

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

10

1 9 7 0

НАБОР МЕБЕЛИ БН-100-00 ДЛЯ ТРЕХКОМНАТНОЙ КВАРТИРЫ



Мебель для общей комнаты

Набор включает в себя три комплекта изделий, предназначенных для оборудования общей комнаты, спальни, комнаты учащегося.

В состав первого комплекта мебели входят: шкафы для посуды и книг, с откидным рабочим столом, тумбы для радиоаппаратуры, обеденный и журнальный столы, диван-кровать, кресло для отдыха, стул.

В состав второго комплекта мебели входят: шкаф для платья и белья, кровать одинарная, тумба прикроватная, стол туалетный, банкетка.

Третий комплект мебели состоит из секций для книг, секций общего назначения, стола рабочего, кровати одинарной, стула.

Корпусные изделия набора щитовой конструкции, из древесностружечной плиты толщиной 16 мм. Сборка их производится на стяжках и шкантах.



Мебель для спальни

Лицевые поверхности изделий для общей и спальной комнат отделываются прозрачным лаком.

Мебель для комнат учащегося окрашивается укрывистыми эмалями.

Передние стенки ящиков и распашные дверки книжных секций и мебели для спальни и комнаты учащегося выполнены литыми из пластмассы с рельефной поверхностью.

Заказы на техническую документацию на набор мебели БН-100-00 следует направлять по адресу: Москва, И-75, Шереметьевская, 85, ВПКТИМ.



Мебель для комнаты учащегося

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 10

ОКТАБРЬ

1970

Содержание

И. Л. Татарко, О. Ф. Савченко — Петрозаводские лесопильщики накануне XXIV съезда партии 1

НАУКА И ТЕХНИКА

- Г. М. Шварцман, Д. А. Щедро, Е. А. Конк, А. Ф. Щетинин, Т. Е. Лукшин, И. М. Гольдберг — Интенсификация процесса прессования древесностружечных плит путем использования смол повышенной концентрации 3
- Ю. М. Васин — Исследование конвекционного нагрева щитовых деталей из древесины 5
- Г. С. Чернасов, М. Ш. Пильцер — Режимы фракционирования древесных частиц механическим способом 7
- В. В. Шостак — Штамповка-пробивка древесноволокнистых плит 9
- С. Н. Зигельбойм — Аэродинамический и тепловой анализ сушильной камеры типа ММСК-1 для лаковых покрытий 11
- В. М. Кузнецов — Числовое управление положением пил в круглопильном станке 13
- М. Д. Бавельский, Л. И. Генкин — Расчет режимов прессования плоских древесных материалов 15
- М. Л. Пинджоян — Влияние старения поверхностных слоев древесины на прочность клеевых соединений 17
- Л. А. Манкевич, А. А. Куцак, Л. Ф. Донченко — Об оптимальном давлении прессования гнущихся блоков из шпона в эластичных пресс-формах 19

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

- Б. А. Виссонов — Совершенствование производства древесноволокнистых плит 21
- Е. П. Соловьев, Б. Я. Мисонжик — Фирма «Авангард» внедряет НОТ 23
- В. В. Артемчук — Автоматическое разгрузочное устройство к деревообрабатывающим станкам 24
- П. Ф. Чебуров — Пылеприемник к ножеточильному станку 26

В КОНСТРУКТОРСКИХ БЮРО

- Обзор работ ЦКБ Миндревпрома Латвийской ССР, выполненных в 1969 г. 27
- И. П. Новак — Из работ рационализаторов ЭКБ мебели Минлеспрома БССР 28

ИНФОРМАЦИЯ

- «Мебель из ЧССР» 29

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

- Новые книги 14, 26
- По страницам технических журналов II
- Рефераты публикаций по техническим наукам IV
- Набор мебели БН-100-00 для трехкомнатной квартиры 2-я с. обл.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

БАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

№ 10

ОКТАБРЬ 1970

накануне XXIV съезда партии

Лесно-мебельный комбинат им. Октябрьской революции

УДК 674.09+684(575.192)

просов модернизации оборудования, совершенствования технологии и внедрения научной организации труда является участием рабочих в развитии производства.

Осенью истекшего года мы впервые освоили выкатку сырья в зимний запас в окоренном виде. Выкатка 43 тыс. м³ окоренного пиловочника уже дала свои положительные результаты: если в зиму 1968—1969 гг. содержание коры в технологической щепе составило 3,5—4%, то зимой 1969—1970 гг. при распиловке окоренного сырья с горы процент содержания коры был снижен до 0,3. Кроме того, облегчен труд: рабочие окорочного цеха теперь избавлены от необходимости работать на этом участке производства в морозное время.

На работе окорочного узла положительно отразилось также внедрение централизованного пульта управления тремя окорочными станками. Это мероприятие позволило сэкономить 3070 руб. на заработной плате и повысило производительность труда в окорочном цехе на 9,3%.

Значительный вклад в дело технического прогресса на комбинате вносят рационализаторы. В прошлом, 1969 г., экономическая эффективность от внедрения их предложений составила 142,1 тыс. руб., или 157,9% к плану. Сегодня каждый десятый работник комбината — рационализатор, каждый пятый — член ВОИРа.

Активно включившись во Всесоюзный общественный смотр культуры производства в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, коллектив комбината за последние два года проделал большую работу по совершенствованию организации труда, механизации тяжелых и трудоемких процессов, благоустройству и озеленению территории, улучшению условий труда и отдыха.

В условиях короткого карельского лета организация отдыха часто становится проблемой. При двух- и трехсменном режиме работы значительной части рабочих администрация комбината вынуждена предоставлять отпуск зимой. В прошлом году мы впервые разработали и осуществили график одновременного ухода в отпуск рабочих мебельных цехов. Люди отдохнули в лучшее время года. Кроме того, мы получили возможность использовать остановку цеха для проведения крупных работ по совершенствованию технологии и специализации производственных участков.



Издательство

«Лесная промышленность»

Персональная научная библиотека
booksite.ru

ВОЛОГОДСКАЯ

НАБОР МЕБЕЛИ ДЛЯ ТРЕХКОМНАТНОЙ



Мебель для общей комнаты

Третий комплект мебели состоит из секций для книг, секций общего назначения, стола рабочего, кровати одинарной, стула.

Корпусные изделия набора щитовой конструкции, из древесностружечной плиты толщиной 16 мм. Сборка их производится на стяжках и шкантах.



Мебель для спальни

По страницам технических журналов

Измеритель напряженности тел, разработанный в ЦНИИМОДе, описывают канд. техн. наук Ю. Стахийев и Ф. Лыжин. На три опоры прибора устанавливают плоскую поверочную плиту или специальный плоский диск толщиной 10—15 мм. Замечают положение маленькой стрелки индикатора, а нулевую отметку циферблата индикатора подводят к большой его стрелке. Снимают поверочную плиту и раздвигают опоры так, чтобы они находились на расстоянии 5 мм от окружности впадин зубьев.

При оценке напряженного состояния пил различных диаметров и перемещении опор повторная наладка прибора не требуется, так как опоры имеют одинаковую высоту и передвигаются по поверхностям, лежащим в одной плоскости. Величина прогиба определяется как среднее арифметическое для двух замеров в одной точке пилы. В этом случае исключается влияние неплоскостности пилы на величину измеряемого прогиба и соответственно повышается точность оценки напряженного состояния.

Петрозаводский опытно-механический завод изготовил первую опытную партию приборов.

«Лесная промышленность», 1970, № 6.

Щитовой паркет из лиственной древесины. Директор Базелинской лесоперевалочной базы комбината «Удмуртлес» делится опытом производства щитового паркета из низкосортных лиственных и хвойных материалов. Технология производства базируется на отечественном оборудовании и состоит из потока верхнего покрытия и потока основания паркетного щита. В дальнейшем они сходятся в один поток, где производится склеивание основания с верхним покрытием и окончательная обработка щитов.

В поток основания паркетного щита входят две точные линии с торцовочным (ЦМЭ-2), многопильным (ЦМР-1), рейсмусовым (СР6-6), двусторонним шпоро-резным (ШД-10), паркетным (ПАРК-5) и рейсмусовым (СР-12) станками.

Поток верхнего покрытия состоит из торцовочных станков ЦМЭ-2, двухпильных пилящих станков ЦДК-4 (модернизированных на предприятии), трех точных линий паркетно-строгальных станков ПАРК-5 с фрезерными станками Ф-4 и торцовочных однопильных станков.

Для склеивания основания щита с верхним покрытием применяется гидравлический пресс П-713А с обогреваемыми плитами. Окончательную отработку щиты проходят на поточной линии, состоящей из рейсмусового станка СР-12, двухпильного обрезного, трехцилиндрового шлифовального и фрезерного Ф-4 станков.

Новая технология позволила более чем в 2 раза против проектного уровня увеличить выпуск паркета без расширения производственных площадей. Сырьем для основания паркетных щитов служат пиломатериалы толщиной 25 мм. В основном это подгорбыльные доски и коротье. Для паркетной дощечки на лицевое покрытие щита идет кругляк березы и твердых лиственных пород. Как правило, это пиловочник IV сорта, тарный край и дрова-долготье.

«Лесная промышленность», 1970, № 7.

Искропредупреждающее устройство (ИПУ) к стационарному электроокрасочному установкам разработано Научно-исследовательским институтом технологии лакокрасочных покрытий совместно с рядом других предприятий. Каждое устройство может обслуживать шесть распылителей.

Лабораторные испытания ИПУ, проведенные на нитроцеллюлозных лакокрасочных материалах, показали, что как при падении деталей на распылитель, так и при их медленном приближении устройство четко и без искровых пробоев отключает источник высокого напряжения (тип В-140-5-2).

«Лакокрасочные материалы и их применение», 1970, № 3.

О порозаполняющей способности грунтов и порозаполнителей. М. П. Гореньков (Архангельский лесотехнический институт) приводит результаты исследования порозаполняющей способности наиболее употребляемых в производстве мебели составов: грунтов ГМ-12, НК, ЦНИИМОД-54 и порозаполнителей КФ-1, КФ-2, ЛК.

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

МИНИСТЕРСТВА ЛЕСНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
И ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРАВЛЕНИЯ НТО БУМАЖНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

XIX ГОД ИЗДАНИЯ

№ 10

ОКТАБРЬ 1970

Петрозаводские лесопилышки накануне XXIV съезда партии

И. Л. ТАТАРКО, О. Ф. САВЧЕНКО — Петрозаводский лесопильно-мебельный комбинат им. Октябрьской революции

УДК 674.09+684(575.192)

Соломенский лесозавод — ныне Петрозаводский лесопильно-мебельный комбинат им. Октябрьской революции — одно из старейших предприятий Карелии. Его история начинается с двухрамной лесопилки, построенной в 1874 г. на берегу Логм-озера. В ту пору все работы на предприятии выполнялись вручную. После победы Октября лесозавод становится вторым по величине предприятием Петрозаводска и полностью реконструируется.

В начале 30-х годов впервые в республике оборудование лесопильного цеха переводится с трансмиссионных приводов на электродвигатели. Началось оснащение лесозавода более совершенными и передовыми по тому времени деревообрабатывающими станками.

После Великой Отечественной войны, когда лесозавод был значительно разрушен, все производственные помещения пришлось отстраивать заново. Осваивались новые виды продукции. В 1963 г., в связи с расширением производства и передачей лесозаводу мебельной фабрики местной промышленности, он был переименован в лесопильно-мебельный комбинат.

В последние годы на комбинате успешно внедряется новая техника и технология. В лесопильном цехе обновлено все основное оборудование, установлены рольганги с карданной передачей, работает изготовленный на Петрозаводском опытно-механическом заводе первый в Карелии бревноподатчик Гордина, деревянные конструкции заменены металлическими и железобетонными.

Перед лесопилышками комбината стоит задача первоочередной важности — перейти на новую технологию обработки высококачественных пиломатериалов с применением автоматических сортировочных площадок, пакетоформирующих машин, торцовочно-маркировочных устройств и сушилки «Валмет». Одна пакетоформирующая машина и одно торцовочно-маркировочное устройство уже введены в эксплуатацию, заканчивается строительство сушилки, закладывается фундамент для второго торцовочно-маркировочного устройства.

Внедрена и освоена технология производства лущеного и строганого шпона. Выпуск полированной мебели с отделкой по первому классу в 1969 г. возрос на 56% по сравнению с 1968 г. и составил 1,3 млн. руб.

Одним из примеров успешного комплексного решения во-

просов модернизации оборудования, совершенствования технологии и внедрения научной организации труда является участок окорки.

Осенью истекшего года мы впервые освоили выкатку сырья в зимний запас в окоренном виде. Выкатка 43 тыс. м³ окоренного пиловочника уже дала свои положительные результаты: если в зиму 1968—1969 гг. содержание коры в технологической щепе составило 3,5—4%, то зимой 1969—1970 гг. при распиловке окоренного сырья с горы процент содержания коры был снижен до 0,3. Кроме того, облегчен труд: рабочие окорочного цеха теперь избавлены от необходимости работать на этом участке производства в морозное время.

На работе окорочного узла положительно отразилось также внедрение централизованного пульта управления тремя окорочными станками. Это мероприятие позволило сэкономить 3070 руб. на заработной плате и повысило производительность труда в окорочном цехе на 9,3%.

Значительный вклад в дело технического прогресса на комбинате вносят рационализаторы. В прошлом, 1969 г., экономическая эффективность от внедрения их предложений составила 142,1 тыс. руб., или 157,9% к плану. Сегодня каждый десятый работник комбината — рационализатор, каждый пятый — член ВОИРа.

Активно включившись во Всесоюзный общественный смотр культуры производства в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, коллектив комбината за последние два года проделал большую работу по совершенствованию организации труда, механизации тяжелых и трудоемких процессов, благоустройству и озеленению территории, улучшению условий труда и отдыха.

В условиях короткого карельского лета организация отдыха часто становится проблемой. При двух- и трехсменном режиме работы значительной части рабочих администрация комбината вынуждена предоставлять отпуск зимой. В прошлом году мы впервые разработали и осуществили график одновременного ухода в отпуск рабочих мебельных цехов. Люди отдохнули в лучшее время года. Кроме того, мы получили возможность использовать остановку цеха для проведения крупных работ по совершенствованию технологии и специализации производственных участков.

В апреле 1968 г. для рабочих лесопильного цеха, цеха сырья и биржи пиломатериалов, занятых в ночной смене, мы ввели бесплатное питание. В этом году к ним присоединились рабочие ТЭС, ларосилового хозяйства. Мы убедились, что такое использование фондов материального поощрения способствует увеличению производительности труда в ночную смену и является экономически целесообразным мероприятием.

Через четыре года наш коллектив будет отмечать 100-летие своего предприятия. Естественно, что на пороге этой славной даты хочется сравнить былое и настоящее. Разительные перемены произошли не только в цехах, неузнаваемо изменился внешний облик комбината. Там, где раньше гнили опилки и рейки, — сейчас разбиты газоны и аллеи. Только в прошлом году на территории комбината мы посадили 1800 кустарников, 175 деревьев; в собственной теплице вырастили рассаду и высадили в грунт цветы. Деревянные опоры осветительных линий, извечные спутники заводского пейзажа, в основном уже заменены шестнадцатипрожекторными мачтами. В последние годы мы покрыли асфальтом и бетонными плитами 12 тыс. м² дорог.

Большое внимание на комбинате уделяется улучшению жилищно-бытовых условий рабочих и служащих, их отдыху. В 1969 г. было израсходовано 82 тыс. руб. на текущий и капитальный ремонт жилья. Введена в эксплуатацию новая столовая на территории комбината. Закончена в основном газификация поселка. 25 работников комбината ежемесячно укрепляют свое здоровье в заводском профилактории. В живописном местечке Косалма на берегу лесного озера расположен дом отдыха комбината на 86 мест. Стало традицией посещать его по выходным дням коллективами цехов.

Внедрение передовой техники и технологии, совершенствование организации и условий труда приводит к непрерывному росту всех основных показателей работы комбината.

В 1969 г. объем товарной продукции возрос на 1973 тыс. руб., или на 16,1% по сравнению с 1965 г. Производительность труда за эти годы поднялась на 23,3% при росте заработной платы на 21,7%. Рентабельность продукции поднялась до 17,2% против 15,1% в 1965 г.

О совершенствовании организации производства говорит и тот факт, что выработка пиломатериалов на 1 чел.-день поднялась до 1,971 м³ вместо 1,672 м³ в 1965—1968 гг.

В 1969 г. комбинат выработал из отходов и поставил потребителям 41,2 тыс. м³ технологической щепы, в том числе 20,1 тыс. м³ еловой для сульфитной варки целлюлозы на Кондопожском ЦБК.

Достижения комбината в области повышения культуры производства отмечены дипломом Совета Министров СССР и

ВЦСПС. За успехи в социалистическом соревновании в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина коллектив комбината награжден Ленинской юбилейной почетной грамотой ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС.

Не успокаиваясь на достигнутом, коллектив комбината готовится к дальнейшему росту производства в новой пятилетке, к достойной встрече XXIV съезда партии.

На митинге 22 июля 1970 г. было решено в честь открытия XXIV съезда КПСС взять новые, повышенные обязательства, которые были одобрены коллегией Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР:

1. Пятилетний план по реализации продукции завершить к 3 декабря с. г. и реализовать сверх плана продукции на 1250 тыс. руб. План 1970 г. выполнить к 26 декабря и реализовать сверх плана продукции на 185 тыс. руб., в том числе товаров широкого потребления — на 60 тыс. руб.; план I квартала 1971 г. завершить досрочно.

2. За счет внедрения новой технологии на базе освоения новой техники (полуавтоматические сортплощадки, пакетоформировочные машины, торцовочно-маркировочные устройства, низкотемпературная сушилка «Валмет») повысить выход высококачественных пиломатериалов из сырья на 1% против установленных нормативов на 1970 г. и дать в 1970 г. сверх плана 2500 м³ высококачественных пиломатериалов.

3. За счет улучшения качества окорки пиловочника и рубки щепы обеспечить поставку Кондопожскому ЦБК 28 тыс. м³ высококачественной еловой технологической щепы (при плане 24 тыс. м³).

4. Изготовить полированной мебели в 1970 г. на 500 тыс. руб. сверх установленного плана.

5. Обеспечить выполнение установленных заданий и принятых обязательств на 1970 г. всеми цехами, сменами, бригадами и рабочими комбината.

6. На основе дальнейшего внедрения хозрасчета, режима экономии, освоения передового опыта, научной организации труда и сокращения непроизводительных расходов обеспечить повышение производительности труда на 5,6% против 1969 г., снижение себестоимости продукции на 0,3% и получение сверхплановой прибыли 60 тыс. руб.

7. Выделенные на 1970 г. средства на строительно-монтажные работы на промышленных объектах освоить к 1 октября с. г.

8. Завершить строительство и сдать в эксплуатацию 56-квартирный жилой дом в I квартале 1971 г.

9. В содружестве с институтом «КарНИИЛП» внедрить в 1970—1971 гг. первый этап автоматизированной подсистемы оперативного планирования и учета производства пиломатериалов.

10. В порядке оказания шефской помощи совхозу «Суоярви» оборудовать и оформить зрительный зал клуба и капитально отремонтировать два жилых дома в поселке Леппясурья.



Централизованный пульт управления тремя окорочными станками ОК-56

Нет у нас сейчас более важного дела в экономике, чем осуществление научно-технической революции. От него зависит, из него вытекает решение многих проблем развития нашего общества.

Из речи Л. И. Брежнева на торжественном заседании ЦК Компартии Казахстана и Верховного Совета Казахской ССР 28 августа 1970 г.

Интенсификация процесса прессования древесностружечных плит путем использования смол повышенной концентрации

Кандидаты техн. наук Г. М. ШВАРЦМАН, Д. А. ЩЕДРО, инж. Е. А. КОКК — ЦНИИФ; инженеры А. Ф. ЩЕТИНИН, Т. Е. ЛУКШИН — Моск. экспер. з-д древесностружечных плит и деталей; инж. И. М. ГОЛЬДБЕРГ — Гладревплитпром

УДК 674.815-41:674.049.2:634.0.824.83

Планируемое на ближайшие годы увеличение производства древесностружечных плит до 5—5,5 млн. м³ в год требует, наряду со строительством большого количества новых предприятий, увеличения выпуска продукции действующими цехами. Повышения производительности горячих прессов, определяющих мощность цехов, на действующих предприятиях можно достичь увеличением коэффициента использования пресса, его этажности и снижением вспомогательного времени. Однако наиболее прогрессивным путем увеличения производительности действующих прессов является уменьшение времени выдержки пакетов в прессе.

