение прочности при скалывании образцов березовой фанеры, склеенной синтетическими клеями: феноло-формальдегидным С-1 (*а*), крезоло-формальдегидным С-35 (*б*) и мочевино-формальдегидным МФС-1 (*в*).

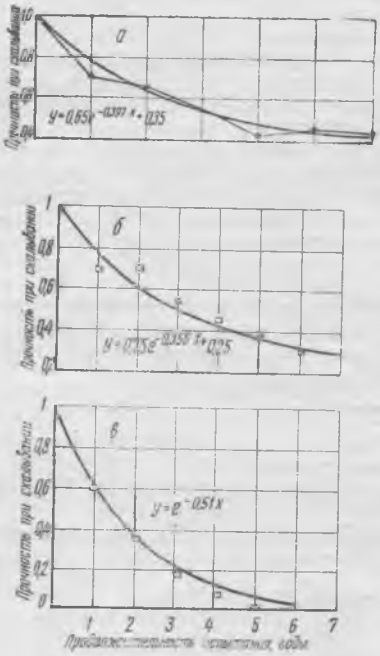


Рис. 1. Изменение прочности клеевых соединений в образцах пятислойной березовой фанеры при длительном нахождении на открытом воздухе

За первоначальное значение принят предел прочности при скалывании по клеевому слою после вымачивания образцов в воде при комнатной температуре в течение 24 час. Сделано это для того, чтобы, испытывая образцы после различных сроков пребывания на открытом воздухе, можно было производить их рекондиционирование простейшим способом, т. е. 24-часовым вымачиванием в воде вместо, например, высушивания до постоянной влажности при повышенной температуре, вызывающей ускоренное старение. Если длительные испытания не столь продолжительны, чтобы можно было графически определить минимальное значение прочности клеевого соединения *c*, его вычисляют приближенно, построив показательную кривую, огибающую экспериментальные точки. Далее на кривой находят три точки с абсциссами x_1, x_2, x_3, равными $^1/_2(x_1+x_2)$, причем x_1 и x_2 — произвольны, и ординатами соответственно y_1, y_2 и y_3 и принимают

$$c=\frac{y_1\cdot y_2-y_3^2}{y_1+y_2-2y_3}. \qquad (2)$$

Величину *c* вычисляют 2—3 раза, используя точки с разных участков кривой, берут среднее значение *c* и затем уточняют его после вывода окончательного вида формулы (1).

Физический смысл величины *c* при разрушении испытываемых образцов по древесине, а не по клею сводится к минимальному значению прочности древесины, сохраняемому ею после длительного пребывания на открытом воздухе. Судить о том, разрушается ли клеевое соединение по древесине или по клею, можно на основе подсчета соответствующего среднего процента при испытании на скалывание. Как правило, соединения на доброкачественных феноло-формальдегидных, резорцино-формальдегидных клеях дают средний процент разрушения по самой прочной древесине (дуб) не менее 60—80%. Считается, что прочность дуба в атмосферных условиях не снижается. Прочность березы снижается до 0,3—0,4 от первоначальной, поэтому прочность соединения определяется преимущественно прочностью древесины. Если разрушение соединения происходит по клею, то это признак того, что в дальнейшем величина *c* будет близка к нулю. Так, соединения на мочевино-формальдегидных смолах разрушаются по клею при длительном нахождении на открытом воздухе и в конечном итоге расслаиваются, поэтому формула (1) в данном случае (см. рис. 1, *в*) не имеет постоянного члена *c*.

В качестве режимов обработки образцов при ускоренных испытаниях использовали кипячение — замораживание (клей С-1) — рис. 2, *а*, пропаривание — замораживание (клей С-35) — рис. 2, *б* и вымачивание — замораживание — оттаивание — нагревание по методу ВИАМ (клей МФС-1) — рис. 2, *в*. Изменение прочности образцов при ускоренных цикловых испытаниях, как и при длительных, с достаточной степенью приближения выражается показательной зависимостью, причем в данном случае, благодаря возможности повторять опыт, выбирать необходимое количество образцов и производить испытания при различном количестве циклов, точность построения кривой может быть выше. Поэтому результаты ускоренных испытаний в отдельных случаях могут быть выражены зависимостью

$$y=ae^{bx}+ce^{dx}+f. \qquad (3)$$

Кривые, имеющие уравнения вида (3), весьма разнообразны и часто встречаются в технике. Построение их более сложно, чем уравнений вида (1). Иногда удается обнаружить, что часть экспериментальной кривой может быть выражена простой показательной функцией вида

$$y=ae^{bx}. \qquad (3,a)$$

Изучая разность ординат между экспериментальной кривой и простой показательной кривой, обнаруживают, что остаток также может быть представлен с помощью показательной функции вида (1). После этого выводят зависимость вида (3).

Характеристикой эффективности ускоренного испытания является скорость изменения прочности или какого-либо другого свойства. В связи с этим для ускоренных испытаний выбирают самые жесткие режимы с возможно более резким изменением температуры. Разумеется, границы температурного воздействия должны учитывать реальные условия эксплуатации.

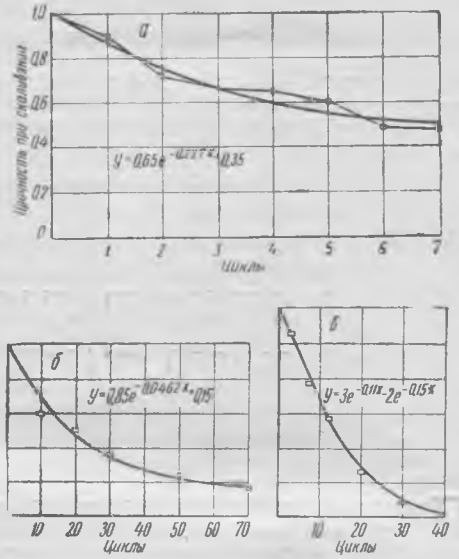


Рис. 2. Изменение прочности клеевых соединений в образцах пятислойной березовой фанеры при ускоренных циклических испытаниях

Сравнивая скорость изменения прочности при ускоренных испытаниях со скоростью изменения прочности при длительной эксплуатации, можно судить о том, насколько эффективно ускоренное испытание и может ли оно служить для оценки долговечности соединения. Для сравнения скорости берут первые производные от функций, выражающих изменение прочности при ускоренных и длительных испытаниях, и приравнивают их. Например,

$$\frac{dy}{dx}=abe^{bx} \quad \text{(длительное испытание)},$$

$$\frac{dy_1}{dx_1}=a_1b_1e^{b_1x_1} \quad \text{(ускоренное испытание)}.$$

Приравняв $\frac{dy}{dx}=\frac{dy_1}{dx_1}$, получим

$$x=\frac{2{,}3}{b}\lg\frac{a_1b_1}{ab}+\frac{b_1}{b}x_1, \qquad (4)$$

где x_1 — количество циклов испытания.

Выражение (4) указывает на линейную зависимость между временем эксплуатации, в течение которого происходит определенное изменение свойств клеевого соединения, и количеством циклов ускоренного испытания, приводящего к аналогичному изменению. Пользуясь этой зависимостью, можно узнать, какому сроку службы соответствует изменение прочности, наблюдаемое после 1, 2, 3-го и т. д. циклов ускоренного испытания.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Так, сопоставляя графики на рис. 1, *а* и 2, *а* ,можно установить, что 1, 2, 3 цикла кипячения — замораживания производят в клеевом шве такие же изменения, какие наблюдаются после приблизительно 2; 2,5 и 3 лет эксплуатации изделий на открытом воздухе.

Отношение $\frac{b_1}{b_к}$, равное тангенсу угла наклона прямой вида (4) к оси абсцисс, назовем условно фактором старения. Чем больше $\frac{b_1}{b}$, тем более продолжительному сроку пребывания на открытом воздухе соответствует снижение прочности, производимое одним или несколькими циклами ускоренного испытания. Следовательно, при одном виде ускоренного испытания тот состав клея обнаружит склонность к более быстрому старению, для которого

$$\frac{b_2}{b} > \frac{b_1}{b}.$$

Выводы

1. Зависимость предела прочности при скалывании по клеевому слою соединений древесины при длительных и ускоренных испытаниях может быть выражена показательной функцией.

2. По результатам циклического ускоренного испытания, выраженным графически и аналитически, можно судить об относительной долговечности испытываемого клея.

УДК 674.093.6.053

СТАНОК-ПОЛУАВТОМАТ ДЛЯ ЗАТОЧКИ ДИСКОВЫХ ПИЛ, ОСНАЩЕННЫХ ПЛАСТИНКАМИ ТВЕРДОГО СПЛАВА

В 1962—1963 гг. СКТБ Кировского станкостроительного завода совместно с ВНИИДМАШем спроектировало и изготовило опытный образец специального полуавтоматического заточного станка модели ТчПТ (см. рисунок), который предназначен для заточки и доводки дисковых пил, оснащенных пластинками из твердых сплавов.

Техническая характеристика станка ТчПТ

Диаметр затачиваемых пил, *мм*	250—400
Шаг зубьев пил, *мм*	10—63
Рабочий ход шлифовальной головки, *мм*	30—40
Число двойных ходов шлифовальной головки и подающей собачки, ход/мин	5—50
Подача на врезание, *мм*	0,01—0,05
Диаметр шлифовального круга, *мм*	125
Мощность электродвигателей, *квт*:	
шлифовального круга	0,6/0,45
привода	1,0
Размеры станка (длина×ширина×высота), *мм*	1270×1190×1890
Вес станка, *кг*	700

На передней плоскости станины станка *1* укреплен суппорт пилы *2*, который по рогообразным направляющим станины может быть повернут на угол от —20 до +75°. Величина угла поворота (угол заточки) фиксируется зажимными кнопками, которые расположены на кронштейне суппорта. На правой стороне суппорта крепится механизм подачи пилы *3*, а на левой — механизм зажима пилы *4*. На верхней плоскости станины установлена колонка *5*, по направляющим которой осуществляется настроечное перемещение суппорта шлифовальной головки *6*.

Внутри станины станка расположены механизм поворота суппорта пилы и гидроаппаратура. Нижняя полость станины является резервуаром для рабочей жидкости гидросистемы.

Шлифовальная головка *6* имеет постоянное возвратно-поступательное движение (осцилляцию) на величину 30 *мм*, цикловое движение — до 40 *мм*, а также поворотное движение ±15°. На суппорте шлифовальной головки установлена панель приборов переключений *7*. На боковой поверхности колонки крепится кронштейн привода шлифовальной головки *8*.

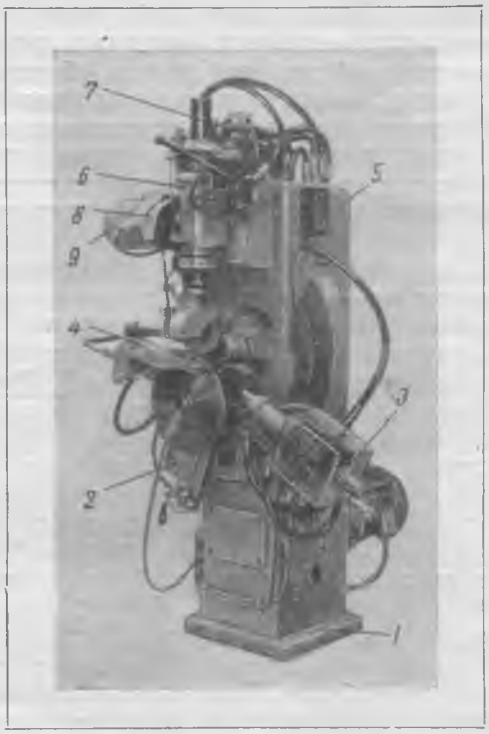
В отдельном вынесенном за пределы станка шкафе с пультом управления смонтировано электрооборудование.

Заточка пилы на станке производится пооперационно: затачивается передняя грань зуба несколькими проходами шлифовального круга вдоль передней грани, затем после поворота суппорта *2* с пилой затачивается задняя грань зуба. Угол передней и задней граней (косая заточка) в поперечном сечении зубьев обеспечивается поворотом шлифовальной головки после заданного числа осцилляции на каждом зубе пилы в момент, когда шлифовальная головка уходит в верхнее, цикличное положение. Настройка на косую заточку производится бесступенчато от 0 до ±15°.

Поворот пилы на зуб и подача на врезание осуществляются собачкой, что позволяет получить высокую точность заточки с минимальным съемом металла и бесступенчатое регулирование величины шага.

Полуавтоматический цикл заточки пилы и последовательность операций его обеспечиваются гидравлической и электрической схемами станка.

На станке можно производить также доводку передней и задней граней зуба пилы алмазным кругом, для чего приводом шлифовального круга служит двухскоростной электродвигатель *9*.



Контроль за числом осцилляции и числом проходов пилы, а также их настройка обеспечиваются тремя счетно-импульсными реле, которые смонтированы на панели электрошкафа.

Работа гидравлической схемы осуществляется золотниками с электромагнитным управлением.

Описанный станок позволяет расширить применение в деревообрабатывающей промышленности дисковых пил, оснащенных пластинками из твердого сплава.

В этом году завод изготовит первую промышленную партию станков ТчПТ.

Инж. Е. Н. КОЩЕЕВ

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 674:658.51

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ТЮМЕНСКОЙ ФАБРИКЕ КЛАВИШНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

В. А. ГОЛОВКО

Новая, прогрессивная система оперативно-производственного планирования, созданная на Новочеркасском электровозостроительном заводе, вызвала большой интерес у работников Тюменской фабрики клавишных инструментов.

Внедрению этой системы предшествовала большая подготовительная работа, которая длилась около двух месяцев. Была создана фабричная комиссия, в которую вошли технологи, конструкторы, экономисты, нормировщики, работники бухгалтерии. В процессе подготовительной работы были уточнены технологические процессы изготовления деталей пианино, нормы расхода сырья и затраты труда по каждой операции, определены средняя длительность производственного цикла и нормы запаса по каждой детали и узлу.

Перед внедрением новой системы оперативного планирования на всех производственных участках (на фабрике действует бесцеховая структура управления) была проведена инвентаризация незавершенного производства и покупных деталей. Итоговые данные инвентаризации были занесены в картотеку пропорциональности.

Инвентаризация показала, что по ряду деталей и узлов имелось отклонение от нормативов в ту или другую сторону. Например, отставание по такому важному узлу, как резонансовый щит, на 1 февраля 1964 г. составило 42 единицы. В то же время по некоторым деталям скопился большой излишек. Так, пюпитров был четырехмесячный запас.

После проведения подготовки система начала действовать на фабрике. В результате оперативное планирование стало простым, ясным и наглядным.

Для оперативного регулирования производственного процесса теперь на каждом производственном участке ведется картотека пропорциональности, которая дает возможность получить в любой момент информацию о состоянии выпуска деталей, узлов и готовой продукции. Это исключает возможность запуска в производство деталей и узлов, по которым есть достаточный задел, в то время как другая деталь или узел отстали от графика. Картотека позволяет вскрыть эту диспропорцию, выявить объективные причины и принять меры для их устранения.

Если карточки в картотеке лежат слева от сегодняшней даты, это означает, что выпуск этих деталей отстает от графика и здесь требуется немедленное вмешательство. В том случае, когда карточки находятся справа, срыва в комплектовании не будет. Но за этими карточками также необходимо следить, чтобы не создавались излишние запасы деталей.

Для наглядного отражения пропорций производства на производственных участках служит график пропорциональности.

На графике пропорциональности против каждого производственного участка стрелкой показывается день, на который полностью произведена комплектация. Это определяется по крайней учетной карточке, стоящей слева в картотеке пропорциональности.

При этом во внимание принимаются все детали, независимо от их трудоемкости, так как для ритмичной работы предприятия одинаково важна любая из них. Стрелки на графике дают ясную картину того, на сколько дней каждый производственный участок или отдел отстает от намеченного ритма или опережает его.

Для определения точной цифры отставания по производственным участкам и отделам введен объемный показатель — сутко-позиция. Величина отставания в днях и сутко-позициях позволяет этим показателем оценивать работу производственных участков, вспомогательных служб и отделов.

С первых дней внедрения системы непрерывного оперативно-производственного планирования работники Тюменской фабрики клавишных инструментов ощущают ее положительные результаты. Отпала необходимость в проведении ежедневных длительных (хотя их называли оперативными) совещаний, на которых работники фабрики хоть как-то стремились увязать между собой деятельность отдельных участков и служб. Теперь с помощью новой системы можно точно установить отставание по каждой детали и узлу от графика, а также выяснить причины отставания.

Раньше неритмичный выпуск продукции на фабрике часто объясняли нарушением сроков поставок сырья и материалов по кооперации и неудовлетворительным материально-техническим снабжением.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Однако при переходе на новый метод планирования выяснилось, что это не всегда так. Обоснованных претензий к отделу материально-технического снабжения и вспомогательным службам предприятия не так уж много, а в отставании от ритма чаще всего виновны сами производственные участки и исполнители.

Опыт работы Тюменской фабрики клавишных инструментов показывает, что одно из важнейших преимуществ описываемой системы непрерывного планирования заключается в том, что в нем участвует весь коллектив предприятия, каждый рабочий.

Благодаря картотекам пропорциональности не только мастера производственных участков, но и рабочие имеют ясное представление о ходе производства и выполнении плана. Случится так, что мастер производственного участка не выйдет на работу по какой-либо причине — без него сейчас легко обходятся. Сменное задание теперь может составить любой работник производственного участка, да и сами рабочие видят, какие детали и в каком объеме необходимо обрабатывать в первую очередь.

Внедрение этой системы уже в первые месяцы работы позволило улучшить ритмичность производства на фабрике. Например, до внедрения непрерывного планирования отставание по таким важным производственным участкам, как станочный, клеильно-фанерный, футорный, достигало 600 и более сутко-позиций, а через два месяца после внедрения системы эти отставания были снижены до 20—30 сутко-позиций.

Вопросам ритмичности, создания заделов и сокращению отставания по сутко-позициям коллектив фабрики уделяет особое внимание. Теперь при подведении итогов социалистического соревнования между производственными участками главным критерием стало соблюдение графика пропорциональности, учет сокращения отставания в сутко-позициях и ритмичность в течение месяца.

Первые месяцы работы по новой системе дали положительные результаты. Налаженный ритм производства и ряд других мер благотворно сказались на технико-экономических показателях работы фабрики. Выпуск пианино в I полугодии 1964 г. по сравнению с I полугодием 1963 г. увеличился на 80% (с 552 до 990 штук), производительность труда увеличилась на 27%, трудоемкость изготовления пианино снизилась на 18%, а себестоимость — на 5%.

Непрерывное оперативно-производственное планирование является основой для внедрения действенного внутрифабричного хозрасчета и ежедневного учета себестоимости продукции.

Опыт Тюменской фабрики по внедрению непрерывного оперативно-производственного планирования изучили работники Свердловской фирмы музыкально-клавишных инструментов «Урал». Они успешно применяют новую систему на своем предприятии.

УДК 674(474.3):678.5/.8

ПРИМЕНЕНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЕБЕЛИ И ФАНЕРЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СОВНАРХОЗА ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Ф. А. ШНЮЦИНЬ

Деревообрабатывающие и мебельные предприятия Управления бумажной и деревообрабатывающей промышленности Совнархоза Латвийской ССР широко применяют синтетические материалы в производстве мебели и клееной фанеры. В 1964 г. фанерный завод «Лигнумс» и ДОК «Вентспилс кокс» выпустят 6 тыс. *т* синтетических смол. В будущем году выпуск их возрастет до 8300 *т*, а в 1970 г. превысит 10 тыс. *т*.

Увеличение производства смол на предприятиях нашей республики позволяет увеличить выпуск продукции с применением синтетических клеев. Так, например, в 1963 г. было изготовлено 49,5% клееной фанеры марок ФК и ФСФ от общего количества вырабатываемой фанеры, а в этом году производство фанеры указанных марок составит примерно 70% от общего выпуска.

При обеспечении нужным количеством химикатов фанерные предприятия Совнархоза Латвийской ССР смогут почти полностью отказаться от применения казеина и альбумина. Последние потребуются в небольшом количестве только для производства фанеры, идущей на тару под пищевые продукты.

В производстве мебели в настоящее время применяется примерно 90—95% синтетических смол (М-60, М-70 и др.) от общего количества клеевых.

На фанерном заводе «Вулкан» 80% столярных плит изготовляется также на синтетических смолах.

Широко применяя синтетические смолы при склеивании и фанеровании, предприятия Совнархоза Латвийской ССР в то же время экономно их используют. Так, например, на опытном заводе ЦКБ Управления изготовлены и внедрены в производство двусторонние клеенаносящие вальцы с дозирующим устройством. Внедрение этих вальцов позволило сократить расход клея на 1 $м^2$ поверхности на 80 *г*.

Все более широко в производстве мебели используются такие синтетические материалы, как поливинилхлорид, слоистые пластики, стеклопласт, поролон и полистирол.

Для облицовки кромок щитов набора мебели для передней применяются профильные раскладки

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

из поливинилхлорида. Из этого же материала изготовляются полозки для раздвижных стекол ряда изделий мебели.

Слоистым пластиком облицовываются лицевые поверхности кухонной, школьной и детской мебели, выпускаемой фанерным заводом «Вулкан» и комбинатом школьной и детской мебели.

В прошлом году Центральное конструкторское бюро Управления разработало конструкцию и технологию изготовления каркаса кресла для отдыха из стеклопласта. В текущем году планируется выпустить примерно 1500 этих изделий. Однако элементы мебели из стеклопласта сравнительно дороги. Можно полагать, что с развитием химической промышленности и ростом выпуска изделий из этого материала стоимость их будет значительно снижена.

На предприятиях Управления в качестве настилочного материала для мягкой мебели используется поролон. ЦКБ Управления разработало конструкции мягкой мебели с учетом его эффективного применения. Для этой цели созданы и внедрены в производство пружинные блоки, представляющие собой двухконусные пружины, соединенные друг с другом спиральными пружинами. Пружинные блоки разных габаритов изготовляют централизованно на опытном заводе ЦКБ и поставляют всем предприятиям Управления, выпускающим мягкую мебель.

К сожалению, мебельные предприятия Управления получают недостаточное количество поролона. В результате они вынуждены в современных изделиях мягкой мебели использовать устаревшие набивочные и настилочные материалы — мочало, морскую траву и даже древесную стружку.

Проводятся первые опыты по облицовке мебели полистиролом. Столики для кафе нового Рижского автовокзала облицованы белым полистиролом.

Уже несколько лет при отделке мебели вместо шеллачной политуры используются нитроцеллюлозные, полиэфирные и другие лаки. Перед химиками и мебельщиками стоит задача — создать и внедрить в мебельную промышленность лаки, обеспечивающие лучшую отделку, простые в применении и более дешевые.

На мебельных предприятиях Управления применяются нитроцеллюлозный лак НЦ-312 и полиэфирные лаки ПЭ-220 и ХКЛ-1, выпускаемые Рижским лакокрасочным заводом. Полиэфирные лаки применяются на Рижском мебельном комбинате № 1 и на предприятиях мебельной фирмы «Рига». Проводится работа по внедрению полиэфирных лаков на Валмиерской мебельной фабрике, Рижской мебельной фабрике № 4 и на Рижской фабрике музыкальных инструментов.

Следует отметить, что полиэфирный лак ПЭ-220 — горячего отверждения. В связи с этим требуется дополнительное сушильное оборудование. Кроме того, по данным рижских мебельных предприятий, при интенсивной сушке щитовых деталей больших размеров наблюдается значительное коробление их, особенно в тех случаях, когда толщина лаковой пленки наружной и внутренней сторон детали неодинакова.

В мебельном производстве целесообразнее применять лаки холодного отверждения, например лаки ПЭ-29 и ХКЛ-1. Они значительно дешевле лака ПЭ-220. Кроме того, расход последнего на отделку 1 $м^2$ поверхности по 1-му классу составляет 0,7—0,8 *кг*, а лаки ХКЛ-1 — 0,5 *кг*.

Внедрение полиэфирных лаков в производство осложняется из-за того, что предприятия недостаточно оснащены соответствующими материалами и оборудованием, необходимыми для обработки лаковых покрытий. Еще не налажена поставка мелкозернистых шлифовальных шкурок № 3 и 5, а также М-28 и М-40. Мебельные предприятия не обеспечиваются бесконечными фетровыми лентами.

При отделке мебели полиэфирными лаками самой трудоемкой операцией является полирование лаковой пленки. Для сокращения затрат труда на полировку необходимо внедрить в производство вальцовые полировочные станки.

На Рижском мебельном комбинате № 1 в качестве порозаполнителя успешно применяется стеклопорошок с тонкостью помола 3—5 *мк* в смеси с раствором канифоли в скипидаре. Этот порозаполнитель, разработанный УкрНИИМОДом, при помощи станка «Iohnsdorf» наносится на детали. Расход его на 1 $м^2$ поверхности — 84 *г*. ЦКБ Управления бумажной и деревообрабатывающей промышленности Латвийского совнархоза улучшило качество этого порозаполнителя; стеклопорошок до смешивания его с раствором подкрашивается анилиновыми красками в нужный цвет. Это ликвидирует просвечивание стеклянных частиц через лаковую пленку.

В производстве мебели применяется фурнитура из пластмасс. Сейчас в фурнитурном цехе Рижской мебельной фабрики № 4 изготовляется 14 видов фурнитуры из полистирола и капрона.

В 1965 г. предусматривается значительно расширить ассортимент мебельной фурнитуры и увеличить номенклатуру применяемых для этой цели пластмасс. В будущем году намечается организовать производство мебельной фурнитуры из синтетических материалов на Олайнском комбинате пластмассовых изделий.

В последние годы на фанерных предприятиях Латвийского совнархоза примерно в 4 раза сократился расход таких пищевых продуктов, как казеин и альбумин. На мебельных предприятиях раньше для лабораторных анализов и частично для отделки мебели использовался этиловый спирт-ректификат. В настоящее время он заменен гидролизным этиловым спиртом.

В 1965 г. химические и пластмассовые заводы республики должны изготовить для мебельных предприятий Управления 50 тыс. спинок-сидений стула и 200 тыс. выдвижных ящиков из ударопрочного полистирола, 10 тыс. каркасов мягкой мебели из пенопласта и 5 тыс. каркасов мягкой мебели из стеклопласта.

При изготовлении химической промышленностью ряда конструктивных элементов мебели и новых отделочных материалов, а машиностроительной промышленностью — соответствующего оборудования у мебельных предприятий появится возможность применять химию в более широких масштабах.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 674.05.004.69

МЕХАНИЗАЦИЯ ТРУДОЕМКИХ ОПЕРАЦИЙ НА ПОТОЧНОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ФИБРОЦЕМЕНТНЫХ ПЛИТ

Инж. Р. С. БЕРСЕНЕВ
Ново-Вятский ДСК

На Ново-Вятском ордена Трудового Красного Знамени домостроительном комбинате в 1960 г. пущена в эксплуатацию механизированная поточная линия по производству фиброцементных плит финской фирмы «Тоякс» (завод типа А).