Продолжительность выдержки древесностружечных плит в горячем прессе определяется временем, необходимым для отверждения связующего и удаления из пакета излишней влаги. Хотя оба эти процесса протекают одновременно и взаимосвязаны, основное внимание до сих пор уделялось проблеме ускорения процесса отверждения связующего как основному фактору, влияющему на интенсификацию процесса прессования плит.

Дальнейшее ускорение режимов прессования связано, однако, с изменением влажности стружечного пакета. Наиболее эффективным способом снижения влажности является использование смол повышенной концентрации. Они, во-первых, снижают общую влажность стружечно-клеевой смеси, не вызывая частичного преждевременного отверждения связующего, что может иметь место при подсушке стружечно-клеевой смеси, а во-вторых, обладают такими свойствами, как меньшая впитываемость древесиной и повышенная по сравнению с разбавленными растворами реакционная способность. Последняя уже сама по себе, как доказано, способствует сокращению продолжительности прессования древесностружечных плит.

Правда, использование высококонцентрированных смол затрудняется их повышенной вязкостью, что приводит к некачественному распыливанию их вихревыми форсунками типа ДСМ-1-11. Устранить отмеченный недостаток и эффективно использовать высококонцентрированные связующие позволяет разработанный группой сотрудников ЦНИИФ и Московского экспериментального завода древесностружечных плит и деталей новый (подтвержденный авторским свидетельством № 237383) способ интенсификации процесса прессования древесностружечных плит. Он предусматривает использование высококонцентрированных связующих, нагретых перед распылением с целью снижения их вязкости. Этот способ, при условии раздельного введения смолы и отвердителя, позволяет даже при применении смол марок М19—62, МФСМ, М—60, УКС и т. п., с исходной концентрацией 60% и при температурах прессования порядка 150—160°C добиться значительного увеличения мощности предприятий. Новый способ не исключает использования высоких температур и парового удара.

Наши исследования показали, что при работе с вихревыми форсунками нагретая высококонцентрированная смола дает хорошее качество распыления. Известно, что наибольшая прочность древесностружечных плит достигается при среднем диаметре капель распыленной смолы порядка 8—35 мк. В связи с этим распыливание карбамидных смол 60%-ной концентрации целесообразно вести при температуре 40—50°C, когда средний диаметр капель смолы составляет 14—16 мк, причем на долю таких капель приходится 60—70% общего количества. При разработке интенсифицированных режимов производства древесностружечных плит с использованием предварительно подогретых высококонцентрированных связующих был исследован вопрос о том, как соотношение концентрации связующего наружных и внутренних слоев древесностружечных плит влияет на время их прессования. Фактор времени при

этом изучался путем изменения в заданных диапазонах при постоянстве остальных факторов.

Оптимальное соотношение концентрации связующего в наружных и внутренних слоях древесностружечных плит определялось при прессовании плит в диапазоне температур от 150 до 180°C с паровым ударом и без него. Для внутренних слоев использовалось связующее на смоле 60%-ной концентрации со временем отверждения не выше 60 сек, а для наружных слоев проверялись два варианта: связующие на смоле 50%-ной и 60%-ной концентрации со временем отверждения 110—130 сек. Во всех вариантах компоненты связующего вводились раздельно.

Разработанные интенсифицированные режимы прессования древесностружечных плит были проверены опытным путем, чтобы дать промышленности рекомендации относительно технологии изготовления плит и подбора связующих в производственных условиях.

Критериями оценки правильности выбранных режимов как в лабораторных исследованиях, так и при промышленной проверке служили прочностные показатели плит. Все физико-механические испытания проводились в соответствии с ГОСТ 10632—63 — 10636—63. Результаты опытов обрабатывались методом математической статистики. Для получения сопоставимых результатов все показатели приводились к единой объемной массе, равной 0,7 г/см³.

Исследованиями установлено, что для интенсификации процесса прессования трехслойных древесностружечных плит

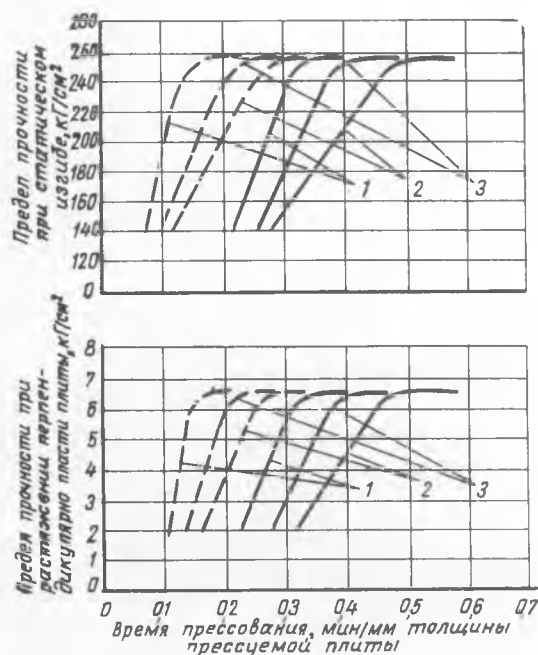


Рис. 1. Влияние времени, температуры прессования, парового удара и соотношения концентраций связующего наружных и внутренних слоев на прочностные показатели плит:

1 — в наружных и внутренних слоях связующее на основе смолы 60%-ной концентрации, прессование с паровым ударом; 2 — то же, прессование без парового удара; 3 — в наружных слоях связующее на основе смолы 50%-ной концентрации, а во внутренних — 60%-ной концентрации, прессование без парового удара (сплошные линии — температура прессования 150°C; пунктирные линии — температура 180°C)

при использовании парового удара надо применять связующее на основе смолы 60%-ной концентрации во всех слоях. При этом для внутреннего слоя длительность отверждения связующего должна быть не выше 60 сек, а для наружного — 110—130 сек. При прессовании без парового удара для внутреннего слоя также применяется связующее на основе смолы 60%-ной концентрации с продолжительностью отверждения не выше 60 сек, а для наружного слоя — связующее на основе смолы 50%-ной концентрации с временем отверждения 110—130 сек.

Интенсификация при паровом ударе достигается благодаря равномерному распределению воды по всей толщине наружного слоя. Интенсивность такого прогрева, как известно, меньше, чем в случае парового удара от воды, нанесенной на поверхность, но выше, чем при прессовании вообще без парового удара. Это наглядно подтверждается сравнением прочностных показателей плит, спрессованных без парового удара при различной концентрации связующего в наружных слоях

трехслойных древесностружечных плит (рис. 1). Продолжительность прессования древесностружечных плит при использовании высококонцентрированных связующих сокращается по сравнению с применением связующих 50%-ной концентрации. Эта закономерность, как видно из рисунка, сохраняется во всем диапазоне температур от 150 до 180°C.

Разработанные интенсифицированные режимы прессования были проверены и внедрены в производственных условиях на Московском экспериментальном заводе древесностружечных плит и деталей, где была проведена работа по модернизации установки для отдельного введения смолы и отвердителя модели ДУС.

При работе по новому способу смола 60%-ной концентрации, подаваемая установкой ДУС, по пути к форсункам смесителя проходит через специально сконструированный нагреватель. Это — змеевик (рис. 2), емкость которого равна максимальной минутной производительности установки ДУС. С наружной и внутренней сторон змеевика расположены теплоэлектрические нагреватели (ТЭНы) общей мощностью 72 кВт. Змеевик и нагреватели заключены в теплоизолированный корпус.

Электрическая схема (рис. 3) позволяет работать нагревателю как в наладочном, так и в автоматическом режиме. Кроме того, наличие переключателя позволяет включать нагреватель на 1/3, 2/3 и полную мощность в зависимости от расхода смолы. Температура нагрева смолы поддерживается в заданных пределах автоматически с помощью контактного термометра.

На выходной трубе нагревателя установлено реверсивное устройство, которое в случае кратковременных остановок смесителя переключает поток смолы с линии, ведущей к форсункам, обратно на линию слива в расходную емкость, что предотвращает перегрев смолы в нагревателе.

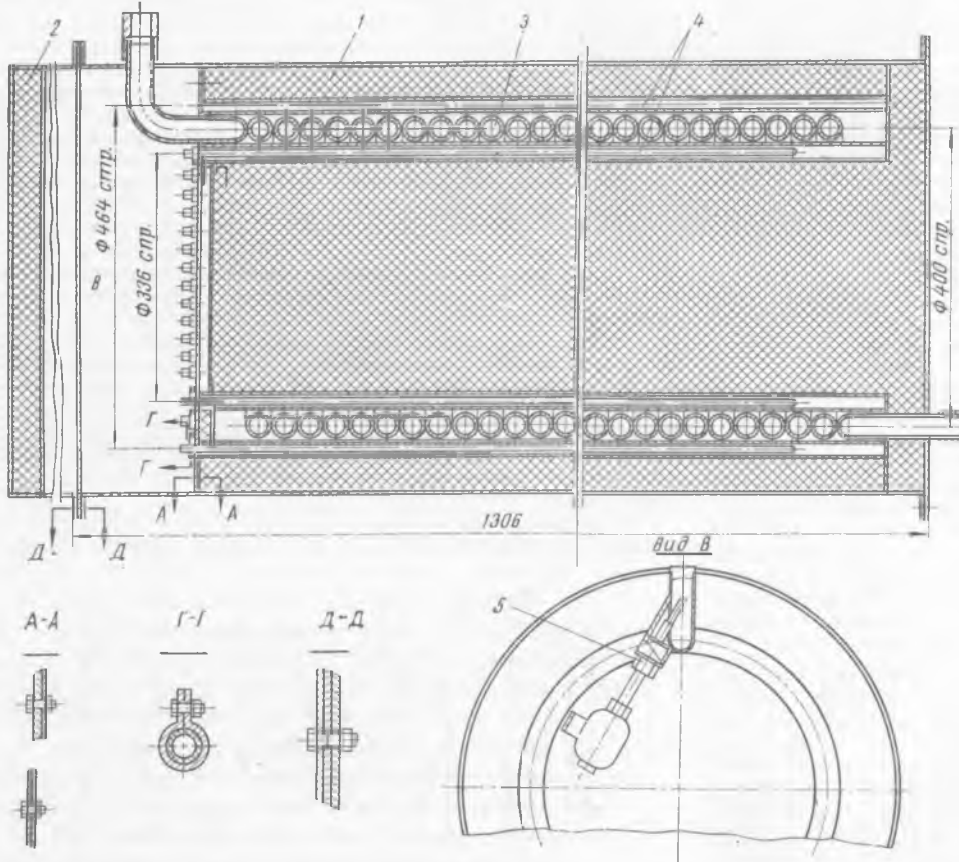


Рис. 2. Нагреватель:
1 — корпус; 2 — крышка; 3 — змеевик;
4 — теплоэлектронагреватели (ТЭНы);
5 — термопара

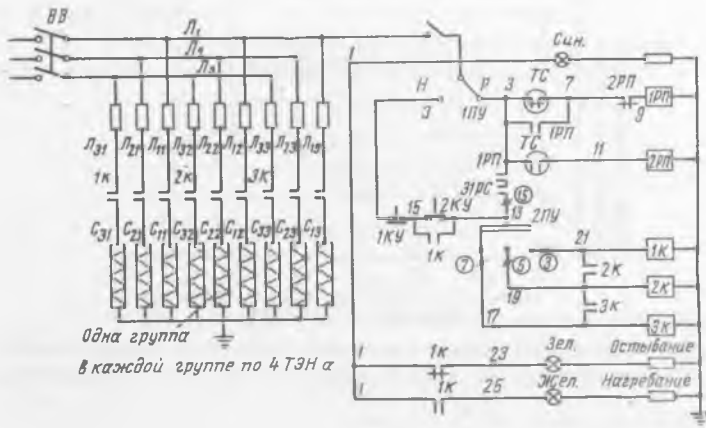


Рис. 3. Электрическая схема установки предварительного подгрева смолы

Исходные режимы прессования древесностружечных плит	Время прессования, мин./мм толщины прессуемой плиты, при температуре прессования, °С			
	140	150	160	170
Использование для наружных и внутренних слоев связующего 50%-ной концентрации со временем отверждения 80—120 сек:				
прессование без парового удара . . .	0,80	0,65	0,55	—
с паровым ударом . . .	0,65	0,55	0,47	0,40
Использование для наружных слоев связующего 50%-ной концентрации со временем отверждения 110—130 сек, а для внутреннего не выше 60 сек:				
прессование без парового удара . . .	0,65	0,55	0,47	0,40
с паровым ударом . . .	0,55	0,47	0,40	0,35
Использование для внутреннего слоя предварительно подогретого перед распыливанием связующего 60%-ной концентрации со временем отверждения не выше 60 сек, а для наружного слоя — связующего 50%-ной концентрации со скоростью отверждения 110—130 сек:				
прессование без парового удара . . .	0,47	0,40	0,35	0,30
с паровым ударом . . .	0,40	0,35	0,30	0,25

Для продувки и промывки нагревателя к его входной трубе подведены воздух и горячая вода.

Промышленная проверка подтвердила все выводы, сделанные на основе лабораторных исследований, относительно сокращения времени прессования плит при использовании высококонцентрированных связующих в диапазоне температур от 140 до 170°C, рекомендованных технологической инструкцией.

В таблице приведены оптимальные режимы прессования, установленные на основе работы в производственных условиях. Для сравнения в той же таблице помещены и существующие режимы прессования.

Сравнение исходных режимов прессования древесностружечных плит, приведенных в таблице, показывает, что переход на новые, интенсифицированные режимы производства

плит позволяет сократить время их прессования на 25—30% по сравнению с минимально допустимыми существующими режимами и соответственно повысить производительность предприятий.

Расчеты показывают, что уже при температуре прессования 160°C и существующем на предприятиях непрерывном трехсменном (четырёхбригадном) варианте работы по скользящему графику вполне реально при внедрении новых, интенсифицированных режимов доведение производительности 9-этажных прессов до 50 тыс. м³ плит в год. Внедрение же интенсифицированных режимов прессования плит на Московском экспериментальном заводе древесностружечных плит и деталей, имеющем 15-этажный пресс, обеспечивает повышение мощности до 70—75 тыс. м³ плит в год.

Исследование конвекционного нагрева щитовых деталей из древесины

Ю. М. ВАСИН — Московский лесотехнический институт

УДК 674.047.37

Предварительный нагрев деталей все шире применяется в промышленности для ускорения процессов склеивания и сушки отделочных покрытий. Нагрев деталей можно производить контактным, терморadiационным и конвекционным способами. Результаты исследований нагрева деталей из древесины первыми двумя способами приведены в журн. «Деревообрабатывающая промышленность» № 7 за 1963 г. и № 5 за 1964 г. Конвекционный способ нагрева отличается от других простотой и доступностью и поэтому часто используется в производственной и лабораторной практике.

Для оценки и сравнения эффективности различных методов нагрева, а также для определения оптимальных технологических режимов склеивания и сушки отделочных покрытий необходимо знать, как изменяется температура во время нагрева. Рассмотрим возможность использования теории теплообмена для расчета распределения температуры в деталях при их конвекционном нагреве.

Процесс теплообмена зависит от формы и размеров деталей. В данной статье речь пойдет о двустороннем нагреве щитовых деталей (одномерная симметричная задача). При теоретическом рассмотрении нагрева щита (неограниченной пластины) теплопередачей с кромок пренебрегают.

Несмотря на ряд условностей и допущений, принятых при выводе известных формул, расчет температуры в любой точке щита сложен. Проще рассчитать температуру на поверхности и в центре щита. Для практики это наиболее важно. Для расчета температуры на поверхности и в центре щита следует определить:

критерий Био

$$Bi = \frac{\alpha}{\lambda} R,$$

где α — коэффициент теплоотдачи;
 λ — коэффициент теплопроводности;
 R — половина толщины пластины;
критерий Фурье

$$Fo = \frac{a \tau_n}{R^2},$$

где a — коэффициент температуропроводности;
 τ_n — время нагрева.

Безразмерную температуру на поверхности щита θ_n и в центре его θ_u определяют по номограммам $\theta = f(Fo; Bi)$, которые имеются в литературе по теплопередаче. Зная значения θ_n и θ_u , температуру на поверхности t_n и в центре t_u щита можно рассчитать по формулам:

$$t_n = t_0 + \theta_n (t_a - t_0), \quad t_u = t_0 + \theta_u (t_a - t_0),$$

где t_0 — начальная температура детали;
 t_a — температура воздуха в нагревательной камере.

Для расчета температуры необходимо знать коэффициент теплоотдачи α , входящий в формулу критерия Био. Однако

при нестационарном теплообмене, когда температура меняется во времени, определение достоверного коэффициента теплоотдачи аналитическим способом затруднено. Поэтому для получения достоверных данных о распределении температуры при нагреве щитовых деталей конвекционным способом нами были проведены специальные опыты на образцах из древесины бука плотностью $\gamma = 0,7 \text{ г/см}^3$, влажностью около 8%. Шероховатость поверхности, полученная фрезерованием, находилась в пределах 7—8-го классов по ГОСТ 7016—68.

В опытах использовались образцы длиной 120 мм, шириной 40 мм и толщиной 28 мм, но для моделирования щита (неограниченной пластины) образцы по периметру кромок теплоизолировались листовым асбестом толщиной 15 мм.

Температура измерялась термометрами. Диаметр проводов 0,1 мм. Термометры для измерения температуры поверхности образца приклеивались к ней клеем БФ-2. При этом термометры прижимались к поверхности металлической пластиной и оказывались частично впрессованными в поверхность образца. После приклеивания термометры очищались от клея.

Термометры для измерения температуры внутри образца запрессовывались в гнезда, которые сверлились в различных плоскостях, параллельных нагреваемой поверхности образца. Спаи термометров располагались на середине ширины образца. Термометры подключались к осциллографу марки ОТ-24-51, который одновременно регистрировал на фотобумаге температуру в 7 точках, расположенных на поверхности образца и на глубине 1, 2, 3, 5, 7 и 14 мм.

Нагревались образцы в обычном сушильном шкафу, изготовленном заводом «Электродело». Диаметр рабочей камеры его 360 мм, длина камеры — 300 мм. Установленная электрическая мощность — 500 вт. Образец помещался на средней полке, находящейся на уровне диаметра шкафа, и укладывался на кромку. Образец загружали в камеру при температуре воздуха в ней 180, 150, 100 и 50°C. Однако после закрытия дверцы температура воздуха в камере снижалась и соответственно составляла 150, 127, 85 и 43°C. Во время нагрева образцов температура воздуха в камере медленно повышалась и достигала своего первоначального значения. Переменную температуру воздуха в камере мы характеризовали средней, полученной из двух значений: максимального и минимального. Так, например, до загрузки образца температура воздуха в камере, поддерживаемая терморегулятором, составляла 180°C, а после загрузки снизилась до 150°C. В этом случае средняя температура воздуха в камере составляла:

$$t_a = \frac{180 + 150}{2} = 165^\circ \text{C}.$$

В других случаях t_a равнялась 138, 92 и 46°C. Продолжительность нагрева не превышала 30 мин. В результате опытов при различных режимах нагрева было записано 28 осциллограмм.

По экспериментальным данным нами были построены температурные кривые, температурные поля, подсчитаны средние объемные температуры, определено удельное количество аккумулярованного в образцах тепла и подсчитаны значения коэффициента теплоотдачи α для разных режимов нагрева.

На рис. 1 показано изменение температуры на поверхности образца. Изменение удельного количества тепла в поверхности

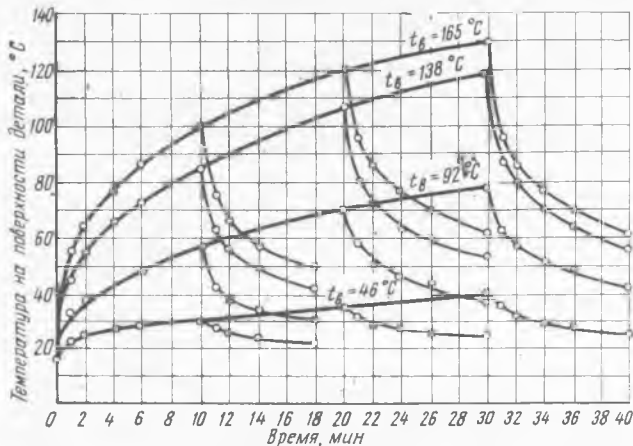


Рис. 1. Изменение температуры на поверхности детали при различных режимах нагрева

ном объеме 1 см^3 (глубиной 1 см) образца из буковой древесины видно из рис. 2 (толстые линии соответствуют периоду нагрева, а тонкие — периоду остывания образца после нагрева).