Несмотря на то, что в основном линия задумана технологично и конструктивно, а некоторые машины решены довольно оригинально, ряд операций все же требовал большого количества обслуживающего персонала.

На штабелевочной машине работало 6 человек (4 человека — на уборке и штабелевке длинных брусков и 2 человека — на закладке коротких брусков на поддон формирующей пачки). В настоящее время на этой машине благодаря ее реконструкции работает только 3 человека.

До реконструкции через короб начеса проходил поддон без брусьев и стружечный ковер ложился на него. После того, как пачка уже сформирована, в нее специальные рабочие закладывали продольные и поперечные бруски. Сейчас на поддоны набиты длинные бруски и через короб начеса проходит поддон с двумя боковыми брусками.

За счет модернизации первичного пресса и установки перед ним специального обжимного приспособления устранено получение больших заусенец при распалубке пачки.

На закладке брусков после штабелевочной машины и подаче пачек в пресс было занято 5 человек. В настоящее время, после описанной рационализации и переустановки приводных роликов от штабелевочной машины к прессу, а также установки вдоль роликов направляющих из углового железа, на этой операции работает только 3 человека.

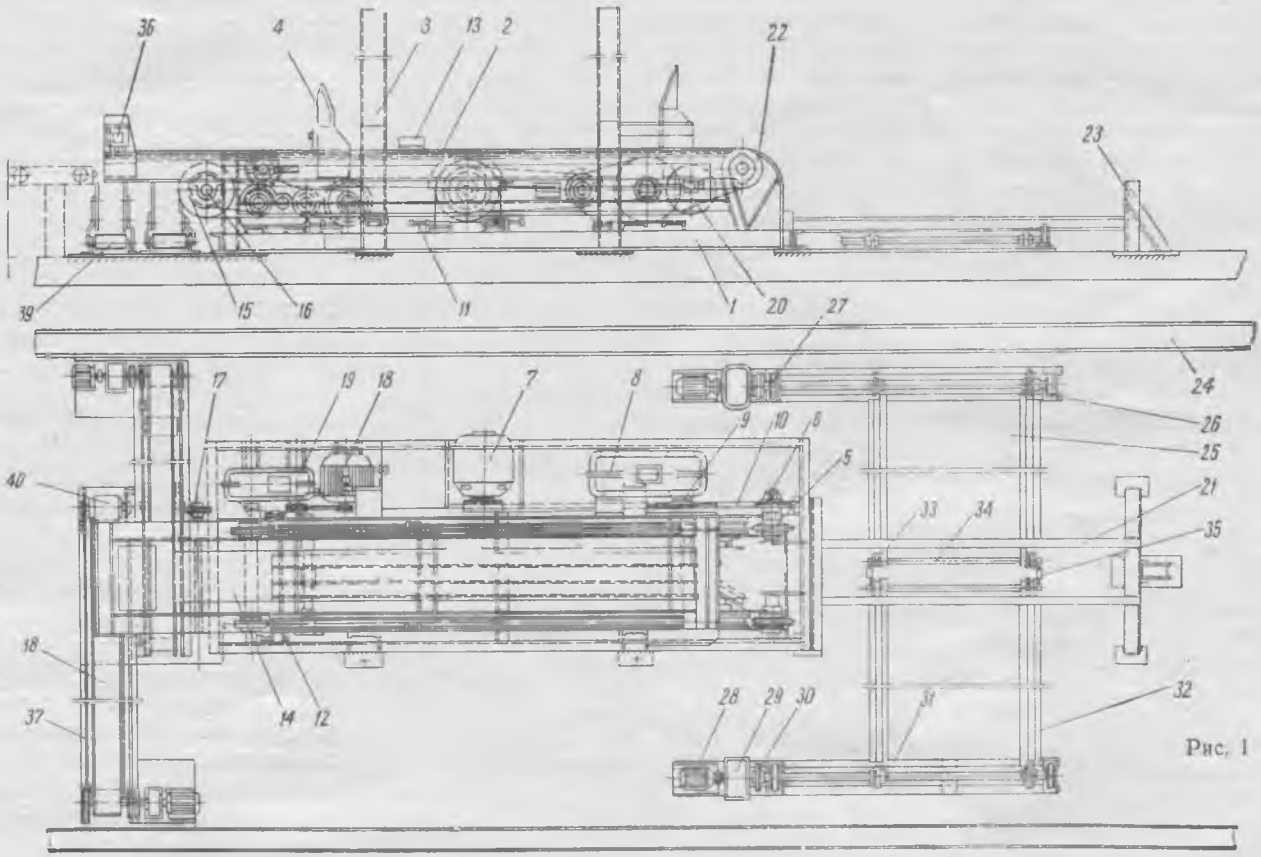


Рис. 1

В общей сложности на операции штабелевка—спрессовка вместо 11 человек теперь работают 6 человек в смену.

По финской технологии распалубка выдержанных в закалочном отделении фиброцементных плит производилась вручную. На этой тяжелой операции было занято от 8 до 10 человек.

Группой конструкторов комбината во главе с Н. А. Юдниковым была разработана машина для распалубки (рис. 1). Эта машина установлена в потоке линии и обслуживается в настоящее время двумя рабочими (оператором и подсобным).

Машина состоит из сварной рамы *1*, на которую

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

крепятся все рабочие органы. Рама выполнена из швеллеров № 16—20. В верхней плоскости рамы сделаны направляющие *2* для рабочих цепей. По обеим сторонам поставлены боковые *3* и торцовые *4* упоры, которые служат для ограничения штабеля. Со стороны подъезда электроподъемника к машине боковые упоры укорочены. Передний упор установлен с расчетом прохода одного поддона в средней части и двух продольных брусков по краям упора.

Задний торцовый упор рассчитан на высоту прохода одной плиты. В передней части рамы (по ходу движения рабочих цепей) находятся приводные туера *5* рабочих цепей. Туера смонтированы на общем валу, который вращается в четырех шарикоподшипниках. На конце вала размещен узел ведомой звездочки *6*, в котором находится предохранительный механизм. Вращение рабочие туера получают от электродвигателя *7* (20 *квт*, 970 об/мин).

С электродвигателя на редуктор *8* вращение передается с помощью плоскоременной передачи.

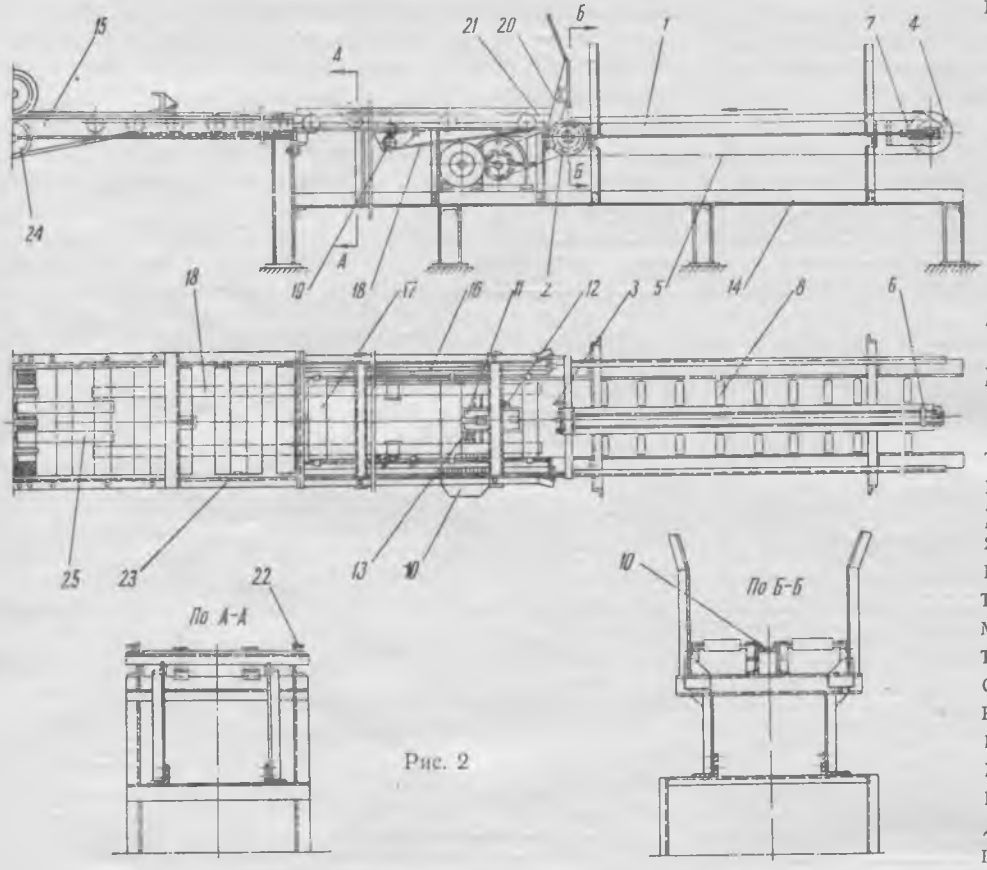


Рис. 2

На выходном валу редуктора РМ-500 находится ведущая звездочка *9*. Ведущая и ведомая звездочки соединены ролико-втулочной цепью *10* с шагом 44,45 *мм*. Электродвигатель и редуктор снабжены натяжными винтами *11*. С противоположной стороны от приводных туеров находятся натяжные туера. Внутри туеров помещены четыре шарикоподшипника. Рабочие цепи натягиваются при помощи винтов *12* и стопорятся контргайками. Рабочие цепи представляют собой цепи ПВР (шаг 100 *мм*) с наклепанными упорами *13*.

Для выноса готовой плиты в машине смонтирован выносной ремень *14* с упорами. Приводной барабан *15* выполнен из трубы, приваренной к валу с помощью фланцев. Вал вращается в шарикоподшипниковых узлах *16*. На конец вала напрессована ведомая звездочка *17*. Привод барабана осуществляется от электродвигателя *18* (4,5 *квт*, 1440 об/мин) через редуктор *19* марки РМ-350-Ш-1Ц с помощью клиноременной передачи и ролико-втулочной цепи с шагом 25,4 *мм*. Ниже переднего торцового упора на раме смонтирована натяжная станция выносного ремня, состоящая из барабана *20*, внутри которого находятся шарикоподшипники, вала и натяжных винтов с контргайками.

На переднем торцовом упоре закреплены также и два ряда пластинчатых пружин, которые служат для сбрасывания продольных брусков с поддона во время выталкивания. Для накопления поддонов (17 шт.) служит бункер *21*, ограниченный с торцовых сторон передней *22* и задней *23* стойками.

Для транспортировки продольных брусков от машин к ленточному транспортеру *24*, идущему вдоль цеха к месту закладки брусков, служат поперечно-цепные транспортеры *25*. На их приводном валу *26* закреплены ведущие звездочки. Вал вращается в шарикоподшипниковых узлах *27*. Привод поперечно-цепного транспортера состоит из электродвигателя *28* (1 *квт*, 1440 об/мин) и редуктора *29* с передаточным числом 8, на выходном валу которого находится звездочка *30*. Привод установлен на отдельной раме *31*. К раме крепятся также и направляющие для цепей *32*. Рабочим органом поперечно-цепного транспортера является ролико-втулочная цепь с шагом 25,4 *мм*. Для натяжения цепи внизу бункера, между направляющими, смонтирована натяжная станция, состоящая из холостых роликов *33*, вала *34* и натяжных винтов *35*. Для отламывания поперечных брусков в конце направляющих установлены два электромагнита *36* с тяговым усилием 24 *кГ*. Внизу под магнитами расположены два ленточных транспортера, которые смонтированы на отдельных рамах *37*. Привод ленточного транспортера, установленный на той же раме, состоит из рабочего барабана, электродвигателя (1 *квт*, 1440 об/мин) и редуктора с передаточным числом 8. Редуктор с электродвигателем соединен упруго-втулочной муфтой. Вращение от редуктора к рабочему барабану передается за счет цепной передачи. Для поддержания ремня *38* на раме закреплены поддерживающие ролики *39*. Ремень натягивается холостым барабаном *40* и натяжными винтами. На раме установлены два концевых выключателя ВК211.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

По финской технологии подача поддонов в короб начеса производилась вручную.

Конструкторами Н. А. Юдниковым, Ю. С. Ермолиным и Н. В. Гониным была разработана специальная машина для подачи поддонов в общий поток (рис. 2).

Основой машины служит рама *1* из швеллеров и угловой стали. Рама одновременно является и бункером, вмещающим 25—30 поддонов. В передней части рамы по ходу движения поддонов (27 *м/мин*) крепится рабочий туер *2*, который смонтирован на шарикоподшипниках.

На одном конце вала рабочего туера находится приводная звездочка *3*. В хвостовой части рамы размещена натяжная станция, состоящая из холостого туера *4*, вращающегося на валу в шарикоподшипниковых опорах.

Рабочим органом служит цепь *5* (ПВР) с двумя упорами *6* для выталкивания поддонов. Натяжение рабочей цепи *5* осуществляется посредством удаления холостого туера *4* с помощью натяжных винтов *7*. Для уменьшения трения в нижней плоскости поддона и для облегчения выталкивания на раме установлены 16 роликов *8*. Рабочая цепь движется в направляющем лотке *9*. Приводная станция рабочих цепей состоит из электродвигателя *10* (7 *квт*, 1420 об/мин) и редуктора *11* марки РМ-350-Ш-1Ц. На выходном валу редуктора находится ведущая звездочка *12* с шагом 44,45 *мм*. Вращение от электродвигателя *10* к редуктору *11* передается через упруго-втулочную муфту *13*.

Рама машины и приводная станция крепятся к раме роликового транспортера *14*. Между основным потоком *15* и рамой *1* машины подачи поддонов установлен ускоряющий механизм-рама *16*, на которой имеются поддерживающие ролики *17*. Они служат для поддержания выносных ремней *18*. Для натяжения выносных ремней на раме ускоряющего механизма служат натяжные ролики *19*. В торцовой части рамы ускоряющего механизма расположен передний упор бункера *20*, который регулируется по высоте на 1,5 толщины поддона, за счет болтового соединения *21*. По бокам рамы ускоряющего механизма расположены направляющие угольники *22*, служащие для направления движения поддонов на выносном ремне. На раме между 2-м и 3-м роликами по ходу движения поддона установлен концевой выключатель *23* (ВК-211), который служит для равномерного периодического питания ускоряющего механизма поддонами из бункера (он периодически включает и выключает электродвигатель *10*). Привод выносных ремней ускоряющего механизма осуществляется от нижних подающих вальцов 24 посредством плоскоременной передачи *25*. За счет разницы диаметров барабана *24* и роликов *17* происходит ускорение поддонов, тем самым достигается безразрывная подача поддонов.

При работе общего потока включается электродвигатель *10*, который через приводную станцию приводит в движение рабочую цепь *5* с упорами *6*. Упор при движении встречает на своем пути нижний поддон и начинает его выталкивать на ускоряющий механизм. Верхний же поддон с помощью упора *20* удерживается в прежнем положении. Когда поддон вышел полностью на ускоряющий механизм и находится на выносных ремнях *18*, он получает ускоренное движение вперед и отрывается от упора *6*. Пройдя 10—20 *мм*, поддон передней кромкой нажимает на рычаг концевого выключателя *23*, и происходит останов электродвигателя *10*, а поддон, в свою очередь, продолжает движение вперед. Таким образом, вытолкнутый из бункера поддон догоняет впереди идущий поддон и упирается в заднюю его кромку. Выносные ремни *18* в это время проскальзывают под поддоном. Концевой выключатель *23* остается выключенным. Как только задняя кромка поддона прошла рычаг концевого выключателя *23*, он включает электродвигатель *10*, и начинается выталкивание следующего поддона. Поддон, попав на выносные ремни *18*, получает ускорение первого поддона, выключив на своем пути концевой выключатель *23*, и догоняет впереди идущий поддон. Так повторяется цикл за циклом, и идет безразрывное снабжение основного потока поддонами. По мере расхода поддонов из бункера он вновь пополняется, как указывалось в начале описания.

Высвобождена почти треть рабочих, обслуживавших линию формовочного отделения, ликвидированы такие тяжелые операции, как распалубка пачек плит и подача поддонов. Общая годовая экономия от внедрения этих предложений составила более 25 тыс. руб.

УДК 674.6.002

ПРОИЗВОДСТВО ДЕРЕВЯННОЙ ЯЩИЧНОЙ ТАРЫ НА ЛЕНИНГРАДСКОМ ЛЕСОТАРНОМ КОМБИНАТЕ

Л. Д. ХОВАНСКИЙ

Ленинградский лесотарный комбинат имеет пять тарных цехов и бондарный завод. Комбинат в основном выпускает одноборотную дощатую ящичную тару в сколоченном виде для предприятий пищевой промышленности и бочки преимущественно для предприятий рыбной и химической промышленности.

Производство тары на комбинате за последние три года характеризуется следующими данными:

	1961 г.	1962 г.	1963 г.
Кубатура сколоченных ящиков, тыс. $м^3$	39,8	43,4	44,55
Изготовлено бочек, тыс. бочко-центнеров	164,0	184,84	239,44
Выработка одного работающего, руб.	7745	8257	8645

Основным сырьем для изготовления тары является тарный кряж, дровяное долготье, пиломатериалы и тарные комплекты.

Ниже описывается производство тары из различного сырья.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Производство ящичной тары из тарного кряжа и дровяного долготья. Указанное сырье выгружается из железнодорожных вагонов и с платформ на лесобирже при помощи башенного крана БКСМ-4 грузоподъемностью 500—1000 *кг*.

Тарный кряж или дровяное долготье с лесобиржи подается в лесопильное отделение при помощи бревнотаски.

В лесопильном отделении установлены уступом (одна за другой) две лесопильные рамы Р-65-1. На первой раме выпиливаются пластины такой толщины, которая равна ширине досок. Расстояние между контрольными пилами в поставах — 13—16 *мм*, т. е. соответствует толщине досок, из которых изготовляются головки и планки ящиков.

Согласно ГОСТ 8130—63, введенному в действие с января 1964 г., дно, бока и крышки ящичной тары для продукции пищевой промышленности должны изготовляться из утоньшенных дощечек, головка, как правило, — из дощечек толщиной 13—16 *мм*, а планки — из дощечек с поперечным сечением 50×16 *мм*.

В связи с этим применяется следующая технология.

Пластины, выпиленные на первой раме, подаются по рольгангу на вторую раму, на которой выпиливают обрезную доску двукратной толщины с припуском на ребрование. (Тарные дощечки имеют толщину 10 *мм*.)

Выпиленные обрезные доски такой ширины, из которой в дальнейшем можно было бы скомплектовать щиток боков, дна и крышки без щитонаборки, поступают на реброволенточный станок марки ЛД-140. Здесь и производится ребрование на две доски толщиной по 10 *мм*. Ширина пропила на реброволенточном станке не превышает 2,5 *мм*.

Затем доски обрезаются на торцовочном станке на отрезки требуемой длины, укладываются на вагонетки и подаются к сколоточным станкам для сколотки головок или ящиков.

На первой лесораме при выпиливании двухкантных пластин контрольные пилы выпиливают необрезные доски толщиной 13—16 *мм*, затем их торцуют на комплекты 3—4-кратной длины и подают на многопильный станок. На нем выпиливаются дощечки для головок, а из реек — планки.

Дощечки головок, отсортированные от реек, торцуют на требуемую длину и подают к станкам для сколотки головок.

Технология изготовления тарных комплектов в цехе № 2 значительно отличается от описанной технологии, применяемой в цехе № 1, она состоит из следующих операций:

1. Выкатки из воды круглых лесоматериалов с помощью лебедок на склад сырья.

2. Подачи лесоматериалов на бревнотаску.

3. Распиловки сырья на лесорамах Р-65-3 на одну, две или три пластины в зависимости от диаметра распиливаемого круглого леса; толщина выпиливаемых пластин зависит от требуемой ширины дощечек.

4. Торцовки пластин на отрезки определенной длины для тарных комплектов.

5. Продольной распиловки отрезков на развальном станке для выпиливания сердцевинной гнили; на полноценных отрезках делают один продольный пропил, чтобы создать плоскость для дальнейшего выпиливания дощечек.

6. Выпиливания тарных дощечек на двухпильных реберных станках.

7. Механизированной сколотки ящиков.

Производство ящичной тары из пиломатериалов. Технология изготовления тары из пиломатериалов в цехах № 1 и 5 состоит из следующих операций:

1. Реброваания досок на реброволенточном станке ЛД-140.

2. Торцовки на комплекты требуемой длины.

3. Набора щитков на круглопильных станках.

4. Сколотки ящиков на гвоздезабивных станках.

Тара из пиломатериалов в цехе № 2 изготовляется по другой технологии:

1. Торцовка досок на тарные дощечки 3—4-кратных размеров.

2. Выпиливание на многопильном станке обрезных дощечек такой ширины, которая может дать щиток без дополнительной обработки на круглопильных станках.

3. Продольное ребрование обрезных дощечек на требуемую толщину.

4. Выпиливание дощечек требуемой длины на концеравнителе.

5. Сколотка ящиков на гвоздезабивных станках.

Технология изготовления тары из пиломатериалов в цехе № 3 состоит из следующих операций:

1. Торцовки досок на детали тарных комплектов 5—6-кратной длины.

2. Отпиливания на станке ЦА-2 одной кромки доски.

3. Выпиливания дощечек требуемой толщины на однопильном реберном станке.

4. Выпиливания деталей тарных комплектов требуемой длины на маятниковой пиле.

5. Набора щитка на круглопильных станках.

6. Механизированной сколотки ящиков.

Механизированная сколотка деревянных ящиков. Во всех цехах комбината щитки, головки и крышки сколачиваются на двухбойковых гвоздезабивных станках. Ящики в основном сколачиваются на таких же гвоздезабивных станках.

Ручная сколотка применяется только в очень редких случаях, когда невозможно механизировать этот процесс.

При механизированной сколотке ящиков используются специальные шаблоны: металлические, которые могут вращаться вокруг вертикальной оси и передвигаться по направляющим поперек стола станка, и деревянные (фанерные).

Сколотка ящиков на гвоздезабивном станке, оснащенном металлическим шаблоном. По предложению рационализатора П. В. Шестерина изготовлен металлический шаблон (рис. 1). Нижняя каретка его *1* передвигается вправо и влево по столу гвоздезабивного станка. Верхняя каретка *2* при отключенной защелке *3* может вращаться вокруг вертикальной оси на 360°. Для облегчения вращения верхняя каретка опирается на ролики *4*, находящиеся на нижней каретке, и поворотный круг *5*.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Ящики сколачиваются следующим образом: щитки головок устанавливают вертикально к стенкам верхней каретки *6* и при помощи рычагов *7* прижимают к ним.

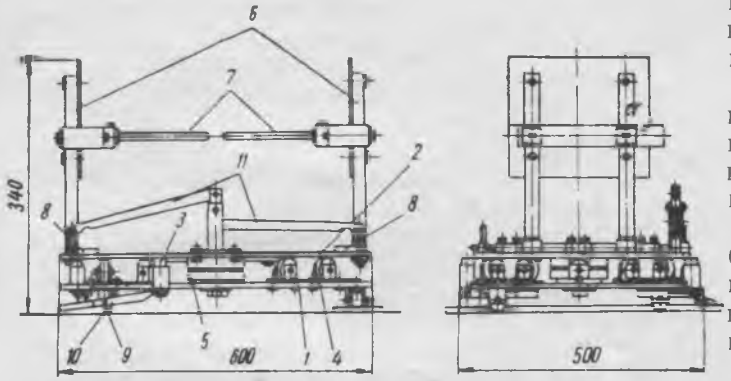


Рис. 1. Приспособление к гвоздезабивному станку для сколотки корпусов ящиков:

1 — нижняя каретка; *2* — верхняя каретка; *3* — защелка; *4* — ролики нижней каретки; *5* — поворотный круг; *6* — стенки шаблона; *7* — рычаги прижимов головок; *8* — подкладные пластины; *9* — рельсы; *10* — рычаг защелки; *11* — рычаги подкладных пластин

Чтобы сократить расстояние между бойками гвоздезабивного станка и дощечками корпуса ящика, подкладные пластины *8* опускают в горизонтальное положение (прежде чем заложить щитки головок).

При сколотке корпуса ящика весь шаблон с помощью направляющих роликов с ребордами передвигается справа налево по рельсу *9*, изготовленному из углового железа.

Сколотчик, скрепив боковые дощечки с одной головкой, освобождает защелку с помощью рычага *10* и разворачивает верхнюю каретку на 180°, подставляя под бойки другую сторону корпуса. Далее, как и в первом случае, скрепляют дощечки бока со щитком головки.

Скрепив один бок корпуса, освобождают зажим с помощью рычагов *7*, вынимают один скрепленный бок с двумя головками из шаблона.

Далее при помощи рычагов *11* поднимают в вертикальное положение подкладные пластины *8* и скрепленную часть корпуса вновь укладывают в шаблон, но уже боковыми дощечками вниз. Затем подкладывают дощечки второго бока ящика, и сколотка производится так же, как и в первом случае.

Донышко к корпусу, а также металлическая лента к ящику прибиваются на другом станке.

Сколоченные ящики укладываются на ленточный транспортер и транспортируются из цеха на эстакаду, высота которой равна расстоянию от земли до нижней площадки кузова автомашины, так как ящики перевозятся потребителю автотранспортом.

Механизированная сколотка ящиков с помощью фанерных шаблонов. При механизированной сколотке деревянных ящиков применяются специальные шаблоны (рис. 2), изготовленные из 5-миллиметровых листов фанеры. Внутренние размеры шаблона строго соответствуют наружным размерам сколачиваемого ящика.

Для удержания дощечек одного бока ящика снизу у шаблона к основанию *1* прикреплены две стальные пластинки *4*.

Для удержания и фиксации головок в шаблоне имеются две прижимные стальные пластинки *3*, которые обычно изготовляются из отработанных полотен ленточных пил.

При сколотке ящиков с применением указанного выше шаблона бойки станка располагают в один ряд, если ящик имеет головки из двух планок. В этом случае сколотка производится следующим образом.

На нижние пластинки *4* в шаблон укладывают боковые дощечки ящика, затем между стенками шаблона *2* и прижимными пластинками *3* укладывают сколоченные головки планками наружу, после этого укладывают дощечки второго бока.

Собранный таким образом в шаблоне корпус ящика сколачивается. Вначале прибивают боковые дощечки к планкам головок с одной стороны, затем шаблон с дощечками переворачивают на столе в горизонтальной плоскости и прибивают боковые дощечки к планкам второй головки.

Прибив дощечки одного бока к планкам двух головок, станочник переворачивает весь ящик с шаблоном на другую сторону и в таком же порядке прибивает боковые дощечки к планкам головок ящика с другой стороны.

Собранный корпус вынимают из шаблона и устанавливают на подвижную каретку, накладывают дощечки дна и прибивают к головкам вместе с металлической лентой сначала с одной стороны, а затем с другой. После этого поворачивают ящик боком под бойки, прибивают ленту, однако гвозди уже забивают в головки. Затем ящик переворачивают и прибивают ленту с другой стороны.