Приведенными графиками можно пользоваться лишь при условиях, аналогичных опытным. Для определения аналитическим способом изменения температуры детали при любых значениях температуры воздуха в камере необходимо знать коэффициент теплоотдачи α . Приближенные значения α можно

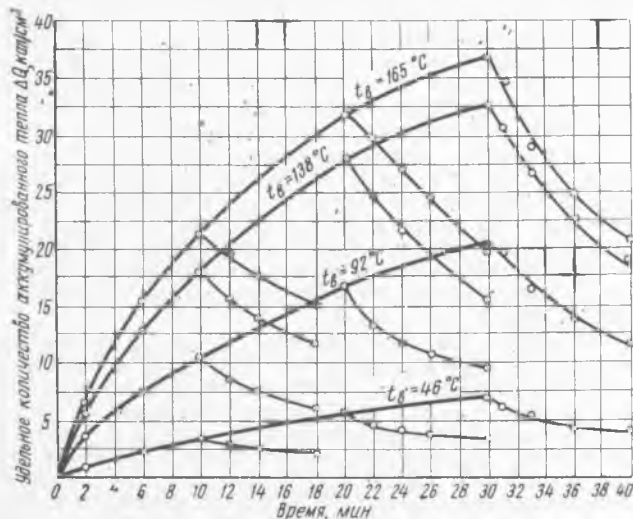


Рис. 2. Изменение удельного количества тепла в поверхностном объеме 1 см^3 образца из буковой древесины плотностью $0,7 \text{ г/см}^3$

определить, если использовать наши опытные данные и вышеприведенные расчетные формулы.

Коэффициент теплоотдачи мы подсчитывали следующим образом. Определяли безразмерную температуру на поверхности θ_n и в центре θ_u щита:

$$\theta_n = \frac{t_n - t_0}{t_n - t_0}, \quad \theta_u = \frac{t_u - t_0}{t_n - t_0}$$

Текущую температуру на поверхности t_n и в центре t_u принимали по опытным данным. Температуру воздуха в камере для расчетов брали средней из двух значений: максимального и минимального. Затем подсчитывали критерий Фурье.

По номограммам $\theta = f(\text{Fo}; \text{Vi})$ определяли критерий Био для поверхности и центра пластины. Коэффициенты теплоотдачи определяли по формулам:

$$\alpha_n = \frac{\text{Bi}_n \lambda}{R}; \quad \alpha_u = \frac{\text{Bi}_u \lambda}{R}$$

По результатам расчета построен график зависимости коэффициента теплоотдачи от средней температуры воздуха в камере (рис. 3).



Рис. 3. График для определения коэффициента теплоотдачи

В заключение приведем пример расчета температуры на поверхности t_n и в центре t_u щитовой детали из бука с плотностью $0,7 \text{ г/см}^3$, толщиной 30 мм после нагревания в течение 15 мин . Начальная температура материала $t_0 = 20^\circ\text{C}$. Средняя температура воздуха в камере 120°C . Найдем тепловые коэффициенты детали, коэффициенты теплоемкости C , теплопроводности λ и температуропроводности a . Наиболее достоверные тепловые коэффициенты приведены в книге П. С. Сергеевского «Гидротермическая обработка древесины», М., Гослесбумиздат, 1958. Тепловые коэффициенты зависят от температуры древесины, которая в нашем случае меняется от t_0 до t_n . За исходную температуру материала при определении тепловых коэффициентов надо принимать среднюю температуру:

$$t_{cp} = \frac{t_0 + t_n}{2}$$

Однако температура на поверхности детали t_n неизвестна и ее необходимо установить. По графику рис. 1 можно приблизительно определить, что температура на поверхности при $t_в = 120^\circ\text{C}$ и времени нагрева $\tau_n = 15 \text{ мин}$ будет около 80°C . Тогда $t_{cp} = 50^\circ\text{C}$.

При температуре 50°C коэффициент теплоемкости составит $C = 0,46 \text{ кал/кг} \cdot ^\circ\text{C}$, а теплопроводность $\lambda = 0,184 \text{ ккал/ч} \cdot \text{М}^\circ\text{C}$. Коэффициент температуропроводности определяется по формуле:

$$a = \frac{\lambda}{C \tau} = \frac{0,184}{0,46 \cdot 700} = 0,00057 \text{ м}^2/\text{ч}$$

$$\text{Vi} = \frac{15,8}{0,184} \cdot 0,015 = 1,29$$

Коэффициент теплоотдачи определяется по графику рис. 3. Для $t_в = 120^\circ\text{C}$ $\alpha \approx 15,8$.

$$\text{Fo} = \frac{0,00057 \cdot 0,25}{0,000225} = 0,64$$

Безразмерная температура для поверхности θ_n и центра θ_u детали устанавливается по номограммам $\theta = f(\text{Fo}; \text{Vi})$. Безразмерные температуры мы рекомендуем определять по номограммам, которые приведены на с. 199—204 в книге А. В. Лыкова «Теория теплопроводности», М., изд. «Высшая школа», 1967.

Для $\text{Vi} = 1,29$ и $\text{Fo} = 0,64$ $\theta_n = 0,61$, $\theta_u = 0,35$. Следует отметить, что номограммы $\theta = f(\text{Fo}; \text{Vi})$ имеются и в другой литературе, в том числе в книге П. С. Сергеевского «Гидротермическая обработка древесины». Однако эти номограммы выполнены в мелком масштабе и пользоваться ими трудно, а при малых значениях Fo вообще невозможно.

Температура на поверхности детали:

$$t_n = t_0 + \theta_n (t_в - t_0) = 20 + 0,61 (120 - 20) = 81^\circ\text{C}$$

Температура в центре детали:

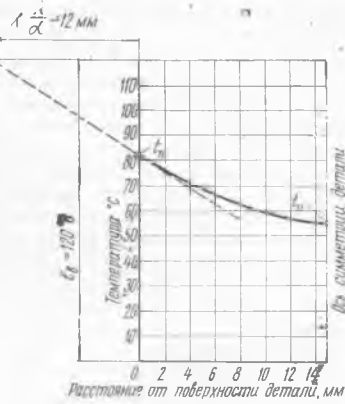
$$t_u = t_0 + \theta_u (t_в - t_0) = 20 + 0,35 (120 - 20) = 55^\circ\text{C}$$

Следует иметь в виду, что если θ определяется по номограммам, подобным тем, которые приведены в книге П. С. Сергоского, то температура на поверхности и в центре щита рассчитывается по формулам:

$$t_n = t_e - \theta_n (t_e - t_0),$$

$$t_u = t_e - \theta_u (t_e - t_0).$$

Рис. 4 Графическое построение температурного поля



Определив температуру на поверхности и в центре щитовой детали, можно наметить распределение температур по толщине детали, если воспользоваться графическим способом, приведенным на рис. 4. Графическое построение температурного поля сводится к нанесению на график точки M с координатами t_e и

$$X = \frac{\lambda}{\alpha}.$$

В рассматриваемом примере $t_e = 120^\circ\text{C}$.

$$X = \frac{\lambda}{\alpha} = \frac{0,184}{15,8} = 0,0116 \text{ м} \approx 12 \text{ мм}.$$

Затем проводим вспомогательную прямую $M-t_n$, которая является касательной к кривой температурного поля.

Режимы фракционирования древесных частиц механическим способом

Г. С. ЧЕРКАСОВ, М. Ш. ПИЛЬЦЕР — ЦНИИФ

УДК 674.815-41

В настоящее время как в нашей стране, так и за рубежом все большее внимание уделяется производству древесностружечных плит со специальными свойствами (с улучшенным качеством поверхности, с повышенной прочностью при разрыве перпендикулярно пласти и при статическом изгибе, а также с ориентированным сопротивлением).

Плиты с указанными свойствами можно изготавливать только при фракционировании частиц в процессе формирования стружечных пакетов. Наиболее приемлемым способом фракционирования частиц применительно к отечественным линиям мощностью 35 тыс. м^3 плит в год является механический. В связи с этим в ЦНИИФе были проведены теоретические и экспериментальные исследования данного процесса, в результате которых разработаны оптимальные режимы фракционирования частиц.

Теоретическими исследованиями (рис. 1) установлено, что при механическом способе фракционирования параметры тра-

ектории, пролетаемый частицей, по траектории

$$S = \frac{V_s^2}{2g} \ln \frac{V_0 \cdot \cos^2 \alpha_0}{V_2 \cdot \cos^2 \alpha}, \quad (4)$$

где $A = \frac{g}{K \cdot V_0^2 \cdot \cos^2 \alpha_0} + \text{tg } \alpha_0 \sqrt{1 + \text{tg}^2 \alpha_0} +$

$$+ \text{I}g (\text{tg } \alpha_0 + \sqrt{1 + \text{tg}^2 \alpha_0}) - 2 \int_{\text{tg } \alpha_0}^{\text{tg } \alpha} \sqrt{1 + \text{tg}^2 \alpha} \cdot d \text{tg } \alpha,$$

g — ускорение свободного падения, м/сек^2 ;

K — коэффициент парусности;

V_0 — начальная скорость (окружная скорость фракционирующего вальца), м/сек ;

α_0 — угол наклона вектора начальной скорости к горизонтальной, град ;

V — скорость древесной частицы, м/сек ;

α — угол наклона вектора скорости древесной частицы к горизонтальной, град ;

V_s — скорость витания древесной частицы, м/сек .

Из формулы (4) следует, что траектория древесной частицы при механическом способе фракционирования является параболой. В данное уравнение входит скорость витания частицы. Очевидно, если для какой-либо смеси скорость витания древесных частиц изменяется в пределах от V_s' до V_s'' , то траектории этих частиц расположатся в виде пучка, ограниченного кривыми, наклон которых к горизонту определится соответственно уравнениями:

$$\text{tg } \alpha' = \frac{V_0 \cdot \cos \alpha_0}{V_s' - V_0 \cdot \sin \alpha_0} \quad \text{и} \quad \text{tg } \alpha'' = \frac{V_0 \cdot \cos \alpha_0}{V_s'' - V_0 \cdot \sin \alpha_0}. \quad (5)$$

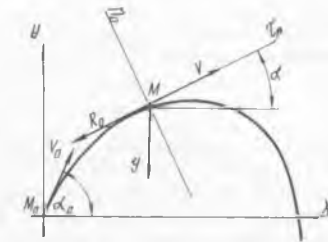
Угол между крайними траекториями древесных частиц определится тангенсом разности углов α'' и α' :

$$\text{tg } (\alpha'' - \alpha') = \frac{(V_s' - V_s'') \cos \alpha_0}{V_0^2 \cdot \sin \alpha_0 (V_s' + V_s'') + V_s' \cdot V_s''}. \quad (6)$$

Из уравнения (6) видно, что при $V_0 = 0$ смесь древесных частиц, имеющая скорость витания в пределах от V_s' до V_s'' , будет падать по вертикали. По мере увеличения V_0 траектории частиц будут отклоняться от вертикали и при $V_0 = \infty$ пролетят по прямой, наклоненной под углом α_0 к горизонту. При этом ширина пучка траекторий, соответствующая значениям скорости витания частиц от V_s' до V_s'' , сначала увеличится.

Рис. 1. Схема сил, приложенных к древесной частице:

R_0 — сила сопротивления воздушной среды; G — масса древесной частицы; τ_0 , Π_0 — соответственно касательная и нормаль



ектории полета древесной частицы определяются следующими уравнениями:

перемещение древесной частицы по горизонтали

$$x = \frac{1}{K} \int_{\text{tg } \alpha_0}^{\text{tg } \alpha} \frac{d \text{tg } \alpha}{A}, \quad (1)$$

перемещение древесной частицы по вертикали

$$y = -\frac{1}{K} \int_{\text{tg } \alpha_0}^{\text{tg } \alpha} \frac{\text{tg } \alpha \cdot d \text{tg } \alpha}{A}, \quad (2)$$

время полета древесной частицы при изменении угла от α_0 до α

$$t = -\frac{1}{g \sqrt{\frac{K}{g} \text{tg } \alpha_0}} \int_{\text{tg } \alpha_0}^{\text{tg } \alpha} \frac{d \text{tg } \alpha}{A}, \quad (3)$$

а затем после некоторого определенного значения V_0 начнет уменьшаться. Так как качество разделения смеси частиц на фракции тем лучше, чем шире пучок траекторий, то на основании выведенных уравнений была установлена зависимость между V_0 , V_s и расстоянием вылета древесной частицы по горизонтали и вертикали (рис. 2).

Из рис. 2 видно, что расстояние вылета древесной частицы по горизонтали тем больше, чем больше ее скорость витания (размеры частицы) и больше начальная скорость. Это объясняется тем, что при увеличении скорости витания частиц увеличивается их полная скорость. Следовательно, частицы с большими сравнительно скоростями витания и при больших начальных скоростях за одинаковый промежуток времени пролетают больший путь по параболическим траекториям. При увеличении V_0 расстояние вылета частицы по оси OX растет сначала быстро, а затем медлен-

Если начальную скорость взять выше оптимальной, то смесь древесных частиц будет разбросана по горизонтали на большем расстоянии. Так, смесь древесных частиц, имеющая скорость витания в пределах $0,3-1,0$ м/сек, при начальной скорости $3,0$ м/сек будет разбросана по горизонтали на участке длиной 160 мм, а при скорости $6,0$ м/сек — на участке 240 мм, т. е. разброс смеси частиц увеличится на 25% . Однако начальную скорость не следует выбирать больше оптимальной, так как в производстве древесностружечных плит поддон движется в горизонтальной плоскости. Следовательно, смесь древесных частиц, фракционированная при оптимальной начальной скорости, обеспечит укладку частиц таким образом, что величина их по толщине пакета будет равномерно возрастать или убывать в зависимости от направления движения поддона и направления начальной скорости.

Установлено, что с увеличением начальной скорости увеличивается неравномерность распределения массы стружечного пакета по площади, вызванная завихрением воздуха, создаваемого фракционирующим валом. Учитывая размеры частиц, применяемых в производстве древесностружечных плит, начальную скорость следует брать в пределах $4-6$ м/сек. Однако в каждом конкретном случае необходимо ориентироваться на максимальную скорость витания частиц, находящихся в смеси. Исследованиями установлено, что качество фракционирования смеси древесных частиц зависит от угла α_0

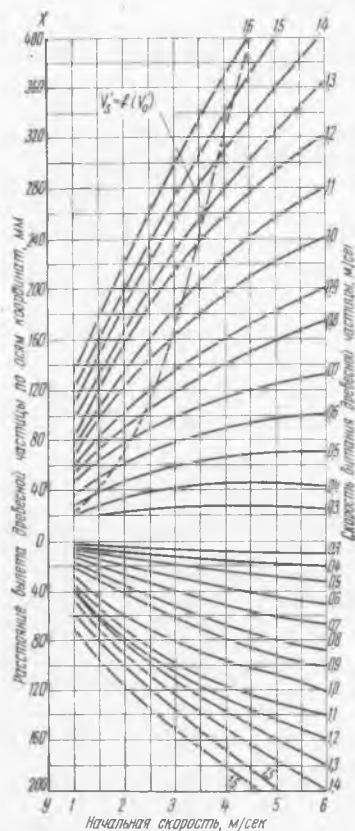


Рис. 2. Влияние начальной скорости и скорости витания древесной частицы на расстояние ее вылета по осям координат

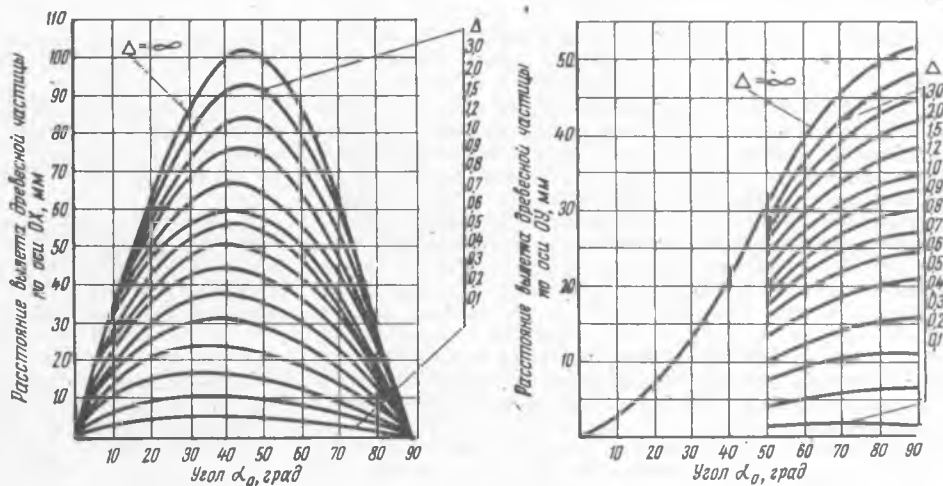


Рис. 3. Влияние угла α_0 на расстояние вылета древесной частицы по осям координат; $\Delta = \infty$ — соответствует движению древесной частицы в безвоздушной среде

но, при этом нарастание вылета частицы происходит тем медленнее, чем меньше ее скорость витания. В результате этого участок оси OX , на котором будет разбрасываться смесь древесных частиц по мере увеличения V_0 , растет; при большей V_0 происходит усиленное разбрасывание частиц, имеющих большие (относительно) скорости витания, при малых V_0 сильнее разбрасываются частицы с малыми скоростями витания. Установлено, что при каждом определенном значении начальной скорости имеется наиболее сильное разбрасывание частиц с определенной скоростью витания (обозначим эту скорость витания через V_s'). При этом между V_s' частиц, подвергающихся максимальному разбрасыванию по горизонтали, и начальной скоростью V_0 (назовем ее условно оптимальной начальной скоростью) имеется зависимость:

$$V_0' = \frac{V_s'}{0,35} \quad (7)$$

Если на рис. 2 на каждой кривой отметить точку, в которой данное значение V_s' связано с абсциссой V_0 зависимостью (7), то получим кривую $V_s' = f(V_0')$. Каждая точка этой кривой определяет собой следующие величины: скорость витания частицы V_s' , скорость V_0' , при которой частица подвергается максимальному разбрасыванию по горизонтали, и соответственно высоту подъема частицы по оси OY .

(рис. 3). С увеличением угла α_0 расстояние вылета частиц по горизонтали увеличивается и достигает максимальной величины при определенном значении угла α_0 . При дальнейшем увеличении α_0 расстояние вылета частиц уменьшается, так как значительно влияние оказывает сила сопротивления воздушной среды, которая прямо пропорциональна квадрату скорости древесной частицы. Установлено, что при одном и том же значении угла α_0 на большее расстояние по оси OX вылетают частицы, имеющие большее значение $\Delta = \frac{V_s}{V_0}$, т. е. при постоянной начальной скорости на большее расстояние вылетают частицы с большими скоростями витания. При одном и том же значении Δ можно получить одинаковые расстояния вылета древесной частицы по оси OX , но при разных углах α_0 . Так, расстояние вылета по оси OX древесной частицы, имеющей $\Delta = 0,8$, при углах $\alpha_0 = 30^\circ$ и $\alpha_0 = 50^\circ$ составляет 50 мм. Это объясняется тем, что траектория движения древесной частицы при изменении угла α_0 от 0 до 90° имеет семейство парабол. Без учета силы сопротивления воздушной среды при $\alpha_0 = 45^\circ$ огибающая кривая семейства парабол пересечет OX в точке, соответствующей максимальному удалению по оси OX . С учетом сопротивления воздушной среды древесная частица будет вылетать на максимальное расстояние по оси OX при α_0 , меньшем 45° .

Экспериментально подтверждено, что лучший эффект разделения смеси древесных частиц по скорости их витания достигается при оптимальном значении $\alpha_0 = 30-40^\circ$. При этом

установлено, что лучшее качество фракционирования частиц в зависимости от α_0 и Δ получается

- при $\alpha_0=30^\circ$ для частиц, имеющих $\Delta=0,1-0,3$,
- при $\alpha_0=35^\circ$ для частиц, имеющих $\Delta=0,3-0,5$,
- при $\alpha_0=40^\circ$ для частиц, имеющих $\Delta=0,5-1,0$.

Так как при механическом способе фракционирования древесные частицы движутся по параболическим траекториям, то с увеличением высоты обрасывания частиц качество фракционирования улучшается (рис. 4). Так, если смесь древесных

частиц имеет значение Δ в пределах 0,15—0,45, то при высоте свободного падения частиц 200 мм разброс траекторий по горизонтали будет 650 мм, при высоте падения 1100—900 мм, т. е. разброс увеличится примерно в 1,5 раза. При установлении высоты сбрасывания смеси древесных частиц следует иметь в виду, что при высоте более 1250 мм образуется неравномерность распределения массы по площади стружечного пакета. Ориентировочно высота сбрасывания частиц должна выбираться в пределах 900—1200 мм. График на рис. 4 построен для начальной скорости древесных частиц 5 м/сек. Однако его можно использовать и при других значениях начальной скорости, например 3 м/сек. Для этого необходимо только изменить координаты траекторий пропорционально квадрату начальных скоростей, т. е. для начальной скорости 3 м/сек координаты траекторий будут уменьшены в $\left(\frac{5}{3}\right)^2$

раза. Траектории древесных частиц на рис. 4 дают полное представление о характере распределения частиц, имеющих различное Δ , по толщине формируемого стружечного пакета в зависимости от направления перемещения поддонов и направления начальной скорости фракционирующего вальца.