Если потребитель при затаривании продукции прибивает крышку и скрепляет ее металлической лентой, при изготовлении ящика концы ленты не соединяют. Сколотка ящика в указанной последовательности позволяет забивать гвозди в шахматном порядке, что отвечает требованиям ГОСТ 2991—61.

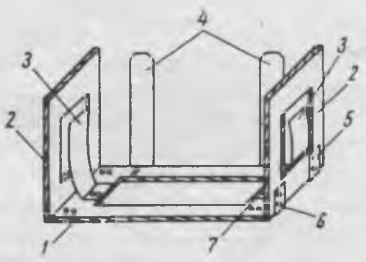


Рис. 2. Шаблоны для сколотки ящиков:

1 — основание; *2* — боковая стенка; *3* — боковой прижим; *4* — упор; *5* — соединительный угольник; *6, 7* — заклепки

Крышки и головки ящиков сколачивают на отдельных станках. После этого готовые ящики ленточным транспортером выносятся на эстакаду, откуда их погружают на автомашины.

Для облегчения погрузки ящиков на автомашины эстакада создается на высоте 1,2 *м* от земли, т. е. на уровне пола кузова автомашины.

Внутризаводский и внутрицеховой транспорт. Большое внимание коллектив комбината уделяет механизации таких трудоемких работ, как внутризаводские перевозки. Например, пиломатериалы

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

от лесопильного к тарному участку цеха № 2 (они находятся на расстоянии 250—300 *м*) транспортируются по узкоколейным путям с помощью электрокара. Электрокар с грузом передвигается со скоростью 4—5 *км* в час, а порожняком — 9—10 *км* в час.

В качестве внутрицехового транспорта на комбинате используются бревнотаски, скребковые, ленточные и роликовые транспортеры, аккумуляторные автопогрузчики и пневмосистема.

Бревнотаски применяются для подачи круглого леса с лесных складов на лесопильные участки. Скребковые транспортеры, как правило, используются для транспортировки опилок от лесопильных рам в специальные опилочные бункера. Кроме того, скребковые транспортеры транспортируют дробленые отходы от дробилок в кочегарки, так как все наши котельные работают на отходах от деревообработки (дробленка, опилки, обрезки и др.).

Ленточные транспортеры, а также роликовые используются для подачи деталей от станка к станку.

Аккумуляторные автопогрузчики перевозят тарные комплекты в цехе № 2 от деревообрабатывающих станков к гвоздезабивным станкам. Для этого в цехе изготовлены специальные решетчатые контейнеры, в которые укладывают детали ящичной тары. Аккумуляторные погрузчики вилочными захватами подхватывают контейнеры и перевозят их к другим станкам для последующей обработки (торцовки, сколотки и т. д.). Двигаются погрузчики со скоростью 3—4 *км* в час. Их скорость может быть и больше (5—6 *км* в час).

Во всех цехах комбината, кроме цеха № 4, опилки от деревообрабатывающих станков транспортируются по трубопроводам с помощью вентиляторов в циклоны, под которыми установлены бункера, как правило, находящиеся над котельными. Это обусловливается тем, что опилки используются для отопления в перемешку с дробленными отходами.

Подготовка режущего инструмента к работе. В каждом цехе комбината созданы хорошо оборудованные пилоточные мастерские, в которых имеются специальные станки для точки круглых пил (для поперечного и продольного резания древесины), для точки рамных пил, приборы для плющения ленточных пил, станки для точки различных ножей (для фуговальных, строгальных станков, дробилок и т. д.), станки для вальцовки ленточных пил. Все станки для точки пил имеют вытяжную систему.

В большинстве тарных цехов Ленинградского совнархоза деревянная ящичная тара изготовляется на несовершенном оборудовании, с применением ручного труда, что увеличивает трудовые затраты, а следовательно, удорожает себестоимость выпускаемой продукции, кроме того, приводит к значительному перерасходу древесины.

Коллектив Ленинградского лесотарного комбината большое внимание уделяет механизации наиболее трудоемких процессов производства и созданию поточных и полуавтоматических линий.

УДК 674.055

АВТОМАТ ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ В ДЕРЕВЯННЫХ РУЧКАХ

А. В. КАНИН

Горьковский металлургический завод, являясь основным поставщиком ножей и пил для деревообрабатывающих станков, в большом количестве также выпускает строительный инструмент (гладилки, кельмы для штукатурных и отделочных работ и т. д.), производство которого поставлено на поток.

Одной из трудоемких ручных операций в технологическом процессе изготовления кельм было сверление отверстий в деревянных ручках из клена, бука или березы (глубина сверления 130 *мм*). Если учесть, что кельм выпускается более полумиллиона штук в год, то станет ясно, как необходимо было перейти от ручного труда к машинному.

Для этой цели в конце 1962 г. на заводе был разработан проект автомата, по чертежам которого ремонтно-механический цех изготовил опытный образец. Сейчас машина прошла производственные испытания, которые показали ее устойчивую и надежную работу.

Кинематическая схема автомата показана на рис. 1. На рис. 2 представлены узел подачи сверлильных головок от кулачков распределительного вала, узел загрузки заготовок и схема их подачи в зажимные патроны.

Автомат состоит из шести узлов: станины, распределительного вала с приводом, двух сверлильных головок, имеющих возвратно-поступательное движение с индивидуальными приводами, двух центрирующих зажимных патронов для фиксации заготовки во время ее сверления, суппорта для подачи заготовки в патрон и бункерного устройства.

Электродвигатель *1* мощностью 1 *квт* (930 об/мин) соединен муфтой *2* с червячным редуктором *3*. На конце вала червячного колеса редуктора закреплена шестерня *4*, находящаяся в зацеплении с шестерней распределительного вала *5*. Распределительный вал *6* установлен на

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

двух подшипниковых опорах *7*, закрепленных четырьмя болтами *8*.

Распределительный вал имеет кулачок *11*, осуществляющий подачу заготовки *13* в патрон *14*, два кулачка *10*, зажимающих заготовки *13*, и два кулачка *9*, сообщающих возвратно-поступательное движение сверлильным головкам *12*.

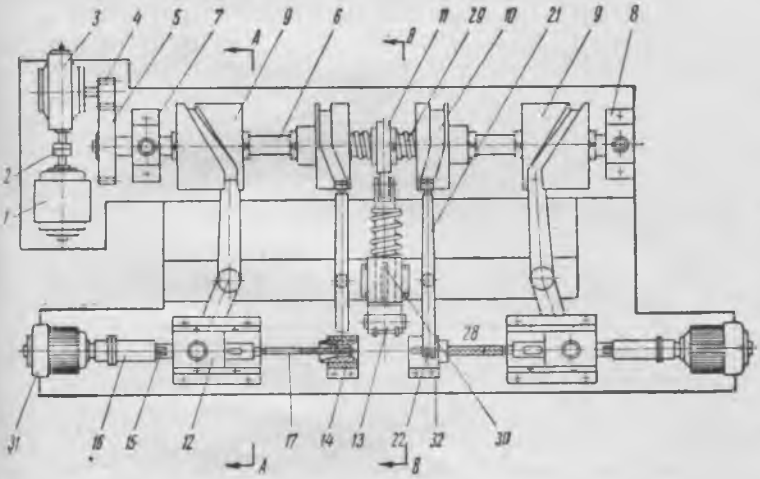


Рис. 1

Сверлильная головка *12* имеет шпиндель *15*, установленный в корпусе головки на двух шарикоподшипниковых опорах. Левый конец шпинделя *15* шлицевой частью соединен с муфтой *16*, правый конец имеет конус Морзе № 2 для установки сверла *17*. Направляющая часть головки *18* установлена на станине и закреплена болтами *19*. Клином *20* (см. рис. 2) регулируется необходимая свобода перемещения головки во время ее работы. Патрон *14* со стороны входа заготовки имеет конус, чем обеспечивается ее центрирование и плотный зажим; с обратной стороны имеется конус для лучшего отвода стружки во время сверления. Патрон *14* в буксе *32* с помощью рычага *21* и шпильки *22* перемещается в правое и левое крайние положения, зажимая заготовку при сверлении и освобождая ее после обработки.

Бункерное устройство *23* заполняется заготовками *13* (см. рис. 2). В это время рабочая выступающая часть кулачка *11* находится в верхнем положении. Суппорт *24* пружиной *25* отжат в правое крайнее положение. Сверлильные головки *12* и патроны *14* отведены влево и вправо, как показано на рисунке. Пружины *26* удерживают заготовку в гнезде суппорта. При включении автомата в работу кулачок *11* посылает суппорт *24* и заготовку *13* вперед до положения центра патрона *14*.

Затем кулачки *10* с помощью рычагов *21* подводят патрон *14* к заготовке, центрируют ее и производят зажим. Левая сверлильная головка *12* кулачком *9*, рычагом *33* и сухарем *27* посылается вперед на сверление. Пройдя пятую часть пути, вступает в работу правая сверлильная головка. В это время суппорт *24* под действием пружины *25* отходит в правое крайнее положение, принимая следующую заготовку.

Для того чтобы получить сплошное отверстие в изделии, кулачки *9* повернуты один относительно другого на $^1/_5$ часть их рабочих профилей, при этом сверло *17* опережает начало работы сверла *28* на $^1/_5$ часть рабочего времени. После отхода сверл и зажимных патронов в исходные положения ручка произвольно падает в наклонный желоб, по которому скатывается в специальный приемник готовых деталей.

Так как заготовки по длине не являются точными, а имеют отклонение от номинала $\pm 1{,}5$ *мм*, кулачки *10* (при длинной заготовке во избежание поломки рычагов), сжимая пружины *29*, сходятся к центру распределительного вала *6* (кулачки *10* сидят на шпонках и свободно перемещаются вдоль оси вала). Шпонка *30* удерживает суппорт во время его хода от поворота.

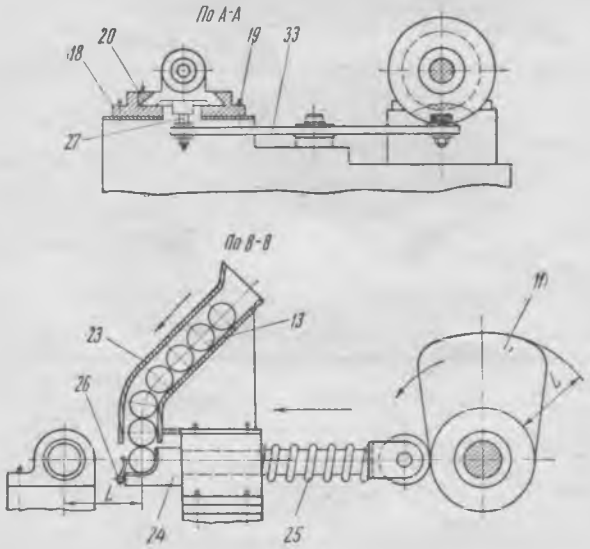


Рис. 2

Электродвигатель *31*, установленный на сверлильных головках, имеет мощность 1,7 *квт* (2850 об/мин).

Техническая характеристика автомата

Рабочий цикл машины, сек.	6
Производительность, шт. в час	600
Величина хода сверла, *мм*	70
Минутная подача сверла, *мм*	1530
Подача на оборот сверла, *мм*	0,54
Максимальный диаметр сверла, *мм*	12
Общий вес автомата, *кг*	650

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 674.002.056

ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ

И. А. ТОЛСТИКОВ
ЦНИИМОД

Для экспрессного определения влажности древесины Центральный научно-исследовательский институт механической обработки древесины (ЦНИИМОД) создал специальный компактный измерительный прибор — электровлагомер ЭВА-2 (см. рисунок).

В 1963 г. прибор успешно прошел государственные испытания и был принят Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов СССР для серийного производства.

Электровлагомер ЭВА-2 работает по принципу кондуктометрического способа определения влажности. Влажность оценивается по результатам измерения электрического сопротивления контролируемого материала. В зависимости от степени влажности древесины изменяется омическое сопротивление, а следовательно, и сила тока в цепи, в которую включен образец при помощи датчика. Датчик снабжен сменными игольчатыми электродами, вводимыми в древесину нажимом на рукоятку датчика. Эти электроды в древесину твердых пород вводятся ударом молотка.

Силу тока контролирует микроамперметр М-24, проградуированный в процентах влажности для сосновой древесины. Прибор снабжен переводными таблицами для нахождения влажности других пород. ЭВА-2 имеет два диапазона измерений влажности древесины: первый — от 7 до 24%, второй — от 22 до 60%. Абсолютная погрешность ±1% при измерении влажности в пределах от 7 до 12%, ±2% —при влажности от 12 до 30% и ±10% — при большей влажности. Диапазоны переключаются трехполюсным переключателем, расположенным на передней панели прибора. Питание прибора осуществляется от щелочных аккумуляторов Д-0,06 и Д-02.

Аккумуляторы заряжаются от сети переменного тока (220 *в*, 50 *гц*) через выпрямитель, который размещен в корпусе прибора. Вес прибора — 3,5 *кг*.

Опытные серии электровлагомеров, выпущенных ЦНИИМОДом, эксплуатируются на многих предприятиях страны. С 1964 г. электровлагомер ЭВА-2 будет изготовляться на Ереванском приборостроительном заводе.