Если поддон перемещается слева направо, то на него будут вначале падать сравнительно мелкие древесные частицы, имеющие меньшие скорости витания. По мере продвижения поддона размеры частиц будут равномерно возрастать. При движении поддона справа налево и при том же направлении начальной скорости частиц размеры их по толщине стружечного пакета будут равномерно убывать. Таким образом, изменяя направление начальной скорости в определенном пределе, можно регулировать укладку древесных частиц по толщине пакета так, что размеры (скорость витания) древесных частиц будут равномерно возрастать или убывать.

Разработанные оптимальные режимы механического способа фракционирования древесных частиц в настоящее время внедрены на многих отечественных линиях по производству древесностружечных плит способом плоского прессования.

Изготовление древесностружечных плит с фракционированными частицами позволяет уменьшить шероховатость поверхности плит на 25—35%. Если же частицы, кроме того, ориентировать (авторские свидетельства № 224048 и 209725), можно увеличить прочность плит при статическом изгибе и

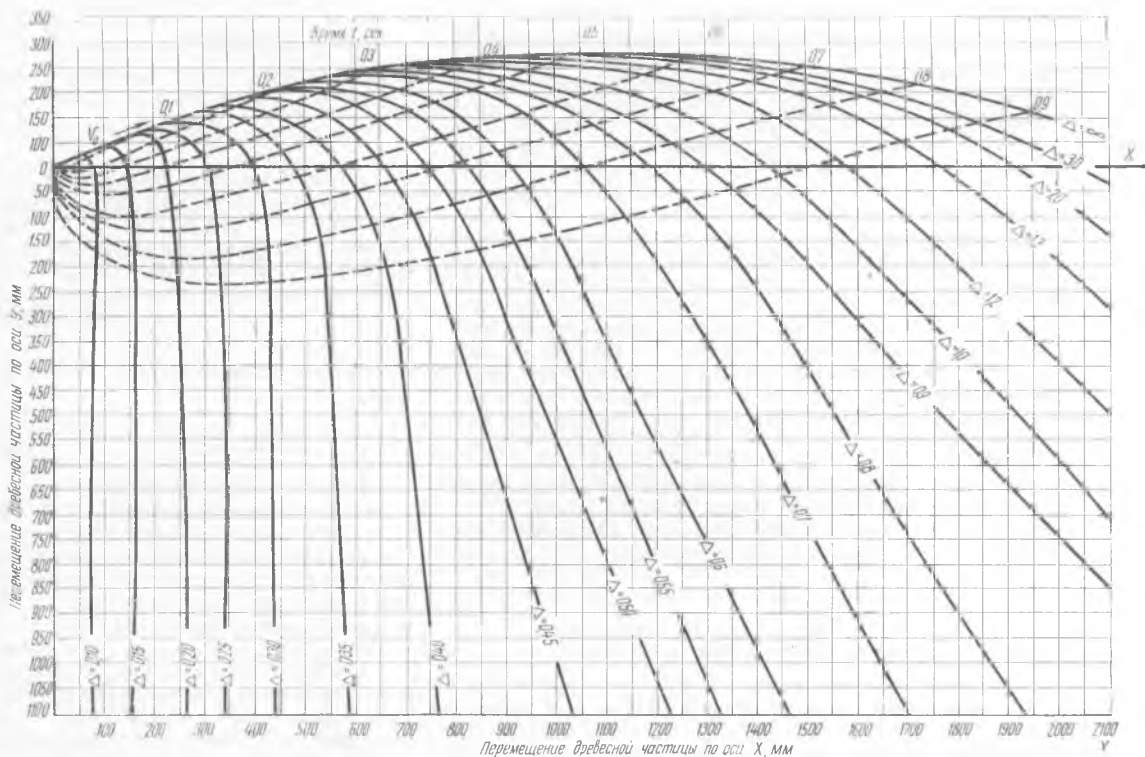


Рис. 4. Траектория полета древесных частиц при различном значении Δ , $\alpha_0=35^\circ$, $V_0=5$ м/сек

растяжении перпендикулярно пласти соответственно на 42 и 20%. При этом получают многослойные, симметричные по конструкции плиты со стабильными свойствами и коробление их значительно снижается.

Экономическая эффективность внедрения описанного способа изготовления древесностружечных плит на отечественных предприятиях приводится ниже.

	До внедрения фракционирования	После внедрения фракционирования
Головой объем производства, тыс. м ³	35,0	35,0
Капитальные вложения, тыс. руб.	1560	1570
Удельные капитальные вложения, руб./м ³	44,5	44,9
Себестоимость единицы продукции, руб.	63,60	59,86
Нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных затрат	0,2	0,2
Приведенные затраты, тыс. руб.	2512	2418
Экономическая эффективность, тыс. руб.	—	94,0

Штамповка-пробивка древесноволокнистых плит

В. В. ШОСТАК — Львовский лесотехнический институт

УДК 674.817—41:621.964

Для получения отверстий в деталях из древесноволокнистых плит рационально использовать способ их пробивку при помощи штампов. Способы листового штампования в настоящее время широко изучены и применяются при изготовлении

пластмассовых и металлических деталей. Литературные данные о штамповании листовых древесных материалов весьма ограничены. Применять для них рекомендации, относящиеся к металлам и пластмассам, не представляется

возможным, так как штампование древесных материалов и достижение высокого его качества осуществимы лишь при процессе резания (два острых ножа в виде ножиц *).

Чтобы определить величину усилий резания и установить, какое влияние на качество поверхности среза оказывают основные режимные факторы, на кафедре станков и инструментов Львовского лесотехнического института были проведены экспериментальные исследования процесса штамповки-пробивки древесноволокнистых плит.

Опыты проводились на эксцентриковом прессе. Максимальное усилие, развиваемое прессом, составляло 16 т, число двойных ходов — 128 в минуту, ход ползуна равнялся 54,2 мм. В прессе был установлен экспериментальный штамп. На нижней его плите помещалось упругое звено с наклеенными тензодатчиками. Показатели процесса записывались осциллографом. Для опытов использовали древесноволокнистые плиты плотностью $\rho=0,607; 0,703; 0,852; 0,956 \text{ г/см}^3$; предел их прочности на изгиб равнялся соответственно $\sigma_{изг}=199; 304; 410; 522 \text{ г/см}^2$, влажность 8,0; 8,5; 8,2; 7,4%. Пуансоны и матрицы диаметром 50 мм были изготовлены из стали У10А. Твердость пуансонов и матриц после термической обработки — 52—57 Rc.

Чтобы узнать, как влияют на процесс резания плотность плит, толщина листа и угол резания, было проведено четыре группы опытов с плитами указанной выше плотности. В каждой группе провели по четыре серии опытов для разных толщин листа в пределах 3—12 мм. Постоянными в сериях опытов оставались: средняя скорость резания — 180 мм/сек, задний угол $\alpha=0^\circ$, двойной зазор между пуансоном и матрицей $z=0,35 \text{ мм}$, угол резания матрицы $\delta_2=90^\circ$. Резали каждый раз по одному образцу размером 200×200 мм. Переменным был угол резания пуансона, т. е. $\delta=10; 15; 25; 30; 45; 60^\circ$. Перед каждой серией опытов пуансоны затачивали и доводили. Начальную степень остроты резов определяли по снятым следам. В начальном периоде всех опытов $\rho=8\text{--}10 \text{ мкм}$.

Представленная на рис. 1 осциллограмма показывает, как изменяются усилия резания в процессе пробивки: сила резания

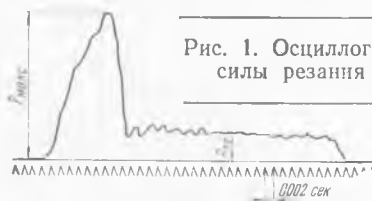


Рис. 1. Осциллограмма изменения силы резания при пробивке

возрастает по мере внедрения пуансона в материал до какой-то максимальной величины $P_{\text{макс}}$ и затем резко снижается. После отделения среза пуансон проталкивается в матрицу. Величина этого усилия $P_{\text{пр}}$ записана в конце осциллограммы.

Максимальную силу резания определяли по показаниям осциллограмм непосредственным замером, среднюю — методом планиметрирования, а максимальную $P_{\text{макс}}$ и среднюю $P_{\text{ср}}$ удельную силу резания — путем деления замеренных осциллографом величин на показатели длины периметра штампования.

После обработки опытных данных методом вариационной статистики была получена эмпирическая зависимость $P_{\text{макс}}$ и $P_{\text{ср}}$ от плотности плит, толщины листа и угла резания пуансона:

$$P_{\text{макс}} = [(0,4 \rho - 0,09) \text{tg } \delta + 1,68 \rho - 0,42] \cdot H + 6,5 \rho \text{tg } \delta - 0,9 \text{tg } \delta - 0,2, \text{ кг/мм};$$

$$P_{\text{ср}} = [(0,32 \rho + 0,13) \text{tg } \delta + 1,33 \rho - 0,65] \cdot H + (1,21 \rho - 0,44) \text{tg } \delta + 0,81 \rho + 1,01, \text{ кг/мм},$$

где ρ — плотность плит, г/см^3 ;

H — толщина листа, мм;

δ — угол резания пуансона, град.

Полученные зависимости справедливы в пределах углов резания до 60° .

Шероховатость поверхности среза определялась при помощи микроскопа МИС-11 и ТСП-4 по ГОСТ 7016—68. Было установлено, что величины неровностей на поверхности среза распределялись неравномерно. Это объясняется тем, что пуансон врезается в материал до какой-то предельной глубины, затем под действием возросшей силы резания отделяемый сре-

зок сдвигается вниз. В зоне сдвига наблюдается вырывание волокон, что и образует значительные неровности поверхности среза. Результаты измерения их величины при пробивке плит плотностью $\rho=0,852 \text{ г/см}^3$ представлены в таблице.

Показатели	Угол резания пуансона, град				
	15	25	30	45	60
Среднеарифметическая максимальная высота неровностей, мкм:					
R_{z1} — в зоне резания	34	89	107	110	241
R_{z2} — в зоне сдвига	261	327	587	850	1015
Длина зоны сдвига, % от толщины листа	43,5	49,6	57,8	63,0	67,0

Данные таблицы показывают, что величина неровностей мало зависит от угла резания, равного 15—45°, и находится в пределах 6—8 класса по ГОСТ 7016—68. В зоне сдвига эту величину при угле резания 15—25° можно отнести к 5—6 классу, а при угле резания 45—60° — к 1—3 классу. Данные таблицы убеждают, что с повышением угла резания ширина



Рис. 2. Зависимость максимальной (сплошная линия) и средней (пунктирная линия) удельной силы резания от угла резания матрицы

зоны сдвига увеличивается. Опытами установлено, что плотность плит незначительно действует на величину неровностей, она влияет лишь на ширину зоны сдвига. Так, при $\delta=30^\circ$ длина зоны сдвига составляла 26% от толщины листа при $\rho=0,607 \text{ г/см}^3$ и 61% — при $\rho=0,956 \text{ г/см}^3$.

Чтобы установить, как влияет угол резания матрицы на величину усилия резания, была проведена серия опытов с плитами плотностью $\rho=0,852 \text{ г/см}^3$. Условия опытов оставались прежними за исключением угла резания пуансона, который был принят постоянным и равным 30° . Угол резания матрицы менялся, т. е. $\delta_2=90, 74, 61, 45^\circ$.

На рис. 2 приведен график изменения $P_{\text{макс}}$ и $P_{\text{ср}}$ в зависимости от угла резания матрицы. График показывает, что максимальное усилие резания при $\delta_2=45^\circ$ снижается на 30% по сравнению с $P_{\text{макс}}$ при $\delta_2=90^\circ$. Средняя сила резания сокращается на 10—15% при уменьшении δ_2 с 90 до 45° . Это объясняется тем, что под действием силы резания матрица (как опора) входит в материал и при той же величине силы резания лист оказывается прорезанным на большую глубину, чем при резании в случае, если $\delta_2=90^\circ$.

Как показали опыты, при уменьшении угла резания матрицы за счет ее внедрения материал нижней части листа сминаяется. Поэтому рациональным с точки зрения величины усилий резания и качества поверхности среза следует считать угол $\delta_2=60\text{--}75^\circ$.

Для определения влияния размера зазора z на величину усилий резания и качество поверхности среза проведен ряд опытов с плитами плотностью $\rho=0,852 \text{ г/см}^3$. Условия опытов были прежними. Угол резания пуансона равнялся 30° , матрицы — 90° . Менялся лишь двойной зазор между пуансоном и матрицей: он равнялся 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 0,7; 1,0—1,5 мм. На рис. 3 показана зависимость максимальной удельной силы резания от величины зазора

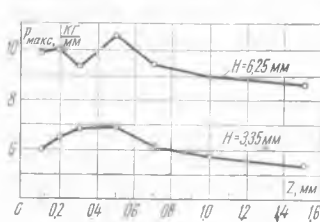


Рис. 3. Зависимость максимальной удельной силы резания от величины зазора

силы резания $P_{\text{макс}}$ от величины зазора при разной толщине образца. По графику при зазоре от 0,1 до 0,7 мм величина $P_{\text{макс}}$ не зависит от размера зазора. При увеличении z до 1,5 мм наблюдается тенденция к уменьшению силы резания.

Во время опытов велось наблюдение за качеством поверхности среза. Установлено, что с увеличением зазора $z>1 \text{ мм}$ в зоне сдвига образуются неровности и наблюдается выры-

* Фриц Гетцель. Штампование фанеры и шпона. М., Гослестехиздат, 1934.

вание волокон на глубину 1,5—2 мм. Такой характер поверхности среза объясняется тем, что на материал, находящийся в зоне зазора, действует изгибающий момент, вызванный силой резания и реакцией на матрице. Напряженно-деформированное состояние материала в этой зоне характеризуется сдвигом с изгибом. Зона деформирования при этом расширяется, а волокнистое строение плит способствует вырыванию волокон из толщи материала. Опыты показали, что если величина зазора равна 3—5% толщины листа, то процесс, близкий к чистому сдвигу, и шероховатость поверхности в зоне сдвига будут отвечать 4—6 классу по ГОСТ 7016—68.

Во время экспериментов следили за стойкостью пуансонов. Опыты показали, что уже в начальный период работы лезвия пуансонов с $\delta_1=10-15^\circ$ сильно выламываются и загибаются. При этом качество поверхности среза снижается, а сила резания возрастает. Следует отметить, что за время опытов при

$\delta > 15^\circ$ значительных нарушений в состоянии лезвий пуансона не наблюдалось.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

процессы штамповки-пробивки древесноволокнистых плит и пробивки металлов и пластмасс различны;

поверхность среза при пробивке древесноволокнистых плит характеризуется наличием двух зон: резания и сдвига;

оптимальными параметрами пуансона и матрицы с точки зрения величины усилия резания, прочности реза и качества поверхности среза является угол резания пуансона $25-30^\circ$, матрицы — $60-75^\circ$;

рациональным следует считать зазор $z=3-5\%$ толщины материала;

величина неровностей на поверхности среза при пробивке находится в зоне резания в пределах 6—8 класса, а в зоне сдвига — 4—6 класса, что соответствует ГОСТ 7016—68.

Аэродинамический и тепловой анализ сушильной камеры типа ММСК-1 для лаковых покрытий

Канд. техн. наук С. Н. ЗИГЕЛЬБОЙМ — Воронежский лесотехнический институт

УДК 674.047.37.001.5

Сушильная камера типа ММСК-1 широко применяется на мебельных предприятиях для сушки лакокрасочных покрытий на щитовых мебельных деталях. Как известно, потери тепла в ней достигают 98%. В связи с этим был проведен анализ сушильного процесса в камере типа ММСК-1 (марки А-300) для выявления недостатков последней и выработки рекомендаций по повышению ее тепловой эффективности.

Эта камера, изготовленная по проекту ВПКТИМа, имела следующие технические данные:

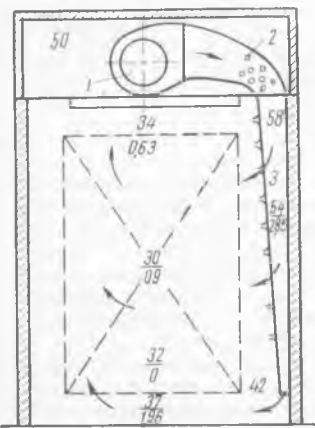
Высота и ширина сушильного туннеля, м	2 × 1,7
Длина сушильной камеры, м	13,95
Количество этажерок, шт.	13
деталей на этажерке, шт.	32
вентиляторов	12+1 вытяжной

Цель исследования — изучение характера распределения скоростей и направлений воздушных потоков циркулирующего и подсосываемого воздуха, распределения температур по сечению камеры и по температурным зонам, проверка теплового баланса сушильной камеры.

Скорости и направления воздушных потоков определялись крыльчатymi и чашечными анемометрами. Измерялись скорости рециркулируемого воздуха в различных точках по сечению камеры, скорости воздушных потоков в открытых проемах и во всасывающем воздухозаборнике в конце камеры. Распределение скоростей рециркулируемого воздуха по сечению камеры приведено на рисунке (знаменатели). Наибольшая скорость, достигающая 2 м/сек, наблюдается внизу, между этажеркой и полом камеры. С высотой скорость уменьшается и на некотором промежутке равняется нулю.

Распределение температур и скоростей воздуха (знаменатель) по сечению камеры А-300 (типа ММСК-1):

1 — вентилятор; 2 — calorifer; 3 — воздухораспределительный канал



Из этого количества рециркулируемого воздуха до 35% его проходит в промежутке между этажеркой и полом. Объясняется это несовершенством конструкций воздухораспределителей.

Установленный в конце камеры вытяжной вентилятор удаляет загазованный воздух, который компенсируется входящим через открытые проемы воздухом из цеха. Однако, как пока-

зали наблюдения, в верхних зонах открытых проемов имеются воздушные потоки, направленные из камеры наружу. Путем замеров скоростей воздуха в разных точках открытых проемов, которые не превышали 0,3—0,4 м/сек, и построения соответствующих эпюр было определено количество входящего в камеру воздуха $V_{подс}$ и выходящего через открытые проемы $V_{пр}$. Одновременно было определено количество выбрасываемого вентилятором воздуха $V_{отс}$. Результаты расчета количества воздуха в $m^3/ч$ приводятся ниже:

рециркулируемого: в первой зоне — не работала, во второй зоне — 8250, в третьей зоне — 7880, в четвертой зоне — 8600, общее $V_{пр}$ — 24730; подсосываемого — 1730, выходящего в проем $V_{пр}$ — 840; отсасываемого $V_{отс}$ — 1740, $V_{отс} + V_{пр}$ — 2580.

Температура воздуха в камере, измеряемая ртутными термометрами в 1—4-й зонах (в центрах поперечных сечений), составляла соответственно 18, 24, 30 и $27^\circ C$, что значительно ниже рекомендуемой температуры (45— $50^\circ C$). Это объясняется в данном случае недостаточным давлением пара в calorиферах. Характерно, что в 1-й зоне нагрева воздуха нет, и этот участок камеры служит камерой предварительной выдержки. Практика эксплуатации сушильных камер показывает, что такая мера необходима, в противном случае появляется большое количество пузырей в лаковом слое. За рубежом в сушильных камерах обязательно предусматривается зона предварительной выдержки (форкамера). В ней либо вовсе нет нагрева, либо осуществляется нагрев воздуха до такой температуры, при которой конденсируется потеря тепла в результате испарения растворителей. В первый период сушки, когда растворители интенсивно испаряются, температура лакового слоя понижается и к покрытию подводится такое количество тепла, которое позволяет сохранить температуру лакового слоя на уровне комнатной. Это дает возможность избежать конденсации водяных паров из воздуха.

Распределение температур воздуха по сечению камеры (для 3-й температурной зоны) представлено на рисунке (числители). Примерно такая же картина наблюдается и в других зонах. При анализе температурных полей по сечениям камеры легко выявить определенные закономерности. Наибольшие температуры наблюдаются в направлении движения основного количества воздуха. Самая высокая температура наблюдается внизу, у пола, где наибольшая скорость воздуха. По высоте камеры температура снижается и температурный перепад по высоте довольно велик и достигает $7-10^\circ$.

Средние значения температур горячего $t_{гор}$, отработанного $t_{отр}$, уходящего через открытый проем $t_{вх}$ и отсасываемого из камеры воздуха $t_{отс}$, по данным замеров, соответственно составляют 57,3; 49,7; 33,0 и $30,0$.

Порядок определения расхода тепла в сушильной камере общеизвестен [1]. В процессе исследования были замерены температуры термометрами на внутренних и наружных поверхностях ограждений камеры, температуры транспортных уст-

ройств и высушиваемых деталей, определены вес металлических и деревянных частей подвесных этажерок, вес наносимого на детали нитролака (в данном случае марки НЦ-224), ритм загрузки сушильной камеры и другие данные, необходимые для расчета тепловых потерь. Не останавливаясь на этом подробно, приведем результаты расчетов потерь тепла через ограждения Q_1 , на нагрев транспортных устройств Q_2 , на нагрев деталей Q_3 и полезного расхода тепла на испарение растворителей и нагрев лакового слоя $Q_{пол}$ (см. таблицу).

Показатели	Тепловой баланс сушильной камеры		
	с учетом испарения влаги		без учета испарения влаги
	ккал/ч	%	ккал/ч
Расход тепла:			
через ограждения Q_1	2327	5,13	2327
на нагрев транспортных устройств Q_2	2330	5,14	2330
на нагрев деталей Q_3	18000	39,7	18000
на испарение влаги Q_4	12300	27,2	—
через открытые проемы Q_5	2990	6,6	2620
с отсасываемым воздухом Q_6	4950	10,9	4170
на испарение растворителей $Q_{пол}$	2413	5,33	2413
Итого	45 310	100	31 860
Приход тепла:			
с нагретым воздухом $Q_{общ}$	51000		50400

Примечание. Расхождение в тепловом балансе сушильной камеры при учете испарения влаги составляет 11,2%, а без учета его испарения — 36,8%.

Тепло в камере расходуется также на испарение влаги из древесины. До настоящего времени это обстоятельство при расчетах сушильных камер для сушки лакокрасочных покрытий не учитывалось. Нами были проведены специальные исследования, которые показали, что пренебречь этим фактором нельзя, так как, во-первых, на испарение влаги расходуется дополнительное тепло, во-вторых, изменение влагосодержания воздуха отражается на его теплоотдающей способности, что изменяет потери тепла с отсасываемым и уходящим воздухом. Количество испарившейся влаги можно определить по формуле:

$$Q_{исп} = \frac{G_{дет} \Delta W mn}{100 + W} \text{ ккал/ч}, \quad (1)$$

где $G_{дет}$ — вес одной детали, кг;
 ΔW — изменение влажности деталей, %/ч;
 W — влажность деталей до сушки, принимаемая равной 8%;
 m — количество деталей на одной этажерке;
 n — количество этажерок в камере.

Согласно нашим исследованиям, влажность фанерованной древесностружечной плиты, покрытой с одной стороны нитролаком, при 35°C уменьшается на 0,45% в час.

Количество тепла на испарение влаги может быть определено по формуле:

$$Q_4 = Q_{исп} (t + t_2 + 0,46 t_{суш} - t_{мат}) = Q_{исп} (657 + 0,46 t_{суш} - t_{мат}) \text{ ккал/ч}, \quad (2)$$

где i — теплота парообразования при 0°C, равная 597 ккал/ч;
 t_2 — дополнительная теплота испарения гигроскопически связанной в древесине воды, по данным [2] составляющая 60 ккал/ч;

$t_{суш}$, $t_{мат}$ — температура воздуха и материала соответственно. Расчеты по формуле (1) и (2) дали следующие результаты:

$$G_{исп} = 19 \text{ кг/ч}, \quad Q_4 = 12300 \text{ ккал/ч}.$$

Количество тепла, приносимого (или уносимого) движущимся воздухом, определяется в случае его постоянного влагосодержания по формуле

$$Q = 0,24 G (t_1 - t_2), \quad (3)$$

где 0,24 — теплосмкость воздуха, ккал/кг·град;
 G — количество воздуха, кг/ч;
 t_1 и t_2 — начальная и конечная температура воздуха.

В случае изменяющегося влагосодержания воздуха количество тепла определяется через разность начальной и конечной энтальпий воздуха [3]. В этом случае потери с воздухом, уходящим через открытый проем, и с воздухом, удаляемым отсасывающим вентилятором, могут определяться по формулам:

$$Q_5 = G_{yx} (i_{yx} - i_{цех}), \quad (4)$$

$$Q_6 = G_{отс} (i_{отс} - i_{цех}), \quad (5)$$

где G_{yx} , $G_{отс}$ — весовые количества уходящего и отсасываемого воздуха, кг/ч;
 i_{yx} , $i_{отс}$, $i_{цех}$ — энтальпии воздуха, ккал/кг.

Энтальпия воздуха определяется выражением:

$$i = 0,24 t + 0,001 d (597 + 0,46 t), \quad (6)$$

где t и d — температура и влагосодержание воздуха.

В результате испарения влаги из деревянных деталей влагосодержание воздуха в камере повышается и может быть подсчитано по выведенной автором приближенной формуле:

$$d_1 \approx d_0 + 1000 \frac{Q_{исп}}{G_{цир}} \text{ г/кг} \cdot \text{сух. возд.}, \quad (7)$$

где d_0 — влагосодержание воздуха в помещении цеха.

При $t_{цех} = 18^\circ$, $\varphi = 65\%$ по таблицам влажного воздуха (можно по Id -диаграмме) находим:

$$d_0 = 9,66 \text{ г/кг} \cdot \text{сух. возд.}, \quad i_{цех} = 10,7 \text{ ккал/кг}.$$

Общее количество циркулирующего воздуха по данным таблицы составляет:

$$G_{цир} = \rho (V_{рец} + V_{подс}) = 27 620 \text{ кг/ч},$$

где плотность воздуха ρ при принятой нами средней температуре 35° равняется 1,043 кг/м³. Влагосодержание воздуха d_1 , подсчитанное по формуле (7), равняется 10,35 г/кг сух. возд. Значения энтальпий горячего, отработанного, уходящего и отсасываемого воздуха, подсчитанные по формуле (6), соответственно составляют 20,2; 18,35; 14,26 и 13,54.

Потери тепла с уходящим и отсасываемым воздухом, рассчитанные по формулам (4), (5), а также значения Q_5 и Q_6 , подсчитанные по формуле (3), т. е. без учета изменения влагосодержания воздуха, приводятся в таблице.

Как видно из таблицы, изменение влагосодержания воздуха в результате испарения влаги из древесины приводит к увеличению тепловых потерь с удаляемым воздухом в среднем на 16—17%.

Общее количество тепла, которое циркулирующий воздух приносит в сушильную камеру, определяется как

$$Q_{общ} = G_{цир} (i_{2отр} - i_{отр}). \quad (8)$$

Общий тепловой баланс исследованной сушильной камеры представлен в таблице.

Как показывают приведенные данные, совпадение в тепловом балансе при учете испарения влаги из древесины находится в пределах допустимой неточности расчетов, учитываемой обычно поправочным коэффициентом 1,1—1,2. Если не принимать во внимание испарения влаги из древесины, то расхождение в балансе существенно увеличивается.

Выводы

1. Потоки циркулирующего воздуха по высоте камеры двигаются с неодинаковой скоростью. Значительная часть воздуха и, соответственно, тепла проходит мимо высушиваемых деталей. Вызвано это неудачной конструкцией воздухораспределителей в боковых стенках сушильных камер.

2. В открытых проемах сушильных камер горячий воздух выходит в помещение цеха, что приводит к дополнительным потерям тепла (в данном случае они составляют около 7%) и к увеличению загазованности цеха. Избежать этого можно путем установки в верхней зоне у открытых проемов камеры воздухозасасывающих зонтов, возвращающих воздух обратно в сушильную камеру.

3. Температура по сечению камеры распределена неравномерно. Наибольшая температура наблюдается у самого пола камеры, следовательно, значительная доля тепла, поступающего в сушилку (в данном случае до 50%), фактически не используется.

4. Нагрев воздуха в первой зоне камеры ухудшает качество покрытий. В связи с этим в указанной зоне камеры нет

необходимости устанавливать калориферы и вентиляторы, что позволяет упростить и удешевить конструкцию камеры и снизить расход пара.

5. Количество поступающего в камеру свежего воздуха, как показывают расчеты, способствует образованию концентрации паров растворителей, равной примерно 20 г/м^3 , что в три раза выше допустимой. Вызвано это недостаточно эффективной работой вытяжного вентилятора.

6. При расчете потерь тепла необходимо учитывать расход тепла на испарение влаги из древесины. Как показывают расчеты, эта доля тепла в тепловом балансе составляет около 27%. Кроме того, изменение влагосодержания воздуха в камере отражается на его теплоотдающей способности. Отсюда

вытекает, что рекомендуемая в литературе методика расчета конвекционных сушильных камер различного типа для сушки лакокрасочных покрытий на древесине требует уточнения. Работа в этом направлении ведется в настоящее время в Воронежском лесотехническом институте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буглай Б. М. Технология отделки древесины. М., ГЛБИ, 1962.
2. Соколов П. В. Сушка древесины М.—Л., ГЛБИ, 1955.
3. Вукалович М. П., Новиков И. И. Техническая термодинамика, изд. 4-е. М., «Энергия», 1968.

Числовое управление положением пил в круглопильном станке

Канд. техн. наук В. М. КУЗНЕЦОВ — ВНИИДМАШ

УДК 621.918:62-519

Исполнительные органы (пилы, пильные суппорты) большинства круглопильных станков для продольного распила пиломатериалов и бревен в процессе работы приходится перемещать из одного положения в другое с заданными координатами. Это осуществляется при помощи позиционных систем управления.

Дискретный характер линейных размеров заготовок и изделий, выражаемых обычно целыми числами, позволяет при автоматизации круглопильных станков отдать предпочтение числовым системам управления, которые, как известно, основаны на использовании чисел для непосредственного задания положения исполнительных органов, например пильных суппортов. Величина их перемещения задается путем совместного введения размерной и логической информации в цифровом виде.

В настоящее время наметилась тенденция к более широкому внедрению разомкнутых (без обратной связи) систем управления с ручным клавишным или автоматическим вводом размерной информации. В преимуществе таких систем можно убедиться на примере двухпозиционного станка Б2Ц, являющегося головным в лесопильном потоке для обработки тонкомерных бревен. Этот станок предназначен для выпиливания из бревна двухкантного бруса оптимальной высоты ($0,7 D$) и имеет два симметрично перемещаемых относительно оси поставы пильных суппортов. В зависимости от диаметра обрабатываемого бревна на станке выпиливается двухкантный брус высотой 80, 90, 100, 110, 130, 150, 180, 200, 220 и 250 мм (ГОСТ 8486—67). Следовательно, система дистанционного управления станком Б2Ц должна обеспечить дискретное ступенчатое перемещение пильных суппортов в одно из десяти положений в соответствии с набранным на пульте размером или фактическим диаметром бревна.

Во Всесоюзном научно-исследовательском и конструкторском институте деревообрабатывающего машиностроения (ВНИИДМАШ) совместно с ГКБД на базе гидравлических многоступенчатых цилиндров-позиционеров разработана разомкнутая электрогидравлическая система числового управления положением пил. Система позволяет оператору с клавишного пульта дистанционно управлять положением пил в головном станке круглопильного потока в соответствии с оптимальной шириной выпиливаемого бруса. Принципиальная схема системы числового управления положением пил в станке Б2Ц представлена на рис. 1.

Исполнительными органами системы являются два одинаковых, симметрично установленных позиционера 1 и 2, штоки которых связаны с пильными суппортами 3 и 4. Каждый позиционер представляет собой корпус, в котором по посадке движения последовательно и соосно расположено по четыре поршня, номинальные ходы которых соответственно равны 5, 10, 20 и 50 мм. Ход первого поршня ограничивается торцом расточки в корпусе и равен 5 мм, а каждого последующего — штоком предыдущего и кратен ходу первого поршня.

Штоковые полости позиционеров постоянно соединены с напорной магистралью гидросистемы, питаемой лопастным насосом 5. Поэтому каждый поршень может занимать лишь два устойчивых положения в зависимости от того, соединена соответствующая полость позиционера с давлением (1) или со

сливом (0). Ход штока каждого позиционера складывается из суммы ходов отдельных поршней. Благодаря этому управление позиционерами сводится к подаче суммы соответствующих команд на электромагниты 1Э—8Э двухпозиционных золотников 6.

При четырех подвижных поршнях каждый из позиционеров позволяет получить $2^4 = 16$ независимых дискретных положений штока. В соответствии с номинальными размерами выпиливаемых брусков используются только 10 таких положений каждого суппорта, которые соответствуют ходам (перемещениям) на 5, 10, 15, 25, 30, 35, 50, 60, 70, 85 мм. Поэтому расстояние между пилами может принимать все необходимые размеры от 80 до 250 мм в соответствии с ГОСТ 8486—66.

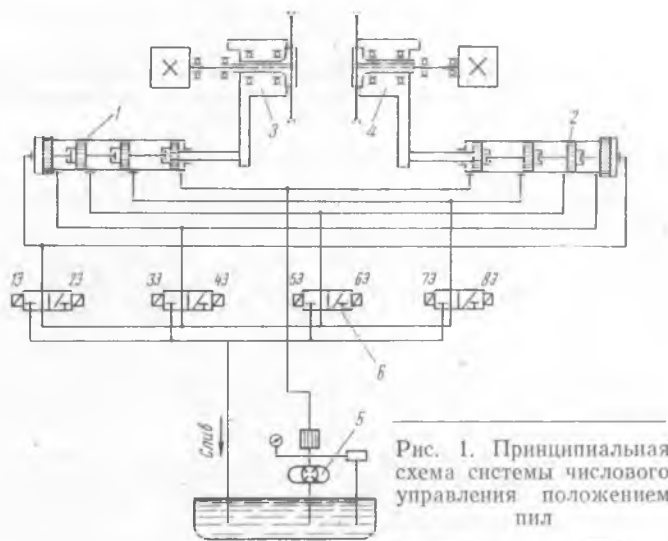


Рис. 1. Принципиальная схема системы числового управления положением пил

С соответствующими полостями обоих позиционеров сообщаются с напорной или сливной магистралью при помощи четырех двухпозиционных золотников типа 5Г73-51 с электрическим управлением от двух электромагнитов.

При обесточенном состоянии обоих электромагнитов плунжер золотника удерживается силами трения в одном из крайних положений, соответствующем последней команде. Это свойство реверсивных золотников 5-го исполнения позволяет использовать их в схемах дискретного управления как элемент памяти.

Когда включаются электромагниты с нечетными номерами (1Э, 3Э, 5Э и 7Э), плунжеры всех золотников смещаются вправо, рабочая жидкость поступает в поршневые полости обоих позиционеров, благодаря чему пилы сближаются на наименьшее расстояние ($A_{\text{мин}} = 80 \text{ мм}$). Данное положение принимается за исходное. Все последующие размеры могут быть получены путем включения соответствующих электромагнитов реверсивных золотников 6. Так, если включить все четные

электромагниты (2Э, 4Э, 6Э и 8Э), то поршневые полости позиционеров соединятся со сливной магистралью системы, штоки позиционеров втянутся и пила раздвинется на наибольшее расстояние ($A_{\max} = 250$ мм).

Величина расстояния между пилами (ширина выпиливаемого бруса) задается оператором, который нажимает соответствующую клавишу на пульте управления.

Все клавиши имеют замыкающие контакты, являющиеся воспринимающими элементами схемы. При нажатии на одну из клавиш возникает определенное сочетание включаемых реле и управляемых ими электромагнитов золотников. Это обеспечивается логической схемой управления, состоящей из источника питания, выпрямителя, диодной матрицы на полупроводниковых диодах типа Д226 и восьми сильноточных реле постоянного тока типа РКС-3.

Например, при кратковременном нажатии клавиши 6КУ, соответствующей номинальному расстоянию между пилами 150 мм, потенциальные сигналы поступят на катушки реле Р2, Р4, Р6 и Р7. Указанные реле сработают и своими замыкающими контактами включат электромагниты 2Э, 4Э, 6Э и 7Э золотников. При этом полости первых трех поршней позиционеров соединятся со сливной магистралью, а полость

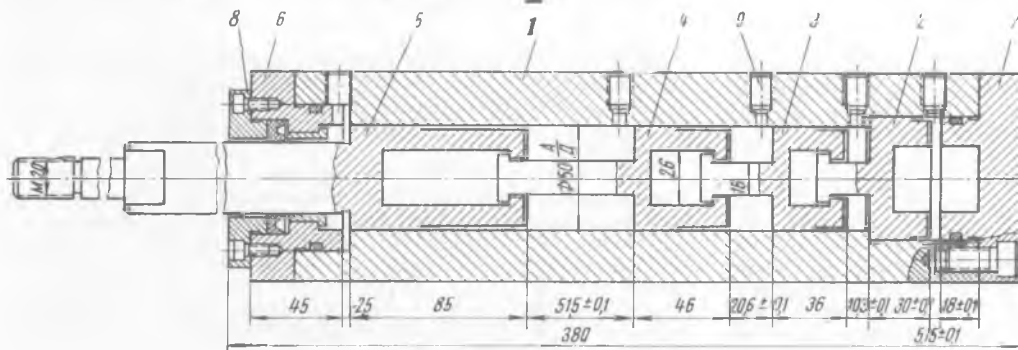


Рис. 2. Схема позиционера конструкции ВНИИДМАШа

четвертого поршня — с напорной. Штоки позиционеров втянутся на $5 + 10 + 20 = 35$ мм, что соответствует раздвижению пил на номинальное расстояние $A_6 = 150$ мм, где

$$A_6 = A_{\min} + 35 \times 2 = 80 + 70 = 150 \text{ мм.}$$

Чтобы установить очередной размер между пилами, оператору достаточно нажать соответствующую клавишу.

Во ВНИИДМАШе разработана конструкция позиционера, выходной шток которого может занимать 16 дискретных положений. Схема его приведена на рис. 2. Позиционер состоит из чугунного корпуса 1, в котором по посадке движения $\varnothing 50 \frac{A}{D}$ последовательно и соосно расположены четыре стальных поршня 2—5, переднего 6 и заднего 7 фланцев и крышки 8. Выходной шток позиционера уплотняется воротниковой резиновой манжетой по ГОСТ 6969—54.

Ход крайнего поршня 2 ограничивается торцом расточки $\varnothing 60$ А в корпусе позиционера и равен 5,15 мм (номинальный ход 5 мм плюс 3% припуска на усушку пиломатериалов), а каждого последующего — штоком предыдущего благодаря Т-образным пазам и выступам, которыми заканчиваются порш-

ни. Эти ходы кратны ходу первого поршня (5,15 мм) и соответственно равны 10,3; 20,6; 41,2 и 51,5 мм. Последний поршень 5 выполнен заодно с выходным штоком позиционера. Рабочая жидкость подводится в полости отдельных поршней через имеющиеся в корпусе позиционера отверстия $9 \left(\frac{1}{4}''\right)$. При эффективной площади поршня

$$F_p = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = 10 \text{ см}^2$$

и давлении настройки гидросистемы 50 кгс/см² позиционер развивает на штоке усилие до 500 кгс.

На рис. 3 показаны поршни позиционера в сборе; рисунок поясняет их конструкцию и принцип работы позиционера.

Описанные выше позиционер и система числового управления были изготовлены и испытаны в лаборатории отдела оборудования и автоматизации лесопильного производства ВНИИДМАШа на специальном стенде, имитирующем механизм перемещения и установки пил в двухпильном станке типа Б2Ц.

Исследования показали, что система обеспечивает хорошую стабильность установления пил на заданный размер при достаточном быстродействии (перемещение пил на наибольшее расстояние длится не более 0,8 сек). Погрешность установки пилы $\Delta y = L_s - L_{\phi}$, где L_s — заданное перемещение (на пульте управления), L_{ϕ} — фактическое перемещение пильного суппорта, не зависит от направления перемещения и определяется в основном точностью изготовления Т-образных пазов и выступов на поршнях. При соблюдении технологически приемлемых допусков на линейные размеры пазов ($\pm 0,1$ мм) система обеспечивала точность установки каждой пилы ($\pm 0,4$ мм). При этом суммарная погрешность расстояния между пилами не превышает $\pm 0,8$ мм, что позволяет выпиливать брус в соответствии с допускаемыми отклонениями по ГОСТ 8486—66.

Описанная система может быть использована с небольшими изменениями для дискретного (числового) управления



Рис. 3. Поршни позиционера в сборе

положением рабочих органов ряда лесопильно-деревообрабатывающих станков, где необходимы частые установочные перемещения на размер обрабатываемого изделия.

Новые книги

Камашев И. К. **Ресурсы и использование низкосортной древесины (опыт предприятий Западного Урала)**. М., «Лесная пром-сть», 1969. 55 с. с табл. Цена 12 коп.