УДК 645.464:645.457

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МЕБЕЛЬНАЯ СТЯЖКА

(Из конкурсных предложений членов НТО)

С ростом объема выпуска мебели за последние годы значительные изменения произошли и в технологическом процессе ее производства. Отделку мебели стали производить в узлах и деталях с последующей сборкой. Наряду с передвижной корпусной мебелью (шкафы, тумбы) появилась мебель стационарная (шкафы встроенные, шкафы-перегородки). Для соединений основных узлов этой мебели используются стяжки различных конструкций.

Группой членов НТО (А. Б. Блехман, Е. С. Верновский, Л. И. Воронов, Е. И. Сапожников, В. А. Сизов, Э. П. Шейдин) разработана универсальная мебельная стяжка*, позволяющая механизировать сборку мебели.

Стяжка (см. рисунок) состоит из втулки с внутренней и наружной резьбой, винта, муфты и эксцентриковой стяжной головки. Стяжная головка включает в себя стакан, ползунок, крышку с вин-

* Авторское свидетельство № 161880 от 30.1.1964 г.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

товой прорезью и две заклепки. Втулка нормализована, винт стандартный.

Соединение узлов и деталей мебели описываемой стяжкой производится следующим образом. Втулка своей наружной резьбой ввертывается в плоскость щита. В присоединяемом щите или детали сверлятся под прямым углом на пласти гнездо, а в торце — отверстие до пересечения с гнездом. Во втулку ввертывается винт с насаженной на него муфтой. При надвигании присоединительного щита или детали на винт он проходит в отверстие торцовой кромки и попадает в гнездо плоскости щита. Затем в гнездо вставляется стяжная головка, которая зубцами ползунка подхватывает головку винта, и при поворачивании крышки стяжной головки производится его натяжение. Самопроизвольный отпуск винта при этом исключается.

Стяжка полностью помещается в соединяемых щитах или деталях, а отверстие для стяжки закрывается диском ее головки, имеющим декоративную отделку. Детали стяжки технологичны, так как, кроме стандартных болта и втулки, изготовляются штамповкой.

Внедрение стяжки даст значительный экономический эффект на предприятиях, где применяются прогрессивные способы отделки и сборки мебели.

В Научно-техническом обществе

УДК 658.532:62.001.6

О ХОДЕ ТРЕТЬЕГО ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВЕННОГО СМОТРА ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛАНОВ ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ В ПРОИЗВОДСТВО

Третий Всесоюзный общественный смотр выполнения планов научно-исследовательских работ и внедрения достижений науки и техники в народное хозяйство, проводимый по решению Президиума ВСНТО в этом году, имеет большое значение для народного хозяйства нашей страны. Основной задачей общественного смотра является мобилизация творческих усилий инженерно-технической общественности на борьбу за высокое качество продукции, повышение надежности и долговечности изделий, а также разработка и внедрение в производство новых технических средств.

Организации Научно-технического общества бумажной и деревообрабатывающей промышленности, участвуя в проведении третьего Всесоюзного общественного смотра, уже осуществили ряд мероприятий по разработке и внедрению в производство новой техники. Большая работа на общественных началах проведена советами НТО, объединяемыми Кировским областным правлением. Так, например, Общественное конструкторское бюро спичечной фабрики «Красная звезда» разработало и внедрило новую технологию изготовления тары, ОКБ спичечной фабрики «Белка» изготовило чертежи ленточного транспортера для транспортировки спичечной соломки от соломкосушильного аппарата к пневматическому устройству и др. На Кировском ДОКе по предложению члена НТО А. М. Нории изменена технология изготовления круглого обеденного стола, а на Слободской мебельной фабрике члены НТО В. П. Перевозчиков, Н. Д. Дранков и А. М. Кропалев механизировали операцию транспортировки мебели из цеха на склад готовой продукции. В 22 организациях, объединяемых Кировским областным правлением НТО, в ходе смотра поступило более 1000 предложений, из которых большая часть уже внедрена в производство.

С большим творческим подъемом проходит третий Всесоюзный общественный смотр в первичных организациях НТО деревообрабатывающих предприятий Латвийской ССР. В результате план внедрения новой техники за первое полугодие 1964 г. был выполнен полностью. На предприятиях мебельной фирмы «Рига» освоена отделка мебели полиэфирными лаками. В зеркальном цехе этой фирмы внедрен способ алюминирования зеркал вместо серебрения, что позволит сэкономить более 30 тыс. руб. в год. На фанерных заводах «Латвияс Берзс» и «Фурниерс» механизирована раскряжевка фанерного сырья, а на заводе «Лигнумс» механизирована подача сырого шпона к роликовым сушилкам.

Для стимулирования творческой активности инженерно-технической общественности Латвийское республиканское правление НТО регулярно проводит тематические конкурсы. Только в первом полугодии 1964 г. было проведено 13 таких конкурсов. Они сыграли положительную роль и позволили не только выполнить план по новой технике, но и внедрить ряд технических усовершенствований, предложенных по инициативе членов НТО.

Большую работу провели в ходе общественного смотра некоторые первичные организации НТО. Так, на Саратовском деревообрабатывающем комбинате по инициативе членов Общества модернизированы две сушильные камеры, внедрен в производство письменный стол новой конструкции, организованы две бригады из членов НТО по внедрению в производство мероприятий по плану новой техники и др. Первичная организация НТО Дятьковского мебельного комбината осуществляет функции производственно-технического совета и создала общественное конструкторское бюро. Совет НТО ММСК-1 осуществил ряд мероприятий по использованию отходов производства. С участием членов НТО на Таллинской фанерно-мебельной фабрике механизирована загрузка и выгрузка шпона на газовых роликовых сушилках.

Однако не везде еще инженерно-техническая общественность активно участвует в проведении третьего Всесоюзного общественного смотра. Например, в Белоруссии еще не во всех первичных организациях созданы смотровые комиссии, члены НТО слабо привлекаются к проверке выполнения планов внедрения новой техники.

Президиум Центрального правления НТО бумажной и деревообрабатывающей промышленности в сентябре с. г. обсудил ход третьего Всесоюзного общественного смотра и отметил работу по смотру, проводимую Латвийским и Молдавским республиканскими, Кировским, Ленинградским, Московским и некоторыми другими областными правлениями, и принял решение, направленное на обеспечение успешного завершения смотра.

До подведения итогов третьего Всесоюзного общественного смотра осталось немного времени. Но его достаточно для того, чтобы советы и члены НТО на всех предприятиях деревообрабатывающей промышленности проявили инициативу и обеспечили успешное выполнение планов по разработке и внедрению новой техники.

А. С. ГЛЕБОВ

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

НОВЫЕ КНИГИ

Черепахина А. Н. **Мебель для кухонь.** М., Гослесбумиздат, 1963, 115 стр. с илл. Цена 21 коп.

Описана современная кухонная мебель, ее конструктивные особенности и отделка. Затронуты вопросы стандартизации кухонного оборудования. Рассчитана на инженерно-технических работников.

Аветиков А. Л. **Технология производства мягкой мебели.** Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Лесная пром-сть», 1964. 196 стр. с илл. Цена 69 коп.

Рассматриваются материалы и полуфабрикаты, применяемые для изготовления мягких элементов мебели. Дается технология изготовления мягкой мебели с применением конусных пружин и пружин непрерывного плетения. Предназначена для инженерно-технических работников мебельных предприятий.

Морозов Н. А. и Ушеренко З. И. **Производство гнуто-клееной мебели.** М., Гослесбумиздат, 1963. 179 стр. с илл. Цена 75 коп.

Рассматривается конструкция мебели из гнуто-клееных деталей. Описываются подготовка шпона — исходного материала для гнуто-клееных деталей, клеи, применяемые в этом производстве. Освещаются вопросы склеивания гнуто-клееных блоков (оборудование и режимы склеивания). Рассказывается об организации рабочих мест. Описываются механическая обработка гнуто-клееных заготовок, отделка и сборка изделий. Рассчитана на инженерно-технических работников.

Гурвич А. О. **Столярные работы.** Учебник для проф.-техн. училищ. Изд. 5-е, перераб. и доп. М., «Высш. школа», 1964. 608 стр. с илл. Цена 1 р. 03 к.

Учебник содержит сведения о ручной и механизированной обработке древесины, об изготовлении и отделке столярно-строительных и мебельных изделий. Описываются инструменты, приспособления, деревообрабатывающие станки и правила их эксплуатации.

Винник Н. И. **Работоспособность и методика расчета подшипников из прессованной древесины.** М., Гослесбумиздат, 1963. 44 стр. с илл. Цена 12 коп.

В брошюре приводятся основные факторы, определяющие работоспособность подшипников из прессованной древесины. Даются классификация узлов трения, методика температурного расчета подшипников из прессованной древесины и расчета их прочности, а также расчет вкладыша буксового узла узкоколейного подвижного состава. Рассчитана на инженерно-технических работников.

Песоцкий А. Н. **Лесопильное производство.** Изд. 3-е, испр. и доп. М., Гослесбумиздат, 1963. 468 стр. с илл. Цена 1 р. 66 к.

Рассматривается лесопильное производство с цехами, в которых изготовляются черновые заготовки и производится их строгание. Описывается использование отходов лесопиления и строгания (производство технологической щепы, древесно-стружечных плит, древесной муки и некоторые химические производства). Рассчитана на инженерно-технических работников.

Аксенов П. П. **Технология пиломатериалов.** Учебник для лесотехн. вузов. М., Гослесбумиздат, 1963. 579 стр. с илл. Цена 1 р. 47 к.

В учебнике содержатся общие сведения о механической обработке древесины. Даются основы теории движения предметов труда в производственных потоках. Описываются пиленая продукция лесопильно-раскроечных предприятий и сырье для выработки этой продукции. Рассматриваются теоретические основы раскроя пиловочного сырья на обрезные пиломатериалы. Описываются склады сырья лесозаводов, лесопильные цехи и цехи раскроя. Освещаются вопросы использования отходов.

Кузьмин В. В. и Герасимов А. В. **Автоматические устройства на деревообделочных комбинатах.** М.—Л., Госстройиздат, 1963. 63 стр. с илл. Цена 21 коп.

В брошюре рассматриваются вопросы автоматизации и механизации сушки. Описывается система автоматического контроля и регулирования теплотехнических процессов на деревообделочных комбинатах. Рассматриваются отдельные приборы и схемы. Рассчитана на инженерно-технических работников.

Фонкин В. Ф. **Справочник мастера-инструментальщика деревообрабатывающего предприятия.** Изд. 2-е, испр. и доп. М., Гослесбумиздат, 1963. 192 стр. с илл. Цена 41 коп.

В справочнике содержатся основные сведения о конструкциях инструментов, применяемых для обработки древесины. Даются рекомендации по подбору инструмента в соответствии с условиями работы, а также марки сталей и режимы их обработки. Рассчитан на инженерно-технический персонал и квалифицированных рабочих.

Малышев В. В. **Проектирование дереворежущих цельных и составных фасонных фрез.** М., Гослесбумиздат, 1963. 75 стр. с илл. Цена 21 коп.

Освещаются вопросы проектирования дереворежущих цельных и составных фасонных фрез, применяемых на четырехсторонних строгальных станках. Даются типовые конструкции насадных и концевых цельных фрез, методы контроля и методика упрощенного расчета цельных фрез на прочность. Рассчитана на инженерно-технических работников.

Алтухов В. Ф. **Наладка и эксплуатация плоскополировальных станков.** М., Гослесбумиздат, 1963. 60 стр. с илл. Цена 18 коп.

Анализируются конструкции и эксплуатационные свойства плоскополировальных станков. Указывается направление их модернизации. Описываются наладка станков, подготовка их к работе, межремонтное обслуживание и ремонт. Рассчитана на инженерно-технических работников и квалифицированных рабочих.

Кряжев Н. А. **Цилиндрическое и коническое фрезерование древесины.** М., Гослесбумиздат, 1963. 184 стр. с илл. Цена 64 коп.

Обобщены результаты советских и зарубежных исследований, связанных с фрезерованием древесины. Описаны методы расчета и выбора оптимальных режимов резания. Рассчитана на инженерно-технических работников.

Ситхина Д. Е. **Техническое нормирование труда на предприятиях лесообрабатывающей промышленности.** Учебник для лесотехн. вузов. М., Гослесбумиздат, 1963. 363 стр. Цена 85 коп.

Рассматриваются методы нормирования труда и применение этих методов для нормирования отдельных видов операций деревообрабатывающего и деревоперерабатывающего производств.

Фабрицкий Х. Б. и Любман С. М. **Справочник нормировщика мебельного производства.** Изд. 2-е, перераб. М., Гослесбумиздат, 1963. 323 стр. с илл. Цена 1 р. 15 к.

Дается методика технического нормирования основных и вспомогательных работ в мебельном производстве. Приводятся практические данные и расчеты нормативных затрат времени на станочные, отделочные и сборочные работы. Освещаются вопросы заработной платы. Рассчитана на инженерно-технических работников.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 674.047

ЗАРУБЕЖНЫЕ КАМЕРЫ ДЛЯ СУШКИ ЭКСПОРТНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Зарубежными научно-исследовательскими обществами и институтами (Шведский научно-исследовательский институт древесины, Лаборатория лесных продуктов в Англии, Медиссонская лаборатория в США, Оттавская лаборатория в Канаде и др.) большое внимание уделяется сушке экспортных пиломатериалов: разрабатываются специальные режимы, создаются конструкции сушильных камер. Зарубежные специалисты предлагают строить для сушки экспортных пиломатериалов камеры легкого типа.

Применяющиеся сушильные камеры, как правило, паровые, непрерывного действия, с продольной и поперечной загрузкой материала. Калориферы нагреваются отработанным паром или водой. В камерах устанавливают мощные вентиляторы, обеспечивающие скорость циркуляции агента сушки до 3—3,5 *м/сек*. Во избежание дефектов сушки (изменения цвета, оплавления сучков смолой и выпадения их, выплавления смолы на пласти, появления трещин и др.) применяются сравнительно мягкие режимы сушки (температура по сухому термометру в пределах от 32 до 60°С).