В брошюре дается методика определения ресурсов низкосортной древесины и древесных отходов с экономической оценкой их использования в качестве технологического сырья. Освещается опыт работы предприятий Западно-Уральского района (Пермская обл., Удмуртская АССР и др.) по комплексному использованию низкосортной древесины и отходов. Приводятся рекомендуемые направления переработки технологического сырья в готовую продукцию или полуфабрикат. Брошюра

представляет интерес для работников всех отраслей лесной промышленности.

Кучерук В. И. и др. **Новое в производстве мебели**. М., «Лесная пром-сть», 1969. 135 с. с илл. Цена 28 коп.

Рассматриваются новая техника и технология в производстве мебели на Киевской мебельной фабрике им. Боженко. Описываются механизация и автоматизация производственных процессов, автоматические линии и специализированные станки, спроектированные на фабрике. Приводится подробный анализ новой технологии и оборудования для имитационной отделки мебели, широко внедряемых в мебельной промышленности. Книга представляет интерес для мебельщиков.

Расчет режимов прессования плоских древесных материалов

М. Д. БАВЕЛЬСКИЙ, Л. И. ГЕНКИН

УДК 674.049.2:66.011

Чтобы рассчитать оптимальное время прессования плоских древесных материалов, необходимо решить уравнение теплопроводности для тела соответствующей формы и при заданных начальных и граничных условиях. Такие решения для тел плоской формы получены [1, 2], и на основании этих решений рассчитывают в настоящее время режимы прессования [3]. Однако они являются приближенными, поскольку получены при постоянных коэффициентах теплопроводности, теплоемкости и плотности. На практике же все коэффициенты меняются в процессе прессования, особенно у древеснослоистых пластиков, плотность которых при этом увеличивается вдвое.

В данной статье описан метод расчета режимов прессования, основанный на решении нелинейного уравнения теплопроводности с переменными коэффициентами. Такое уравнение в общем виде приводится ниже:

$$\operatorname{div}(\lambda \operatorname{grad} U) = C_p \rho \frac{\partial U}{\partial t}, \quad (1)$$

где U — температура прессуемого материала;
 λ — коэффициент теплопроводности;
 C_p — весовая теплоемкость;
 ρ — плотность.

Толщина прессуемого пакета (20—60 мм) значительно меньше его длины (до 5000 мм) и ширины (до 1600 мм), поэтому можно рассматривать его как бесконечную пластину, пренебрегая теплопотерями с торцов пакета. Подвод тепла при нагреве (и отвод тепла при охлаждении) осуществляется с двух сторон. Разность температур плит пресса по сторонам пакета невелика и обычно составляет 1—1,5°C. Поэтому можно считать, что на обеих сторонах нашей идеализированной пластины действуют одинаковые граничные функции. Перед началом прессования весь материал прогреет равномерно и, следовательно, начальная температура пластины $U_0 = \text{const}$. Экспериментальные замеры температуры в прессуемых материалах и плитах пресса показали, что по длине и ширине почти нет градиента температуры. Это позволяет рассматривать одномерную задачу теплопроводности и считать, что направление теплового потока перпендикулярно плоскости плит. При этих условиях для определения динамики температурного поля необходимо решить уравнение (1), которое принимает вид:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[\lambda(U) \frac{\partial U}{\partial x} \right] = C_p(U) \rho(t) \frac{\partial U}{\partial t}, \quad (2)$$

где x — направление, перпендикулярное плоскости плит, при граничных и начальных условиях:

$$U(0, t) = U(l, t) = f(t), \\ U(x, 0) = U_0, \quad (3)$$

где $f(t)$ — граничная функция, т. е. изменение температуры металла плит во времени;
 l — толщина пакета.

Для решения уравнения (2) необходимо, очевидно, знать вид функций

$$\lambda(U), \rho(t) \text{ и } C_p(U).$$

Плотность материала равна

$$\rho = \frac{m}{Sl},$$

где m , S , l — соответственно масса, площадь и толщина материала.

В процессе прессования площадь и масса не изменяются, изменяется во времени только толщина пакета.

Следовательно,

$$\rho(t) = \frac{m}{S} \cdot \frac{1}{l(t)}. \quad (4)$$

Для определения вида функции $l(t)$, т. е. изменения толщины пакета в процессе прессования во времени, были осуществлены экспериментальные замеры. Зависимость $l(t)$ на ос-

новании этих замеров может быть с точностью 3—4% описана эмпирической формулой:

$$l(t) = l_k \left[1 + d e^{-\frac{t}{T} \left(\frac{t}{T} + 1 \right)} \right], \quad (5)$$

где l_k — конечная толщина пакета;
 d , T — коэффициенты, зависящие от вида прессуемого материала и толщины пакета.

Подставляя формулу (5) в (4), получим:

$$\rho(t) = \frac{m}{S} \frac{1}{l_k \left[1 + d e^{-\frac{t}{T} \left(\frac{t}{T} + 1 \right)} \right]} = \frac{\rho_k}{1 + d e^{-\frac{t}{T} \left(\frac{t}{T} + 1 \right)}}, \quad (6)$$

где $\rho_k = \frac{m}{l_k S}$ — плотность готового пластика, а коэффициент d — степень уплотнения. Приняв, что начальная плотность пакета $\rho(0) = \rho_0$, будем иметь

$$\rho_0 = \frac{\rho_k}{1 + d},$$

откуда

$$d = \frac{\rho_k - \rho_0}{\rho_0} = \frac{\Delta \rho}{\rho_0}.$$

Следовательно, коэффициент d представляет собой величину относительного уплотнения пакета. Коэффициенты скорости уплотнения и относительного уплотнения для некоторых материалов приведены в таблице.

Коэффициент	Древесново-локнистый пластик	Клееная фанера	Бакелизированная фанера
d	1	0,08—0,12	0,07—0,08
T , мин	по формуле (7)	0,7—1,0	1,0—1,5
λ , Дж/м ³ ·мин·град	7,2	7,2	7,2
β , 1/град	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$2,18 \cdot 10^{-3}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$
α , 1/град	$1,785 \cdot 10^{-3}$	—	—

Коэффициент T для древеснослоистых пластиков в зависимости от толщины вычисляется по формуле:

$$T(l_k) = 5,17 \cdot 10^{-3} l_k^2 - 0,217 l_k + 4,3. \quad (7)$$

Зависимость коэффициента теплопроводности от температуры может быть выражена линейной функцией температуры:

$$\lambda(U) = \lambda_0 (1 + \beta \Delta U), \quad (8)$$

где λ_0 — значение теплопроводности при 20°C;

ΔU — отклонение температуры от 20°C.

Теплоемкость как функция температуры может быть выражена формулой

$$C_p(U) = C_{p0} (1 + \alpha \Delta U), \quad (9)$$

где C_{p0} — начальное значение теплоемкости при 20°C.

Значение коэффициентов β и α приведено в таблице. Теперь мы располагаем видом функций $\rho(t)$, $C_p(U)$ и $\lambda(U)$. Подставляя эти функции в формулу (2), получим:

$$\lambda_0 \frac{\partial}{\partial x} \left[(1 + \beta \Delta U) \frac{\partial U}{\partial x} \right] = \frac{C_{p0} \rho_k (1 + \alpha \Delta U)}{1 + d e^{-\frac{t}{T} \left(\frac{t}{T} + 1 \right)}} \frac{\partial U}{\partial t}. \quad (10)$$

* Под начальной плотностью пакета понимается плотность пакета, зажатого в прессе перед началом прессования, т. е. плотность пропитанного шпона.

Это квазилинейное уравнение с переменными коэффициентами имеет единственное решение. Однако оно не может быть получено в замкнутой аналитической форме, тем более при нестационарных граничных условиях, с которыми мы имеем дело на реальном прессе. Уравнение (10) может быть получено методом конечных разностей [4]. Произведя дифференцирование левой части уравнения (10), заменив производные конечными разностями и разрешив уравнение относительно $U_{i, \kappa+1}$, получим

$$U_{i, \kappa+1} = \frac{\lambda_0 \Delta t \left[1 + de^{-\frac{\kappa \Delta t}{T}} \left(\frac{\kappa \Delta t}{T} + 1 \right) \right]}{\Delta x^2 \cdot C_{p0} \cdot \rho_{\kappa} [1 + \alpha (U_{i, \kappa} - 20)]} \times \\ \times [\beta (U_{i, \kappa} - U_{i-1, \kappa})^2 + (1 + \beta U_{i, \kappa} - 20) (U_{i+1, \kappa} + U_{i-1, \kappa} - 2U_{i, \kappa})] + U_{i, \kappa} \quad (11)$$

По этой формуле можно вычислить температуру в момент $(\kappa+1)\Delta t$ для слоя i по температуре слоя i и соседних с ним $(i+1)$ и $(i-1)$ в предыдущий момент времени $\kappa \Delta t$. Разобьем пакет прессуемого материала на n слоев по толщине. Тогда толщина одного слоя $\Delta x = \frac{l}{n}$. Так как толщина пакета l является функцией времени, то, согласно формуле (5), получим:

$$\Delta x = \frac{l_{\kappa} \left[1 + de^{-\frac{t}{T}} \left(\frac{t}{T} + 1 \right) \right]}{n} \quad (12)$$

Подставив уравнение (12) в уравнение (11), получим окончательную формулу для вычисления температурного поля в прессуемом пакете:

$$U_{i, \kappa+1} = \frac{\lambda_0 \Delta t n^2 \{ \beta (U_{i, \kappa} - U_{i-1, \kappa})^2 + [1 + \beta (U_{i, \kappa} - 20)] (U_{i-1, \kappa} + U_{i+1, \kappa} - 2U_{i, \kappa}) \}}{C_{p0} \rho_{\kappa} l_{\kappa}^2 \left[1 + de^{-\frac{\kappa \Delta t}{T}} \times \left(\frac{\kappa \Delta t}{T} + 1 \right) \right] [1 + \alpha (U_{i, \kappa} - 20)]} + U_{i, \kappa} \quad (13)$$

где $i=1, 2, 3, \dots, n$;
 $\kappa=0, 1, 2, 3, \dots$

Поскольку нам задана начальная температура пакета U_0 и граничные температуры $U(0, t)$ и $U(l, t)$, то имеются все необходимые данные для построения температурного поля и его динамики в каждом слое прессуемого пластика.

С помощью формулы (13) может быть рассчитано температурное поле и его изменение во времени для фанеры, древесностружечных плит и древеснослоистого пластика любой толщины. Точность расчета температурного поля составляет 1—1,5% благодаря учету переменных плотности, теплоемкости и коэффициента теплопроводности.

Рассмотрим наиболее сложный случай расчета режима прессования древеснослоистых пластиков. Температурный режим при прессовании древеснослоистых пластиков складывается из стадий нагрева, выдержки, воздушного охлаждения и водяного охлаждения. Определяющей является стадия выдержки. Именно во время выдержки в основном смола полимеризуется, хотя частично полимеризация происходит при нагреве и охлаждении. Таким образом, время выдержки должно быть определено весьма точно, поскольку при недостаточной выдержке будет происходить неполная полимеризация, а при чрезмерно большой выдержке — снижение производительности пресса и ухудшение качества пластика.

Время полимеризации в зависимости от температуры может быть определено по номограмме, приведенной на рис. 1. Однако эта номограмма справедлива только при постоянной температуре. Чтобы учесть полимеризацию, происходящую при переменной температуре (т. е. при нагреве и охлаждении), необходимо, очевидно, найти функциональную зависимость времени полимеризации ΔT от температуры U и проинтегрировать эту зависимость. Считая условно температуру 104°C температурой начала полимеризации (ибо ниже этой температуры полимеризация, как это видно из номограммы, происхо-

дит очень медленно), зависимость ΔT от U можно с точностью до 2% выразить эмпирической формулой:

$$\Delta T = \frac{39,7}{U - 104} \quad (14)$$

Очевидно, что если при переменной температуре, зависящей от времени $U(t)$, в формулу (14) подставить среднее за промежуток времени $t_2 - t_1$ значение температуры U_{cp} , то так-

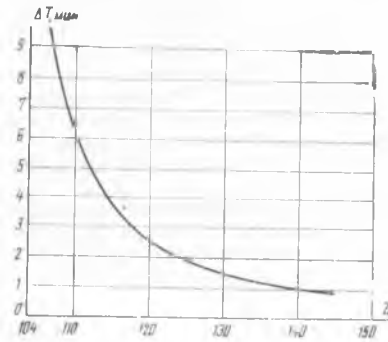


Рис. 1. Зависимость времени полимеризации смолы СБС-1 от температуры (по данным Н. М. Кириллова)

же получим время, требующееся для полимеризации, т. е. величину промежутка $\Delta T = t_2 - t_1$. Из формулы (14) по теореме Лагранжа о среднем получим:

$$\Delta T \left\{ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} [U(t) - U_{cp}] dt \right\} = 39,7 \quad (15)$$

или, имея в виду, что $\Delta T = t_2 - t_1$,

$$S = \int_{t_1}^{t_2} [U(t) - U_{cp}] dt = 39,7. \quad (16)$$

Из формулы (16) видно, что температурный режим при прессовании можно определить графически через «площадь нагрева» S , поскольку интеграл функции по промежутку $t_2 - t_1$ численно равен площади между графиком этой функции и осью интегрирования. Так как медленнее всего прогревается середина пакета, под «площадью нагрева» следует понимать площадь, ограниченную кривой температуры середины пакета и линией $U = 104^\circ\text{C}$ (рис. 2, а).

Если график температуры середины пакета охватывает необходимую площадь нагрева, то это значит, что в середине

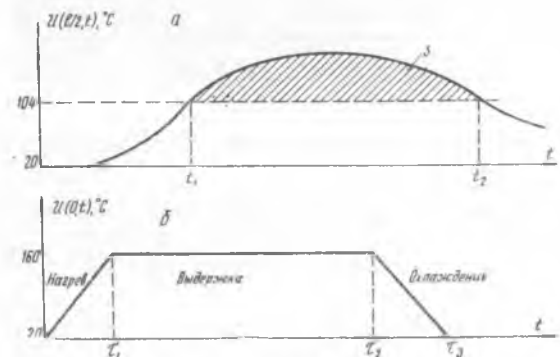


Рис. 2. График оптимальной граничной функции $U(0, t)$ (температура греющих плит пресса) и соответствующая ей температура середины пакета $U(l/2, t)$

пакета выполнены необходимые температурные и временные условия полимеризации, а следовательно, они заведомо будут выполнены для всех остальных элементов пакета.

Поскольку максимально допустимая температура обогревающих плит пресса ограничена величиной 160°C, а максимально возможная скорость подъема температуры плит составляет 5°C в минуту, то ясно, что интенсифицировать режим на стадии нагрева невозможно, а для получения необходимой

площади нагрева середины пакета нужно всего лишь точно выбрать момент начала охлаждения плит τ_2 (рис. 2, б). Для этой цели следует решить уравнение теплопроводности для прессуемого пакета пластика при трапециoidalной граничной функции такого вида, какой приведен на рис. 2, б. Затем, меняя момент начала охлаждения τ_2 , нужно отыскать такой температурный режим плит, при котором для температуры середины пакета будет выполнено требование необходимой площади нагрева, т. е. $S=39,7^\circ\text{C}\cdot\text{мин}$. Поскольку процесс вычислений по формуле (13) чрезвычайно трудоемкий и, кроме того, должен быть повторен несколько раз для выбора и уточнения момента начала охлаждения, представляется целесообразным запрограммировать все вычисления для выполнения их на цифровой вычислительной машине. Приводимый ниже алгоритм позволяет рассчитать оптимальную граничную функцию (температуру плит), причем критерием оптимума служит выполнение условия необходимой площади нагрева за минимально возможное время. Алгоритм составлен на эталонном алгоритмическом языке АЛГОЛ-60, что делает его пригодным для любой отечественной ЭЦВМ, имеющей транслятор с языка АЛГОЛ-60. Программа проводит вычисления по следующей схеме:

1. Вычисляется граничная функция с максимально допустимыми по технологическим условиям скоростями нагрева и охлаждения плит.

2. Время нагрева определяется по достижении плитами температуры 160°C .

3. Время выдержки увеличивается от нуля по одному шагу Δt , и каждый раз проверяется выполнение условия $S \geq 39,7$ для середины пакета.

4. Количество шагов Δt , сделанных во время выдержки для выполнения условия $S \geq 39,7$, определяет момент начала охлаждения τ_2 .

5. Расчет ведется на 50 шагов Δt после конца охлаждения, поскольку температура в середине пакета значительно отстает от температуры плит.

Алгоритм выражен в виде процедуры без ввода и вывода данных, что выполняется специальными процедурами или программируется на конкретном машинном языке:

```
procedure regim (a, l, la, b, c, ro, n, dt, d, t, v1, v2,
U0, U1, t2, t3, U);
```

```
value a, l, la, b, c, ro, n, dt, d, t, v1, v2, U0, U1;
```

```
integer t2, t3, n; real l, la, b, a, c, ro, dt, d, t, v1, v2,
U0, U1; array U;
```

```
begin integer i, k, j, r, m; real s;
```

```
c := la * dt * n * n / (c * ro * l * l); j := 0;
```

```
for i := 1 step 1 until n/2 do U[i, 0] := U0;
```

```
for k := 0, k + 1, while U[0, k - 1] < U1 do
```

```
begin U[0, k] := k * dt * U1 + U0; m := k end;
```

```
g := j + 1; s := 0; t2 := j + m;
```

```
for k := m step 1 until t2 do U[0, k] := U1;
```

```
for k := t2, k + 1 while U[0, k - 1] >= U0 do
```

```
begin U[0, k] := U1 - (k - t2) * v2 * dt; t3 := k end;
```

```
for k := t3 step 1 until t3 + 50 do U[0, k] := U0;
```

```
for k := 0 step 1 until t3 + 49 do
```

```
begin for i := 1 step 1 until n/2 do
```

```
U[i, k + 1] := (c * (b * U[i, k] - U[i - 1, k]) * 2 +
```

```
(1 + b * x * (U[i, k] - 20)) * (U[i - 1, k] + U[i + 1, k] -
```

```
2 * U[i, k])) / ((1 + d * exp(-k * dt / t)) * (1 + k * dt / t)) * x
```

```
(1 + a * (U[i, k] - 20))) + U[i, k];
```

```
U[n/2 + 1, k] := U[n/2 - 1, k] end;
```

```
for k := 0, k + 1 while U[n/2, k] <= 104 do i := k;
```

```
for k := i, k + 1 while U[n/2, k] > 104 do r := k;
```

```
for k := i step 1 until r do
```

```
s := s + U[n/2, k] - 104; if s * dt < 39,7 then go to g;
```

```
for k := 0 step 1 until t3 + 50 do
```

```
print (U[n/2, k]; print (t2, t3)
```

```
end regim
```

В программе введены следующие обозначения: a — α , l — l_k , la — λ_0 , b — β , c — $C_{\text{пл}}$, ro — ρ_k , dt — Δt , n — n , d — d , t — T , $U0$ — U_0 , $U1$ — максимально допустимая температура плит, $v1$ — допустимая скорость подъема температуры плит при нагреве, $v2$ — допустимая скорость охлаждения плит при остывании, $t2$ — момент начала охлаждения, $t3$ — момент конца охлаждения плит.

Программа вычисляет температурное поле в пакете и проверяет выполнение условия $S \geq 39,7$. В случае невыполнения этого условия расчет повторяется при новой граничной функции с временем выдержки, увеличенным на один шаг Δt . Программа выдает на печать расчетную температуру плит $U(0, t)$, температуру середины пакета $U(l/2, t)$.

Построив полученные в результате расчета графики температуры середины пакета и металла плит, можно выбрать температурный режим прессования древеснослойных пластиков, моменты начала охлаждения плит водой и роспуска прессы, а самый режим вести по температуре металла плит, которая измеряется на действующих прессах с помощью термомпар и электронных потенциометров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карслоу Х. С. Теория теплопроводности. Л., ГИТТЛ, 1947.
2. Шнейдер П. Инженерные проблемы теплопроводности. М., ИЛ, 1960.
3. Справочник фанерщика. М., «Лесная промышленность», 1968.
4. Попов Д. Ю. Справочник по численному решению дифференциальных уравнений в частных производных. ГИТТЛ, 1950.

Влияние старения поверхностных слоев древесины на прочность клеевых соединений

М. Л. ПИНДЖОЯН

УДК 674.028.9.634.0.824.823+832

Прочность клеевых соединений, как известно, зависит от состояния склеиваемых поверхностей. В литературе слишком мало или вовсе нет данных о возможном максимальном сроке выдерживания подготовленной поверхности древесины до склеивания, по-разному объясняются причины снижения прочности и т. п.

Целью наших исследований было изучить на основе полученного экспериментального материала влияние старения поверхностных слоев древесины на прочность клеевых соединений. Для этого были взяты образцы двух пород древеси-

ны — сосны и березы, по 180 штук каждой, с подготовленными для склеивания поверхностями. Влагосодержание образцов было доведено до 12% при температуре воздуха 18°C и относительной влажности 65%. Эксперимент длился 270 суток, причем за это время исключались воздействие на образцы солнечного света, изменение влажности и загрязнение поверхности древесины. Образцы отбирали для испытаний через каждые 30 суток.

Склеивание производили по тангенциальным поверхностям. Клеевой раствор наносился на обе склеиваемые поверхности

в количестве 280—330 г/м². Излишки раствора удаляли с поверхности образцов перед их соединением.

В качестве связующего применяли клеи двух марок. Одну половину образцов каждой породы склеивали феноло-формальдегидным клеем КБ-3, а вторую — казеиновым клеем ОБ.

Феноло-формальдегидный клей имел такой состав: феноло-формальдегидная смола Б — 100 вес. частей, контакт Петро-

вым был и характер разрушения образцов, склеенных казеиновым клеем, однако в 16 образцах разрыв произошел по клеевому слою.

В таблице приводятся полученные на испытаниях данные о сопротивлении при неравномерном отрыве образцов древесины сосны и березы, склеенных через различное время после подготовки поверхности.

Порода древесины	Вид клея	Сопротивление отрыву, кг/см, через различное время (в сутках) после подготовки поверхности									
		1	30	60	90	120	150	180	210	240	270
Сосна	Феноло-формальдегидный КБ-3	98,7±37,8 σ=±12,6 ν=12,7%	94,1±45,9 σ=±15,3 ν=16,26%	87,5±24,9 σ=±8,3 ν=9,48%	75,2±19,2 σ=±6,4 ν=8,51%	71,6±27,3 σ=±9,1 ν=12,7%	67,5±32,7 σ=±10,9 ν=16,1%	65,8±17,1 σ=±5,7 ν=9,12%	63,4±18,6 σ=±6,2 ν=9,78%	60,7±28,8 σ=±9,6 ν=15,8%	58,2±25,2 σ=±8,4 ν=14,4%
	Казеиновый ОБ	69,5±31,8 σ=±10,6 ν=15,3%	66,1±32,7 σ=±9,3 ν=16,4%	60,1±27,9 σ=±5,5 ν=15,5%	47,8±23,1 σ=±7,7 ν=16,1%	43,9±23,4 σ=±7,8 ν=17,7%	40,1±18,9 σ=±6,3 ν=15,5%	37,6±15,3 σ=±5,1 ν=13,6%	34,2±10,2 σ=±3,4 ν=9,9%	30,5±12,6 σ=±4,2 ν=13,7%	27,9±12,9 σ=±4,3 ν=15,5%
Береза	Феноло-формальдегидный КБ-3	100,1±45,9 σ=±15,3 ν=15,3%	96,3±38,4 σ=±12,8 ν=13,3%	89,1±43,5 σ=±14,5 ν=16,3%	74,0±31,1 σ=±10,7 ν=14,4%	69,8±34,2 σ=±11,4 ν=17,9%	65,6±35,7 σ=±11,9 ν=17,4%	63,4±25,2 σ=±8,4 ν=13,2%	61,7±14,7 σ=±8,4 ν=13,2%	58,3±24,9 σ=±8,3 ν=14,2%	55,9±27,3 σ=±9,1 ν=16,3%
	Казеиновый ОБ	68,7±36,9 σ=±12,3 ν=17,9%	64,8±29,1 σ=±9,7 ν=14,9%	58,6±30,6 σ=±10,2 ν=17,4%	46,8±21,3 σ=±7,1 ν=15,2%	42,5±17,1 σ=±5,7 ν=13,4%	38,7±25,2 σ=±6,4 ν=16,5%	35,5±16,2 σ=±5,4 ν=15,2%	32,6±14,7 σ=±4,9 ν=15,0%	29,9±15,3 σ=±5,1 ν=7,06%	27,5±12,9 σ=±4,3 ν=15,6%

ва — $\frac{1600}{a}$ вес. части, где a — кислотное число контакта Петрова. Казеиновый клей ОБ применялся в соотношении порошка к воде 1 : 2.

Свойства и качество клеев проверялись по мере поступления и были постоянными. Периоды между нанесением клея и приложением давления, период структурирования и т. п. проверялись по хронометру. Режимы склеивания характеризуются такими параметрами: абсолютная влажность образцов 12%; максимальная жизнеспособность феноло-формальдегидного клея при температуре выше 20°C — 3 ч, казеинового — 4 ч; максимальное время сборки до соединения поверхностей — соответственно 10 и 20 мин; температура структурирования при склеивании феноло-формальдегидным клеем 45°C, казеиновым 25°C; давление при склеивании — соответственно 8 и 10 кг/см²; время нахождения образцов в запрессованном состоянии — 1,5 и 10 ч.

На прочность склеивания, как известно, влияет много факторов, в том числе жизнеспособность клея, вязкость, содержание сухого остатка, период времени между нанесением клея и приложением давления, продолжительность и температура структурирования и т. п. Поэтому в процессе испытаний потребовалось обеспечить особую точность и постоянство условий склеивания.

За время эксперимента было получено 180 склеенных образцов из древесины сосны (90 соединенных феноло-формальдегидным клеем КБ-3, и 90 — казеиновым) и столько же образцов из древесины березы. Все 360 образцов испытывались на прочность через 24 ч после их распрессовки.

Сопротивление при неравномерном отрыве (в кг/см ширины) рассчитывали отдельно для максимальной и минимальной нагрузки по формуле

$$R_{отр} = \frac{P_{отр}}{B} \text{ кг/см,}$$

где $P_{отр}$ — нагрузка (при неравномерном отрыве), кг;
 B — ширина образца, см.

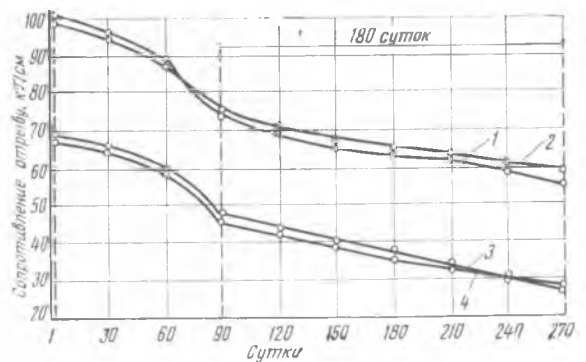
Очень важно при этом исключить возможность возникновения напряжения отслаивания или сдвига вследствие перекоса образца, что приводит к неправильным, заниженным показателям сопротивления отрыву. Нагрузку фиксировали при начале разрушения, принимая $R_{отр. макс}$ и $R_{отр. мин}$ — нагрузку при установившемся процессе разрушения на участке образца 40 мм и скорости перемещения захватов машины 25 мм/мин.

Кроме того, мы контролировали и ряд других показателей поверхности древесины. Так, было установлено, что в результате старения поверхности древесины сосны угол смачивания изменился за 100 суток с 42 до 48°, через 200 суток — до 53°, а к концу эксперимента — до 61°. Угол смачивания поверхности березы изменился от 46° в начале исследований до 63° через 270 суток. Если обработанная поверхность древесины длительное время остается несклеенной, то пропитка ее клеевыми растворами уменьшается.

Испытания 180 образцов, склеенных феноло-формальдегидным клеем, показали, что разрушение 96% образцов происходило по древесине, причем по тангенциальным поверхностям, т. е. по тем, по которым производилось склеивание. Аналогич-

Показатели серии из девяти образцов, подвергнутых испытанию на отрыв в каждый из приведенных в таблице периодов времени, были обработаны методом вариационной статистики.

Как видно из таблицы, падение прочности клеевых соединений происходит в течение всего периода выдержки подготовленной к склеиванию древесины. Наилучшие показатели сопротивления при неравномерном отрыве были получены, когда склеивание производилось немедленно после подготовки поверхности. Начальная прочность в среднем для всех образцов снизилась за 9 месяцев на 46—60%, причем в первые 3 месяца прочность снижалась на 24—32%, или на 8—10% в месяц. Далее зависимость менее выражена и падение прочности клеевого соединения составляло 2,8—3,3% в месяц (см. рисунок).



Зависимость прочности клеевых соединений от времени выдержки подготовленных к склеиванию образцов древесины:

1 — сосна, клей КБ-3; 2 — береза, клей КБ-3; 3 — сосна, казеиновый клей ОБ; 4 — береза, казеиновый клей ОБ

Естественно, что в производственных условиях, отличных от условий наших экспериментов, следует ожидать еще большего снижения прочности клеевых соединений при длительном хранении древесины после подготовки к склеиванию.

Некоторые химические явления, приводящие к большим изменениям нестабильной строганой поверхности древесины сразу или по истечении длительного времени, также вызывают снижение прочности клеевых соединений из-за уменьшения в результате химической реакции активных связывающих звеньев и распада ряда веществ, усиливающих адгезию и образование веществ, ее снижающих. Примером такой химической реакции может служить окисление древесины и экстрактивных веществ, выступающих на поверхности под действием металла.

Результаты наших исследований дают основание рекомендовать немедленное использование подготовленных к склеиванию поверхностей, поскольку любая их выдержка отрицательно сказывается на прочности клеевых соединений.

Об оптимальном давлении прессования гнuto-клееных блоков из шпона в эластичных пресс-формах

Канд. техн. наук Л. А. МАНКЕВИЧ, инженеры А. А. КУЦАК, Л. Ф. ДОНЧЕНКО

УДК 674.049.2+674.028.7

Для прессования гнuto-клееных блоков из шпона наряду с жесткими пресс-формами применяются пресс-формы с передачей давления эластичными диафрагмами. При этом склеивание блоков может производиться в вакууме или атмосфере. Пресс-формы с передачей давления прессования эластичными диафрагмами имеют ряд известных преимуществ перед жесткими. При прессовании гнuto-клееных блоков нужно знать величину давления, необходимую для изгиба пакета шпона с одновременным склеиванием. В нашей статье приводится соответствующий расчет величины давления для пресс-форм уголкового профиля с передачей давления эластичной диафрагмой.

Рассмотрим изгиб полоски шпона AB по цилиндрической поверхности формы под действием равномерно распределенной нагрузки q (рис. 1). Допустим, что данной нагрузки достаточно для прижима полоски к цилиндрической поверхности на участке DCE , а концы полоски остались свободными, начиная с точек D и E . Величину равномерно распределенной нагрузки, которая вызвала данную деформацию полоски, можно определить из условия, что в точках D и E кривизна полоски $\frac{1}{R}$ должна быть рав-

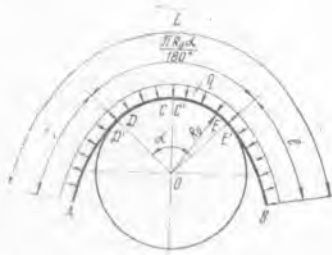


Рис. 1. Изгиб полоски шпона по цилиндрической поверхности под действием равномерно распределенной нагрузки

на кривизне формы $\frac{1}{R_0}$. Поэтому

$$\frac{q l^2}{2} = \frac{E_0 J_z}{R_0}, \quad (1)$$

где q — равномерно распределенная нагрузка, кг/см ;
 $l = AD = BE$ — длина свободной части полоски шпона, см ;
 E_0 — модуль упругости полоски шпона, кг/см^2 ;
 J_z — момент инерции полоски шпона, см^4 ;
 R_0 — радиус кривизны формы, см .

Тогда

$$q = \frac{2E_0 J_z}{R_0 l^2} = \frac{E_0 b h^3}{6R_0 l^2}. \quad (2)$$

Если обозначить длину полоски AB через L , то

$$l = \frac{L - DE}{2} = \frac{L - \frac{\pi R_0 \alpha}{180^\circ}}{2}. \quad (3)$$

Подставив полученное значение l в формулу (2), находим

$$q = \frac{2E_0 b h^3}{3R_0 \left(L - \frac{\pi R_0 \alpha}{180^\circ} \right)^2}. \quad (4)$$

Форма уголкового профиля для формирования гнuto-клееных блоков из шпона имеет цилиндрическую поверхность $D'C'E'$ и прямолинейные участки $A'D'$ и $E'B'$, которые соприкасаются с ней в точках D' и E' (рис. 2).

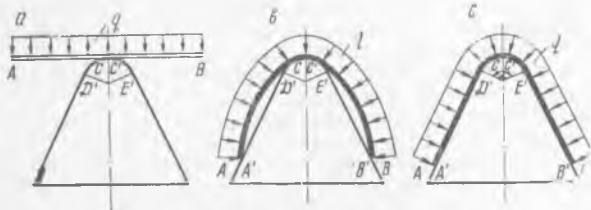


Рис. 2. Этапы изгиба полоски шпона по поверхности формы уголкового профиля под действием равномерно распределенной нагрузки

Методом сравнения деформаций доказывается, что если величины нагрузки достаточно для прилегания полоски к форме по всему криволинейному участку, то ее достаточно и для плотного прижима полоски к прямолинейным участкам формы.

Следовательно, величину нагрузки, необходимую для формирования полоски шпона по форме уголкового профиля, можно определить по формуле (4). Давление находим по формуле:

$$Q = \frac{q}{b}, \quad (5)$$

где Q — давление, кг/см^2 ;

q — равномерно распределенная нагрузка, кг/см ;

b — ширина полоски, см .

Тогда оптимальная величина давления, необходимого для формирования полоски шпона по заданному профилю поверхности, будет

$$Q = \frac{2E_0 h^3}{3R_0 \left(L - \frac{\pi R_0 \alpha}{180^\circ} \right)^2}. \quad (6)$$

Пакет, из которого формируется гнuto-клееный блок, представляет собой набор полосок шпона с нанесенным клеем. Для расчета давления при формировании пакета шпона формула (6) преобразуется:

$$Q = \frac{2Enh^3}{3R \left(L - \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} \right)^2}, \quad (7)$$

где E — условный модуль упругости пакета шпона, кг/см^2 ;

n — число слоев шпона в пакете;

h — толщина шпона, см ;

R — радиус изгиба средней оси пакета шпона, см ;

α — угол изгиба пакета, град ;

L — длина пакета, см .

Условные модули упругости пакетов березового шпона толщиной 1,15–1,50 мм с нанесенным клеем на основе смолы М19–62 определены экспериментально, а для их расчета получены эмпирические формулы:

при параллельном расположении волокон смежных листов шпона в пакете

$$E_{\parallel} = 120\,000 + 2800n, \quad (8)$$

при перпендикулярном расположении волокон смежных листов шпона в пакете

$$E_{\perp} = 105\,000 - 2900n + 133n^2. \quad (9)$$

После подстановки в формулу (7) значений модуля упругости по формулам (8) и (9) получим:

при параллельном расположении волокон смежных листов шпона в пакете

$$Q_{\parallel} = \frac{2(120\,000 + 2800n)nh^3}{3R \left(L - \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} \right)^2}, \quad (10)$$

при перпендикулярном расположении волокон смежных листов шпона в пакете

$$Q_{\perp} = \frac{2(105\,000 - 2900n + 133n^2)nh^3}{3R \left(L - \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} \right)^2}. \quad (11)$$

Формулы (10) и (11) справедливы при условии:

$$L > \frac{\pi R \alpha}{180^\circ}.$$

Таким образом, зная конструкцию пакета и требуемый профиль гнuto-клееного блока, можно рассчитать по формулам (10) и (11) необходимое для этой цели оптимальное давление.

Из формул (10) и (11) видно, что величина оптимального давления с увеличением числа слоев и толщины шпона, а также угла изгиба возрастает, а с увеличением радиуса изгиба и длины пакета — уменьшается. Следует отметить, что практически необходимое оптимальное давление при прессовании будет несколько ниже расчетного, так как формулы (10) и (11) не учитывают таких факторов, как продолжительность действия давления и прогрев пакета.

Для экспериментальной проверки расчетных формул были проведены опытные запрессовки гнuto-клееных блоков из березового шпона, имеющего начальную влажность 8—10%, толщину 0,95 мм. В пакете было 9 слоев шпона. Применен был клей на основе смолы М19—62, имеющей вязкость 1 мин по вискозиметру ВЗ-4; расход клея 110÷120 г/м². Выдержка листов шпона с нанесенным клеем была только закрытой и продолжалась 5 мин. Температура на рабочей поверхности пресс-форм 115÷120°C, выдержка в прессе — 10 мин. Все эти факторы в процессе опытов оставались постоянными. Запрессовки пакетов проводились в вакууме и без вакуума при различном давлении.

Результаты механических испытаний образцов на растяжение, как кривого бруса, были обработаны методами вариационной статистики и графически представлены на рис. 3, а ре-

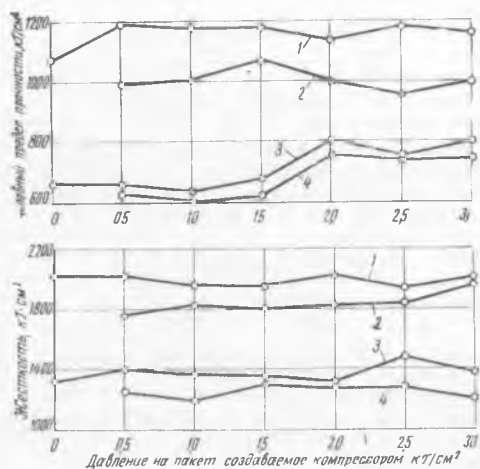


Рис. 3. Влияние создаваемого компрессором давления на пакет и вакуума на условный предел прочности и жесткость гнuto-клееных образцов из березового шпона:

1, 2 — параллельное расположение волокон смежных листов шпона в пакете; 3, 4 — перпендикулярное расположение волокон; 1, 3 — вакуум равен 0,5 кг/см²; 2, 4 — вакуум равен нулю

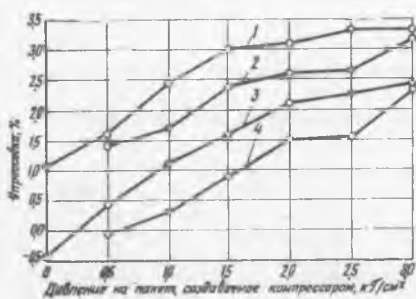


Рис. 4. Влияние создаваемого компрессором давления на пакет и вакуума на упругость гнuto-клееных образцов из березового шпона (перпендикулярное расположение волокон смежных листов шпона в пакете): 1, 3 — вакуум равен 0,5 кг/см²; 2, 4 — вакуум равен нулю; 1, 2 — криволинейные участки блоков; 3, 4 — прямолинейные участки блоков

зультаты исследования упругости пакетов на прямолинейных и криволинейных участках — на рис. 4.

Как мы видим (см. рис. 3), при данном способе прессования величина давления на пакет в пределах от 0,5 до 3 кг/см² не влияет на прочность и жесткость гнuto-клееных образцов. При этом увеличивается только их упругость (см. рис. 4). Следовательно, при создании давления в процессе прессования пакета с помощью эластичной диафрагмы минимально допустимым будет такое давление, которого достаточно для придания пакету профиля заданной формы.

Теоретический расчет оптимальной величины давления для данной конструкции гнuto-клееных блоков по формулам (10) и (11) дает:

$$Q_{\parallel} = \frac{2(120\,000 + 2800 \cdot 9) \cdot 9 \cdot 0,095^3}{3 \cdot 3,50 \left(20 - \frac{\pi \cdot 3,50 \cdot 90}{180^\circ}\right)^2} = 1 \text{ кг/см}^2,$$

$$Q_{\perp} = \frac{2(105\,000 - 2900 \cdot 9 + 133 \cdot 9^2) \cdot 9 \cdot 0,095^3}{3 \cdot 3,50 \left(20 - \frac{\pi \cdot 3,50 \cdot 90}{180^\circ}\right)^2} = 0,54 \text{ кг/см}^2.$$

Следовательно, теоретические расчетные формулы подтверждаются экспериментально.

Графики на рис. 3 показывают также, что прочность и жесткость гнuto-клееных образцов, склеенных в вакууме, несколько выше, чем образцов, склеенных при таком же давлении без вакуума. Повышение физико-механических свойств в первом случае объясняется тем, что в вакууме создаются более благоприятные условия для склеивания; быстрее удаляются из пакета весь воздух, влага и газообразные продукты склеивания. Отсюда следует, что прессовать гнuto-клееные блоки на данном оборудовании надо в вакууме. Если давления, создаваемого вакуумом, недостаточно для придания пакету шпона заданной формы, то дополнительно используют давление, создаваемое компрессором. Однако для подавляющего большинства выпускаемых промышленностью гнuto-клееных блоков из шпона достаточно давления прессования, создаваемого вакуумом. К тому же герметизация в вакуумной камере достигается технически проще, чем в камере, находящейся под избыточным давлением.