По выходе из сушилки пиломатериалы остывают примерно один день, а затем их укладывают в плотные пакеты для хранения в крытых складах, если только сразу не отгружают для отправки заказчику.

Как правило, пиломатериалы торцуются перед отправкой потребителю, поэтому они не имеют торцовых трещин.

Ниже дается описание конструкции ряда камер для сушки экспортных пиломатериалов.

В Канаде и США наиболее распространены однопутные и двухпутные сушилки периодического действия фирмы «Муур Драи Килн». Эти камеры имеют значительное число осевых вентиляторов, сидящих на одном валу, который расположен по оси камеры (над ней или в подвале).

Осевые вентиляторы выполнены как реверсивные. Продольный вал вентиляторов находится в плавающих масляных температуроустойчивых подшипниках, снабженных глубокими резервуарами для масла. Такие подшипники не разбрызгивают масла и не портят пиломатериала.

По обеим сторонам вентиляторов размещены продольные ряды ребристых нагревательных труб. В двухпутных камерах продольные гладкие нагревательные трубы расположены и между рядами штабелей.

Имеются конструкции камер, где вентиляторы расположены на поперечных валах (одно- и многовентиляторные). В этом случае каждый вентилятор имеет свой привод.

Некоторые сушильные хозяйства не имеют траверсных путей. Здесь загрузка пиломатериалов на сушильные треки, стоящие на рельсовых путях, производится автопогрузчиком.

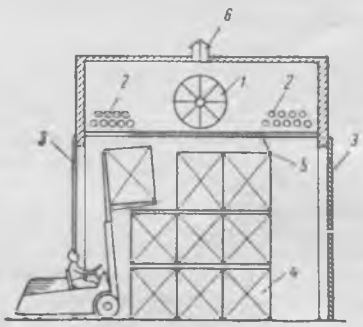


Рис. 1. Сушилка фирмы «Муур» с поперечной загрузкой штабелей (без рельсового пути):
1 — вентилятор; *2* — калориферы; *3* — двери; *4* — пакеты пиломатериалов; *5* — верхние экраны; *6* — вентиляционный канал

В сушильных установках с поперечной загрузкой штабелей рельсовые пути в камере отсутствуют. У этих камер двери расположены не спереди и сзади, а по бокам. Такие камеры пиломатериалами заполняет автопогрузчик, въезжающий непосредственно в камеру (рис. 1). Для быстрой загрузки и выгрузки двери иногда устраивают по обеим сторонам камеры.

Большая часть сушильных камер строится из кирпича и бетонных блоков. Однако на отдельных предприятиях сушильные камеры строятся из дерева, причем стены снаружи окрашиваются алюминиевой краской, фундамент и полы делают бетонные. Практика эксплуатации показала, что в связи со значительным влиянием на прочность древесины паров органических кислот, выделяющихся при сушке пиломатериалов, деревянные потолки и стены сушилок служат не более 7—10 лет. Канадская лесная лаборатория в г. Ванкувер разработала способ увеличения продолжительности срока службы деревянных сушилок путем обшивки их изнутри тонкими алюминиевыми листами толщиной 0,2 *мм*. Оказалось, что такая обшивка надежно защищает деревянные части от разрушения.

На рис. 2 показана новая двухпутная сушилка фирмы «Муур», предназначенная для сушки при невысоких температурах.

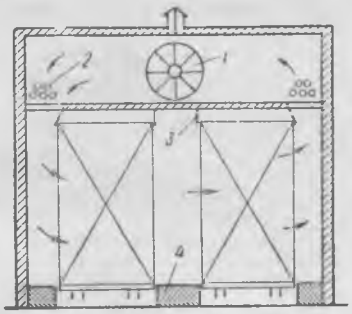


Рис. 2. Низкотемпературная сушилка фирмы «Муур»:
1 — вентилятор; *2* — калориферы; *3* — верхние экраны; *4* — нижние экраны

Шесть вентиляторов приводятся в движение с одного конца электродвигателем мощностью 29 *квт*, а другие семь приводятся в движение с противоположной стороны вторым таким же электродвигателем. Пиломатериалы принято высушивать при температуре сухого термометра 43,5°, и мокрого термометра 32°С.

Заслуживает внимания конструкция стационарной низкотемпературной сушилки непрерывного действия, разработанная фирмой «Bio-B-Dry-inc» (рис. 3). Основные элементы конструкции: сушильная камера с проходящим через нее рельсовым путем, загрузочные тележки, котел, автоматические горелки для газа и нефти, калорифер, система автоматического термоконтроля. Цистерна-хранилище для нефти имеет емкость 30,5 тыс. *л*.

После загрузки тележек с пакетами пиломатериалов в сушильную камеру последняя герметически закрывается. Воздух, проходя через калорифер, нагревается до температуры 27—54°С и системой вентиляторов прогоняется через сушильную камеру. Затем через возвратный канал, расположенный в верхней части сушильной камеры, воздух вновь проходит через калориферы, снова нагревается до упомянутой выше температуры и вентиляторами прогоняется через сушильную камеру. Сушилка работает по принципу противотока. Продолжением камеры является небольшой навес, служащий для защиты пиломатериалов после сушки от атмосферных осадков.

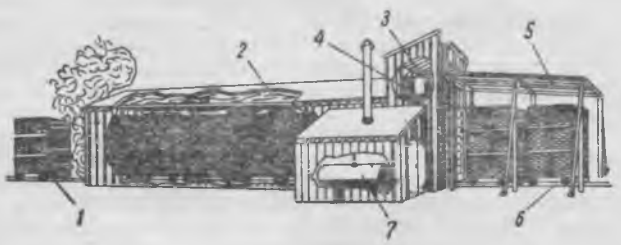


Рис. 3. Схема низкотемпературной сушилки фирмы «Bio-B-Dry-inc»:
1 — тележки с подготовленными пиломатериалами; *2* — канал возвратного поступления воздуха; *3* — вентилятор; *4* — калорифер; *5* — навес; *6* — готовая продукция; *7* — котел

Финские канальные (непрерывного действия) сушилки высокой производительности по характеру загрузки пиломатериалов делятся на два типа. В одних штабеля пиломатериалов загружаются вдоль продольной оси камеры на треках, а в

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

других — перпендикулярно к ней, почти всегда без треков. Сушилки с продольной загрузкой вмещают по длине камеры 7—9 штабелей, а с поперечной — 10—14 штабелей.

На рис. 4 показана сушилка непрерывного действия для сушки экспортных пиломатериалов с подачей штабелей по роликам. Межэтажные перекрытия камеры — железобетонные, пол между рольгангами засыпан колотым гравием. Двери камеры откатные, на роликах (ангарного типа), изготовлены из дерева и обиты полированным алюминием.

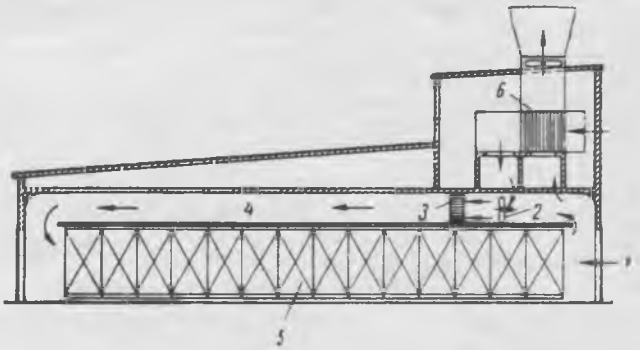


Рис. 4. Схема финской камеры для сушки экспортных пиломатериалов:

1 — загрузка штабелей; *2* — вентиляторы; *3* — калорифер; *4* — циркуляционный канал; *5* — пакеты пиломатериалов; *6* — рекуперационная установка

Рольганги состоят из стальных роликов на шарикоподшипниках, прикрепленных на неподвижных осях к двутавровым балкам или швеллерам. Диаметр роликов — 18—20 *см*. Ширина шин — 8—10 *см*. Пиломатериалы укладываются на прокладки, причем первый ряд кладется на швеллер, уложенный на ролики рольганга. Для каждого штабеля специально изготовляют четыре полоски из швеллера длиной 2 *м*.

В начале камеры, у ворот, под роликами рольганга установлены коробки с вазелиновым маслом. Смазка предохраняет полоски и ролики от коррозии.

Воздух подается в камеру через шиберы в крыше, затем подхватывается вентиляторами, пропускается через пластинчатые калориферы и, нагреваясь до необходимой температуры, движется через люк к «сухому» концу камеры. Пронизывая все штабеля, он движется к «мокрому» концу и выходит снова к вентиляторам. Для удаления лишнего влажного воздуха служит специальный клапан с шибером. Температура в камере регулируется подачей пара в калориферы и подачей свежего воздуха.

В каждую камеру входит 10 штабелей. Ежедневно выпускается два штабеля (около 15—20 $м^3$). Средний срок сушки — 5—7 суток при температуре для сосны 42—55°С, ели 50—60°С.

Особенностью сушилки является устройство рекуперационной установки, использующей теплоту отходящего воздуха, для нагрева нагнетаемого в камеру. Часть отработанного воздуха из камеры проходит через вертикальные каналы пластинчатого алюминиевого теплообменника, установленного на крыше. Свежий воздух, проходя теплообменник, предварительно нагревается и нагнетается в рециркуляционный канал.

Подобными рекуперационными установками снабжено большинство зарубежных камер. По данным зарубежных специалистов, такие сушилки экономичнее обычных по расходу тепла на 33%.

Лучшим типом сушилок в Швеции признаются в настоящее время сушилки непрерывного действия фирмы «Евемашинер». Следует отметить оригинальность новой конструкции низкотемпературной сушилки фирмы «Евемашинер» (рис. 5): у сушилки нет дверей, по длине она разбита на четыре зоны. Эти конструктивные особенности сушилки обусловили своеобразную циркуляцию воздуха.

Пакеты пиломатериалов *A*, которые подаются перпендикулярно каналу сушилки, проходят в зону *I* против потока влажного предварительно нагретого воздуха, который выходит из сушилки. Пакеты *B*, которые непрерывно движутся в зоне *II*, встречают более горячий и сухой воздух по мере продвижения и подвергаются интенсивной сушке. Передвинувшись в зону *III*, пакеты *C* отделяются от зоны интенсивной сушки воздухораспределительным экраном. Здесь они продуваются сухим, который становится все более влажным и прохладным.

Когда пакеты поступают в зону *IV*, их снова встречает воздух, идущий в противоположном направлении. Этот воздух, приходящий извне, несколько подогревается пакетами и в то же время быстро охлаждает поверхности пиломатериалов. Поэтому доски после сушки можно сразу же использовать по назначению.

Пройдя зону *IV*, воздух смешивается с воздухом из зоны *III*, а также с влажным воздухом, поступающим по рециркуляционному каналу из зон *I* и *II*. Смесь воздуха нагнетается вентиляторами и проходит через калорифер *3*. Здесь поток воздуха разделяется экраном *1* таким образом, что часть его циркулирует в направлении движения пакетов *C* — через зону *III*. Оставшаяся часть воздуха нагревается в еще большей степени в радиаторе *4* и поступает в зону *II*.

Полностью отработанный воздух с максимальной влажностью выбрасывается наружу. При этом, проходя зону *I*, он несколько подогревает пакеты *A*.

Если пакет имеет признаки начинающейся синевы или грибковых поражений, он опрыскивается непосредственно в сушилке специальной жидкостью или продувается особым газом. Поскольку сушилка работает при низких температурах, затраты на ее изготовление небольшие, так как не приходится тратить средства на тщательную изоляцию внешних поверхностей. В противоположность другим сушилкам наиболее сухой и теплый воздух проходит в середине сушильного канала, и поэтому двери становятся ненужными.

Сушилка имеет простое оборудование. Ее обслуживает один человек. Не требуется тратить время на открывание и закрывание дверей. Движение пакетов производится по определенному графику.

Кроме паровых камер, для сушки экспортных пиломатериалов используются также и газовые камеры, где в качестве сушильного агента применяется смесь газов от нефтяной топки и свежего воздуха. Сосновые пиломатериалы в таких камерах высушиваются в течение 3—4 суток, еловые — 4,5—5 суток при температуре газа в «сухом» конце не более 40°С.

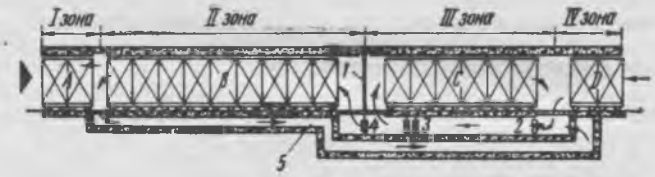


Рис. 5. Схема низкотемпературной сушилки фирмы «Евемашинер»:

A, B, C, D — пакеты пиломатериалов; зона *I* — предварительный нагрев; зона *II* — интенсивная сушка; зона *III* — окончательная сушка (кондиционирование); зона *IV* — охлаждение; *1* — распределительный экран; *2* — вентиляторы; *3, 4* — калориферы; *5* — рециркуляционный канал

Нами перечислены наиболее распространенные типы сушильных камер, применяемые для сушки экспортных пиломатериалов за рубежом. Опыт зарубежных стран по камерной сушке экспортных пиломатериалов заслуживает внимания. С точки зрения стабильности режима, интенсификации процесса камерная сушка является более гибкой и перспективной по сравнению с атмосферной. При наличии наиболее подходящих, экономически выгодных типов сушильных камер и специальных режимов, при строгом соблюдении нормативных требований и технической дисциплины этот метод позволит вести высококачественную сушку пиломатериалов любого назначения.