Для сравнительной оценки качественных характеристик гнuto-клееных образцов, полученных в вакуумно-пневматической и жесткой цельной пресс-формах уголкового профиля, была проведена серия запрессовок: по 10 в пресс-форме каждого типа. Обе пресс-формы были подготовлены соответственно для прессования блоков уголкового профиля с радиусом изгиба (вогнутая сторона блока) 30 мм и углом изгиба 90°. Исходные материалы для прессования и конструктивные параметры блоков в обоих случаях были одинаковыми (11 слоев шпона толщиной 0,95 мм в пакете при перпендикулярном расположении волокон смежных листов; температура прессования 110°C; давление прессования в вакуумно-пневматической пресс-форме — 0,8 кг/см², жесткой — 20 кг/см²).

Результаты механических испытаний гнuto-клееных образцов, полученных различными способами прессования, представлены ниже.

	Вакуумно-пневматическая пресс-форма	Жесткая пресс-форма
Условный предел прочности при разгибе, кг/см ²	728	691
Жесткость при разгибе, кг · см ²	1856	1701
Предел прочности при скальвании по клеевому шву, кг/см ² :		
на прямолинейных участках	40	49
на криволинейных участках	37,5	42,5

Как мы видим, условный предел прочности при разгибе и жесткость гнuto-клееных образцов, полученных в жесткой и эластичной (вакуумно-пневматической) пресс-формах, примерно одинаковы. Предел прочности при скальвании по клеевому шву у образцов, полученных в эластичной пресс-форме, несколько ниже, чем в жесткой, он составляет в среднем 40 кг/см² на прямолинейных участках и 37,5 кг/см² — на криволинейных.

По данным СПКБ Главмебельпрома, допустимый предел прочности гнuto-клееных деталей при испытании на скальвание по клеевому шву составляет 20÷28 кг/см² на криволинейных участках и 20 кг/см² — на прямолинейных. По ГОСТ 3916—65 предел прочности березовой фанеры марки ФК при испытании на скальвание по клеевому шву равен 12 кг/см².

Таким образом, прочность гнuto-клееных деталей, полученных в вакуумно-пневматической пресс-форме, отвечает требованиям стандарта и примерно равна прочности деталей, полученных в жесткой пресс-форме.

Для того чтобы определить оптимальное давление прессования при различных условиях, можно пользоваться также построенной авторами по формулам (10) и (11) номограммой (номограмма здесь не приводится за недостатком места).

Предложенным расчетным методом определения величины оптимального давления можно пользоваться с достаточной для практики точностью при проектировании вакуумно-пневматического запрессовочного оборудования, а также при установлении режима прессования на этом оборудовании гнuto-клееных блоков из шпона в зависимости от их конструктивных форм.

Совершенствование производства древесноволокнистых плит

Б. А. ВИССОНОВ — гл. инженер Нелидовского деревообрабатывающего комбината

УДК 674.817-41

Опыт Нелидовского комбината показывает, как на действующем предприятии при небольших капитальных затратах можно значительно увеличить выпуск древесноволокнистой плиты и улучшить ее качество. Сданный в эксплуатацию в 1956 г. цех с проектной мощностью 4,5 млн. м² плит в год, в том числе 2 млн. твердой и 2,5 млн. изоляционной плиты, достиг мощности в 1969 г. 9,3 млн. м² (5,1 млн. м² изоляционной и 4,2 твердой плиты). Этот значительный прирост мощности произошел в результате того, что коллектив комбината в содружестве с проектными и научно-исследовательскими институтами на протяжении ряда лет систематически проводил работу по совершенствованию производства.

Вместе с ростом количественных показателей производства древесноволокнистых плит значительно улучшилось их качество. Убедительным свидетельством высокого качества наших твердых древесноволокнистых плит может служить тот факт, что 95% 4-миллиметровых плит отбираются на экспорт.

Процесс производства древесноволокнистых плит представляет собой ряд последовательных технологических операций, связанных одной цепью транспортных устройств без промежуточных запасов полуфабрикатов (если не считать относительно небольшого запаса технологической щепы в бункерах и древесноволокнистой массы в массеных бассейнах). В связи с этим надежность работы всех механизмов имеет первостепенное значение: малейшая неисправность того или иного агрегата ведет к неизбежной остановке технологического процесса в целом или к снижению темпа работы.

Вот почему основными направлениями наращивания мощности цеха и повышения качества выпускаемых плит были прежде всего повышение надежности работы оборудования, а также интенсификация процесса производства, механизация трудоемких ручных работ и улучшение условий труда на рабочих местах, выбор наиболее рациональных режимов технологического процесса и организация эффективного контроля за их соблюдением.

Что же сделано на комбинате для повышения надежности работы оборудования?

1. Введен и строго выполняется график еженедельного профилактического ремонта оборудования, смены одежды пресса и чистки сушилки.

2. Установлены дополнительно насосы-дублиеры для циркуляции воды в тепловом аккумуляторе и обогревательной системе пресса. Это связано с тем, что насосы работают в тяжелых условиях, подвержены частым остановкам для смены сальниковых уплотнений и их ремонт не всегда возможен без остановки пресса.

3. Осуществлена модернизация установленного оборудования. Приведем несколько примеров с разных участков технологического процесса.

Для повышения надежности крепления базальтовых камней в роторе голендера (ролла) были утолщены ребра лопастей ротора путем приклейки полос из нержавеющей стали. Это повлекло за собой и изменение технологии установки базальтовых камней, которые теперь закладываются в лопасти при вертикальном положении ротора, сверху вниз. Для большей надежности крепления камней цементный раствор заливается сверху в специально сделанные с тыльной стороны базальтовых камней пазы размером 30×25 мм. Установка камней и заливка цементным раствором выполняются в два приема: сначала устанавливаются и

заливаются камни нижнего ряда, а затем — верхнего. За несколько лет работы не было ни одного случая выпадания базальтовых камней из ротора.

С 1963 г. на комбинате работает мельница МД-23 производства Ленинградского завода бумагоделательных машин им. Рошалья. Ненадежным узлом ее были подшипники главного вала, которые подвергались сильному нагреву, что вызывало длительные остановки агрегата. Работники комбината изменили подводку масла к подшипникам (устроив ее с верхней, а не с нижней стороны) и изготовили холодильник, который установили так, чтобы масло, прошедшее холодильник, непосредственно попадало в подшипники. Благодаря внесенным изменениям мельница МД-23 стала работать безотказно, а радиальные подшипники главного вала, установленные заводом-изготовителем, служат до сего времени.

Дефибратор МД-13, выпущенный этим же заводом, имел ряд недостатков, которые были связаны с плохой работой гидросистемы. Чтобы устранить эти недостатки, гидросистема, работающая на подаче холодной воды в сальниковое уплотнение, была упразднена, а вместо нее в сальниковое уплотнение подвели от системы питания котлов ТЭЦ горячую воду температурой 80—90°С и давлением 13—14 атм. Масляные насосы были перенесены на место, более удобное для их обслуживания, а их электродвигатели из горизонтального положения переведены в вертикальное. В результате срок службы сальникового уплотнения увеличился в 20—25 раз и полностью исключены случаи аварийного выхода из строя электродвигателей масляных насосов.

Натяжные станции цепных транспортеров, работающих на загрузке и выгрузке этажерок пресса, при запрессовке плит обильно поливались отжатой прессом водой, что приводило к резкому сокращению сроков службы подшипников и других элементов конструкции. Удаление этих натяжных устройств из зоны увлажнения за счет некоторого сокращения длины транспортеров сделало работу натяжных станций надежной.

Циркуляционная система горячей воды в обогревательных плитах имеет большое количество шарнирных соединений с

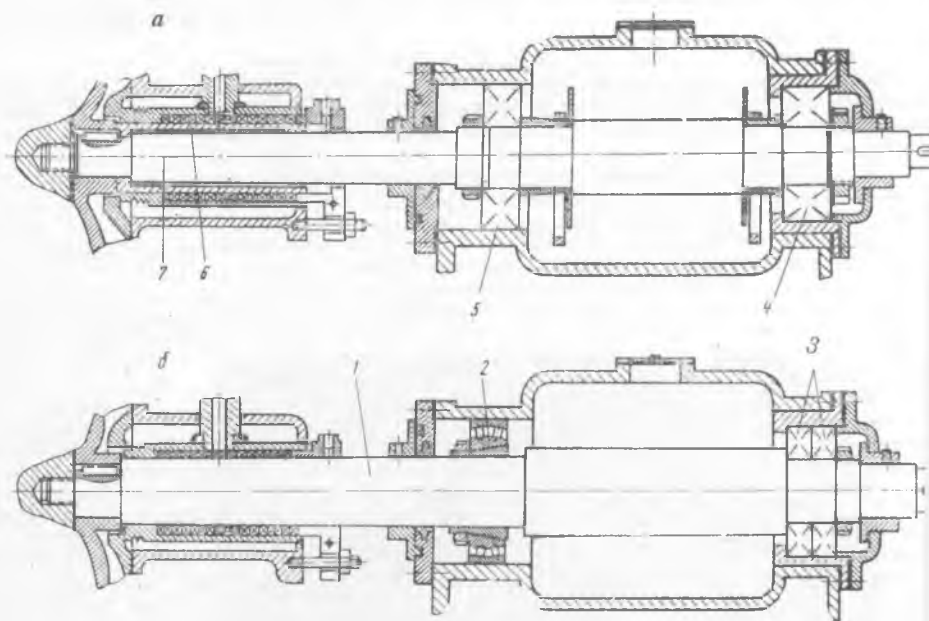


Рис. 1. Насос для котла утилизатора:

а — до модернизации; б — после модернизации; 1 — вал насоса усиленный; 2 — подшипники № 13514; 3, 5 — подшипники № 313; 4 — подшипник № 8713; 6 — втулка защитная; 7 — вал до модернизации

сальниковыми уплотнениями. Наш опыт показал эффективность применения в качестве сальникового уплотнения комбинированной набивки, состоящей из двух слоев асбестового шнура с прослойкой сырой резины. Шарнирные соединения с такой набивкой работают без замены в течение целого года.

Были усовершенствованы насосы НКУ (для котлов-утилизаторов) для циркуляции горячей воды в тепловом аккумуляторе и обогревательной системе пресса. При этом втулка, в которой помещается конец вала, была удалена из конструкции насоса и из нержавеющей стали изготовлен новый вал, конец которого утолщен до наружного диаметра снятой втулки. Соответственно увеличены отверстия в крышке иGrund-буксы. Подшипник № 313 заменен подшипником № 13514. В результате этой модернизации установленные насосы уже несколько лет работают безотказно (рис. 1).

Чтобы предотвратить аварии редуктора привода поэтажных цепей роликовой сушилки при их обрыве, на каждом этаже против приводной звездочки установлены концевые выключатели, заблокированные с пусковой аппаратурой электродвигателя, приводящего в движение редуктор. Теперь в случае обрыва поэтажной цепи приводная звездочка под действием натяжной пружины нажимает на концевой выключатель, который, в свою очередь, отключает электродвигатель и одновременно передает световой сигнал к месту загрузки сушилки (рис. 2).

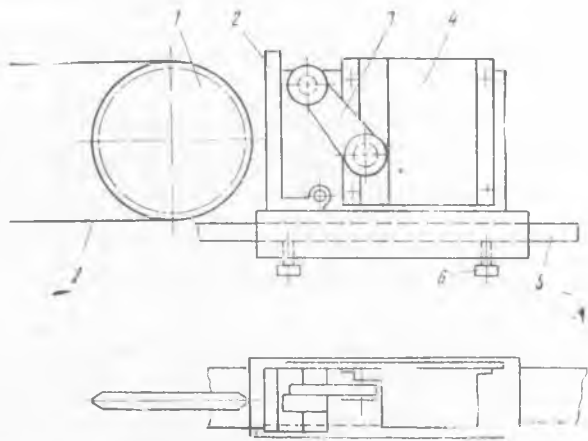


Рис. 2. Автоматизация отключения привода роликовой сушилки:

1 — приводная звездочка роликовой сушилки; 2 — откидной упор; 3 — рычаг конечного выключателя; 4 — конечный выключатель; 5 — направляющая планка; 6 — стопорный болт; 7 — цепь

Мероприятия по увеличению надежности работы оборудования благотворно сказались на уменьшении его простоев. Так, в первом квартале 1970 г. потери рабочего времени цехом от простоев по причине технической неисправности оборудования составили 3—4%.

Интенсификация отдельных технологических операций играла важную роль в борьбе за увеличение мощности цеха древесноволокнистых плит.

Мощность дефибратора типа Д, паспортной производительностью по размолу 14 т сухого волокна в сутки, доведена до 16 т. Это достигнуто путем удачного подбора материала для изготовления размольных дисков дефибратора. Замена ранее применявшегося для этой цели серого чугуна фосфористым коллодонным чугуном повысила устойчивость дисков против истирания. Теперь диски работают между заточками, не снижая своей производительности, по 150 ч, тогда как раньше — не более 21—23 ч. Это дает возможность производить смену дисков в период остановки цеха на профилактический ремонт.

Увеличение производительности голендера (ролла) достигнуто путем предварительной отточки ротора голендера (ролла) на специально изготовленном стенде, после установки базальтовых камней. Это позволяет после установки ротора с новыми камнями давать максимальную нагрузку на голендер (ролл), не ожидая притирки камней.

Интенсификация процесса отлива сырого полотна на отливных машинах достигнута благодаря повышению эффективности их вакуумных систем. С этой целью на отливных машинах как твердого, так и изоляционного потоков было установлено дополнительно по одному ротобельту. Малые вакуум-

ные насосы заменены более производительными. Уровень установки насоса, работающего на откачке воды из вакуумной системы, понижен до отметки минус 5,3 м относительно уровня установки водоотделителя. За счет более полного использования оборотной воды температура массы повышена до 43—45°C. В результате улучшено обезвоживание сырого ковра, что дало возможность увеличить скорость отливных машин.

Сократив затраты времени на один цикл работы пресса, мы увеличили количество запрессовок с 24 до 37 в смену. Для этого потребовалось устранить основные причины, вызывавшие дополнительные затраты времени: задержки при загрузке и выгрузке пресса и замедленный подъем давления в гидравлике пресса. Задержки в загрузке и выгрузке пресса возникали из-за коробления передней кромки транспортных листов, конструктивных недостатков направляющих аппаратов пресса и пригорания плит к поверхности глянцевых листов. Коробление удалось устранить, прорезав на Т-образном выступе и транспортном листе сквозную щель длиной 80—120 мм и шириной 5—8 мм. Прорез необходимо расположить так, чтобы ее середина находилась на линии передней кромки транспортного листа.

Конструкция направляющих аппаратов пресса была усовершенствована путем замены однорядных роликов двумя рядами роликов, что дало возможность сократить расстояния как между этажеркой и направляющим аппаратом, так и между направляющим аппаратом и прессом. Во избежание пригорания плит была налажена регулярная смена глянцевых листов в прессе с надлежащей их подготовкой к работе. Установлен контроль за состоянием и чистотой сетки и сукна на отливной машине.

Подъем давления в гидравлике пресса был ускорен путем замены двух насосов высокого давления производительностью по 80 л/мин насосами производительностью по 120 л/мин.

Увеличение пропускной способности сушилки изоляционных плит на 30% было достигнуто удлинением сушилки на 18,5 м путем вставки дополнительной секции и устройством более эффективной циркуляции воздуха.

Наряду с высоким уровнем механизации и автоматизации большинства технологических операций в производстве древесноволокнистых плит имелись отдельные участки, на которых применялся ручной труд. Расскажем, что сделано на комбинате в области автоматизации и механизации таких участков.

На транспортере от отливной машины твердого потока за пилой поперечной резки сырого ковра находится подъемная секция транспортера. Ее назначение — сбрасывать в приямок отливной машины сырой ковер в случаях, когда задерживается загрузка этажерки пресса. Подъем и опускание этой части транспортера осуществлялись вручную. Теперь этот участок автоматизирован (рис. 3), благодаря чему высвобождено 4 че-

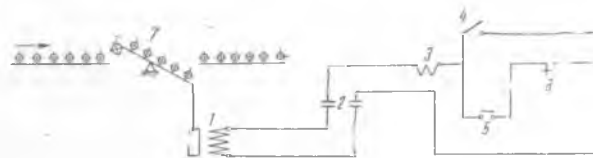


Рис. 3. Схема автоматизации привода подъемной секции транспортера от отливной машины:

1 — соленоид, усилие 15 кГ; 2 — магнитный пускатель; 3 — катушка магнитной пускателя; 4 — кнопка с защелкой; 5 — ртутный конечный выключатель, в начале транспортера; 6 — блок-контакт ПИМ транспортера, в конце транспортера; 7 — подъемная часть транспортера

ловека. Вручную выполнялись также раньше операции по отбору изоляционных плит от форматной пилы, отосе их в сторону и укладке в стопы. Разработанная и изготовленная силами комбината приставка к форматной пиле механизировала и этот участок, что высвободило 4 человека и значительно облегчило труд.

Разгрузка твердых плит из закалочных вагонеток и подача их на стол форматной пилы были одной из самых трудоемких ручных операций. Изготовленный силами комбината механизм для разгрузки вагонеток ликвидировал на этом участке ручной труд и высвободил 8 человек.

Многое сделано и делается на комбинате для улучшения качества вырабатываемых древесноволокнистых плит. На основе лабораторных исследований и производственных испытаний

определены оптимальные условия режимов работы на всех участках технологического процесса.

Одним из факторов, влияющих на товарный вид твердой древесноволокнистой плиты, является состояние поверхности глянцевых и транспортных листов. Как показала наша практика, эффективным средством предохранения глянцевых листов от механических повреждений является приклепка на концах Т-образных выступов транспортных листов алюминиевых шайб (рис. 4).

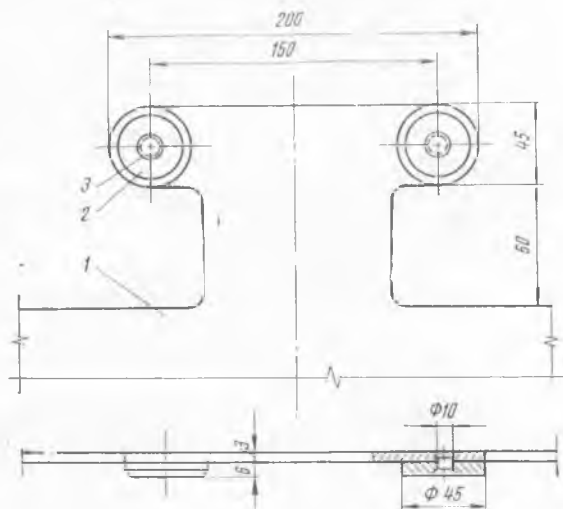


Рис. 4. Транспортный лист с Т-образным выступом:
1 — транспортный лист; 2 — накладка алюминиевая;
3 — заклепка медная

На нижней стороне транспортных листов, под действием древесноволокнистой массы и окалины, образуется нагар. Для борьбы с этим явлением установлена неподвижная металлическая щетка на пути движения транспортного листа с сырым ковром. Щетка расположена под углом к плоскости транспортного листа и снабжена устройством, позволяющим регулировать ее подъем и угол поворота.

Фирма «Авангард» внедряет НОТ

Е. П. СОЛОВЬЕВ, Б. Я. МИСОНЖИК — свердловская мебельная фирма «Авангард»

УДК 684.5:658.382(470.54)

Одной из характерных особенностей научной организации труда является сочетание мер, направленных на совершенствование техники, технологии и организации труда, с повышением общей и эстетической культуры производства. Занимаясь разработкой планов НОТ, работники свердловской мебельной фирмы «Авангард» понимали, что невозможно изготовить надежные, качественные, красивые изделия, воспитать хорошие привычки и навыки в темных и захламленных цехах. В то же время одно только эстетическое оформление цехов, осуществляемое обособленно, без связи с техническими и организационными мероприятиями, не может устранить недостатки технологии, отрицательное влияние запыленности, загазованности воздуха, производственного шума, плохой освещенности. Вот почему мероприятия по производственной эстетике на отдельных фабриках, объединяемых фирмой, и на головном предприятии стали составной частью комплексных планов научной организации труда. Затраты на основные мероприятия по планам НОТ производились за счет ссуд Госбанка.

При изучении существующих санитарно-гигиенических условий труда творческие группы, занятые разработкой планов НОТ, исследовали: состояние воздушной среды на различных рабочих местах производственного участка и в общей зоне; освещенность и шум на рабочих местах и в общей зоне; перемещение тяжестей рабочими; состояние оградительной техники на рабочих местах, а также состояние полов, стен, дверей, проемов, перекрытий и оборудования.

Запыленность, загазованность воздуха, освещенность и шум определяли совместно с работниками районной санэпидемстанции.

В состав сырья для изготовления древесноволокнистых плит на Нелидовском комбинате входит большое количество лиственной древесины. Поэтому с 1 января 1969 г. комбинат перешел