Г. Н. ХАРИТОНОВ, А. А. АНДРЕЕВА
(ЦНИИМОД)

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Торцовочное устройство модели ЦТЗ-2М предназначено для торцовки досок в лесопильном цехе. Сюда входят транспортер с шестью цепями, два рольганга с индивидуальным электроприводом и три круглые пилы на шпинделях электродвигателей. Установка досок для обрезки на стандартный размер по длине производится с помощью качающихся упоров, расположенных на столе устройства.

«Лесная промышленность», 1964, № 8.

Станки для шлифования лакового покрытия щитовых деталей. Для полуавтоматической линии лакирования щитов методом налива Московский завод деревообрабатывающих станков и автоматических линий изготовил два станка: модели 232-об (для шлифования лакового покрытия) и модели 225-об (для удаления пыли). Конструкции станков разработаны ЦПКБ Мосгорсовнархоза.

Каждый станок состоит из станины сварной конструкции, каретки, редуктора подачи, конвейера с натяжными роликами, пневматических цилиндров для подъема каретки, электродвигателя привода вращения механизма главного движения и прижимных гуммированных роликов. По внешнему виду станки одинаковы, они различаются лишь устройством механизма главного движения.

Наибольшие размеры обрабатываемых щитов: длина — 1800 *мм*, ширина — 1200 *мм*, толщина — 5—25 *мм*. Скорость подачи — 10 и 20 *м/мин*, установленная мощность — 2 *квт* (232-об) и 1,2 *квт* (225-об). Вес — соответственно 1422 и 1095 *кг*. Опытные образцы станков прошли заводские испытания и рекомендованы к серийному производству.

«Бюллетень технико-экономической информации ГОСИНТИ», 1964, № 5.

Новый способ крашения древесины. Еженедельник публикует сообщение о новом способе крашения древесины, предложенном Н. Андроновым — сотрудником Проектно-конструкторского бюро по мебели Московского совнархоза (авторское свидетельство № 153553).

Материал пропитывают в течение 15—20 мин. в открытой ванне растворами красителей с применением солей металлов и органических соединений при температуре 85—100°С. Дополнительно в раствор вводят химически активные вещества, например буру, квасцы, хлористый аммоний и т. д., которые содействуют выщелачиванию древесины и проникновению красителей в ее структурные элементы. Изменяя род и дозировку химически активных веществ, можно регулировать цвет и тон окраски древесины.

Сокращается цикл обработки и экономятся красители. Так, время окрашивания новым способом строганой фанеры уменьшается в 16—18 раз, а расход красителей — в десятки раз по сравнению со способами, применяемыми до сих пор.

«Экономическая газета», 1964, № 28 (153).

Издательство «Лесная промышленность» имеет в наличии следующие книги по лесопилению и деревообработке:

СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Аникин А. М. и др. Справочник по заводскому изготовлению деревянных домов, 1957, стр. 240, ц. 48 коп.

Карнаухова З. М., Елькин Г. А. Альбом поставов для распиловки бревен на строительные пиломатериалы, 1960, стр. 164, ц. 1 р. 44 к.

Справочник по древесиноведению, лесоматериалам и деревянным конструкциям, в двух книгах, 1960, I книга, стр. 318, ц. 1 р. 15 к.; II книга, стр. 354, ц. 1 р. 35к.

Титков Г. Г., Грейниман С. Г. Вспомогательные таблицы для исчисления объема пиломатериалов, 1957, 6-е изд., стр. 240, ц. 64 коп.

Трутовский А. Е. Пособие мастеру столярно-мебельного производства. 6-е изд., 1959, стр. 240, ц. 64 коп.

НАУЧНАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Аксенов П. П. Теоретические основы раскроя пиловочного сырья, 1960, стр. 216, ц. 1 р. 04 к.

Бавельский М. Д. Полуавтоматы для заделки сучков в древесине, 1957, стр. 110, ц. 31 коп.

Бамм А. И. Пути улучшения технологии и организации белодеревного производства, 1960, стр. 80, ц. 22 коп.

Бердников В. И. Сжатый воздух в деревообрабатывающей промышленности, 1960, стр. 200, ц. 68 коп.

Ванек М. Промышленная отделка мебели (перевод с чешского), 1960, стр. 143, ц. 41 коп.

Носсовский Г. Н., Петруша А. К. и др. Опыт эксплуатации автоматических линий в деревообработке, 1960, стр. 78, ц. 23 коп.

Лапин П. И. Гидропривод деревообрабатывающих станков и его эксплуатация, 1960, стр. 68, ц. 20 коп.

Манжос Ф. М. Точность механической обработки древесины, 1959, стр. 262, ц. 95 коп.

Пекло М. И. Распиловка древесины чисторежущими круглыми пилами, 1960, стр. 58, ц. 17 коп.

Смирнов А. В. Перспективы развития фанерной и спичечной промышленности, 1960, стр. 32, ц. 10 коп.

Уголев Б. Н. Внутренние напряжения в древесине при ее сушке, 1959, стр. 114, ц. 34 коп.

Ускоренные способы склеивания древесины (сборник статей), 1960, стр. 180, ц. 62 коп.

Шейнов И. И. Пути и направления интенсификации и модернизации деревообрабатывающего оборудования, 1960, стр. 112, ц. 32 коп.

Шибалов В. И. Комплексная механизация и автоматизация на складах сырья лесозаводов, 1960, стр. 112, ц. 34 коп.

Заявки на литературу издательства «Лесная промышленность» направляйте по адресу: Москва, Центр, ул. Кирова, 40а, отделу распространения и рекламы.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Открыта подписка на 1965 г. на материалы научно-технической информации, издаваемые Центральным научно-исследовательским институтом информации и технико-экономических исследований по лесной, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей промышленности и лесному хозяйству.

В 1965 г. институтом будут выпущены в комплектах по отраслям следующие информационные материалы по лесопильной, мебельной, деревообрабатывающей, фанерной, спичечной промышленности, производству древесных плит и строительных деталей из древесины: реферативная информация «Механическая обработка древесины» (36 выпусков в год), обзоры и отдельные информации (брошюры) по актуальным вопросам технического прогресса, сборники изобретений и рационализаторских предложений.

Стоимость годовой подписки на один комплект изданий с пересылкой:

лесопиление и производство строительных деталей из древесины — 24 руб.;

мебельная, фанерная, спичечная промышленность, производство древесно-стружечных плит — 33 руб.

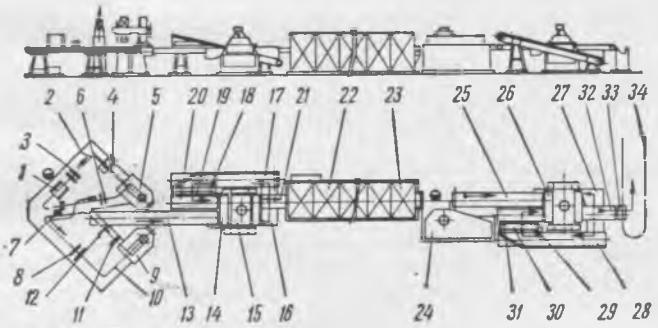
Для оформления подписки на получение информационных материалов, издаваемых ЦНИИТЭИлеспрома в 1965 г., необходимо стоимость заказа перечислить или перевести по почте на расчетный счет института № 30302 в Дзержинском отделении Госбанка г. Москвы и одновременно выслать заказ в адрес института — Москва, И-18, Трифоновский тупик, 5.

Репозиторий общественно-универсальная научная библиотека

ЛИНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ГНУТО-КЛЕЕНЫХ ДЕТАЛЕЙ СТУЛА

В Чехословакии создана полуавтоматическая линия для механической обработки ножек, сидений и спинок стульев из гнуто-клееных заготовок. Последние выклеиваются из листов шпона в прессе. Схема автоматизированной линии показана на рисунке.

Заготовки, поступающие со склада, рабочий закладывает в питатель *1*. Из питателя заготовка подается в зажимное приспособление (цулагу), которое цепным транспортером *2* вместе с заготовкой направляется под зажимающее устройство *3*. Деталь, зажатая в цулаге, подается на многошпиндельный сверлильный станок *4*, где в ней сверлятся все отверстия. После этого деталь поступает на копировально-фрезерный станок *5*. Там приспособление с деталью пневматическим прижимным цилиндром устанавливается в рабочее положение для фрезерования.



После полного оборота приспособления пневмоцилиндр возвращает его на цепной транспортер. Последний подает приспособление с деталью к устройству *6*, где она освобождается от зажима и затем переходит к опрокидывателю *7*. Здесь приспособление останавливается, и освобожденная деталь перекладчиком перекладывается на второе зажимное приспособление, находящееся на противоположном потоке, и перемещается к зажимающему устройству *8*, а оттуда — к копировально-фрезерному станку *9* для фрезерования другой стороны детали. После фрезерования кромок деталь вместе с приспособлением ленточным транспортером *10* перемещается к устройству *11*, где освобождается от зажима, а затем к перекладчику *12*. Перекладчик захватывает деталь и передает ее из приспособления на ленточный транспортер *13*, который подает ее на ленточный транспортер *14* цилиндрового шлифовального станка *15* с верхним расположением цилиндров. Здесь одна сторона детали подвергается черновому шлифованию.

После шлифования ленточный транспортер шлифовального станка перемещает деталь на спуск *16*, откуда деталь соскальзывает на обратный ленточный транспортер *17*, расположенный под углом 15°. На конце обратного транспортера находится сбрасыватель. При его помощи деталь перемещается на спуск *18*, с которого подается на перекладчик *19* (механический, пневматический или электромагнитный). Последний переворачивает и укладывает деталь на ленточный транспортер *20*.

Этот транспортер подает деталь на ленточный транспортер *14* для шлифования ее противоположной стороны. Сторона ленточного транспортера *14*, на которой шлифуется вторая плоскость детали, выше на величину, равную толщине снимаемого слоя при шлифовании первой стороны детали.

С ленточного транспортера шлифовального станка деталь переходит на сетчатый ленточный транспотер *21*, проходящий над спуском *16* и входящий в камеру увлажнения *22* и далее в сушильную камеру *23*.

Камера увлажнения представляет собой металлический цилиндр, внутри которого проходит сетчатый транспортер, предназначенный для перемещения деталей через камеру. Внутри камеры имеются форсунки для распыления воды, образующие водяную завесу.

Камера увлажнения соединена общим транспортером с сушильной камерой. Последняя представляет собой металлический каркас с теплоизоляционной обшивкой. Для удаления влаги из камеры предусмотрена принудительная вытяжка. Детали сушатся инфракрасными лучами или горячим воздухом.

Детали, выходящие из сушильной камеры, принимает один рабочий. Затем их проверяют и пригодные для последующей обработки устанавливают на ленточный шлифовальный станок *24*, где производится чистовое шлифование верхней и нижней кромок детали спинки. Черновое шлифование этих поверхностей не производится, так как при обработке их фрезерованием обеспечивается необходимая чистота поверхности.

После шлифования кромок деталь укладывается рабочим на ленточный транспортер *25*, который передает ее на ленточный транспортер *26* цилиндрового шлифовального станка для тонкого шлифования внешних и внутренних поверхностей.

Ленточно-шлифовальный станок состоит из двух плеч для шлифования внутренней и внешней поверхностей детали. На каждом из плеч вертикально установлены два шкива (приводной и натяжной), на которых натянута шлифовальная лента. Стол перемещается в вертикальной плоскости.

После окончательного шлифования деталь соскальзывает по спуску *27* на обратный ленточный транспортер *28*. С ленточного транспортера деталь сбрасывается скошенной планкой на спуск *29* и далее на перекладчик *30*, который передает ее на ленточный транспортер *31*. Этот транспортер подает деталь на правую сторону транспортера *26* цилиндрового шлифовального станка. Правая сторона ленты транспортера *26* выше на толщину снимаемого слоя при шлифовании противоположной стороны детали.

После окончательной обработки на цилиндровом шлифовальном станке деталь поступает на транспортер *32*, а оттуда — на спуск *33*, с которого она подхватывается подвесным транспортером *34*, доставляющим деталь на склад.

Новая полуавтоматическая линия для механической обработки гнуто-клееных деталей стульев при сравнительно небольших капитальных затратах дает значительный экономический эффект.

«Drevo», 1964, № 1, str. 6—8, 2 ill.

Редакционная коллегия:

Л. П. Мясников (главный редактор), Б. М. Буглай, А. А. Буянов, А. С. Глебов (зам. главного редактора), А. В. Грачев, В. М. Кисин, Е. П. Кондрашкин, Г. Н. Коссовский, В. Ф. Майоров, С. Я. Новиков, С. П. Ребрин, К. Ф. Севастьянов, А. И. Семенов, В. А. Сизов, А. А. Смирнов, А. В. Смирнов, В. И. Сокоушин, Н. К. Якунин.

Адрес редакции: Москва, К-12, ул. 25 Октября, 8. Тел. К 5-05-66, доб. 101.

Технический редактор В. М. Фатова

Издатель — изд-во «Лесная промышленность»

Л—131036 Сдано в производство 5/IX 1964 г. Подписано в печать 21/X 1964 г. Печ. л. 4 Уч.-изд. 5,1
Знак. в печ. л. 60 000 Бумага 60×90¹/₈ Тираж 10600 Цена 50 коп. Зак. 4059

Типография изд-ва «Московская правда», Москва, Потаповский пер., 3.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ЦЕНА 50 КОП.

ИНДЕКС 70243

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru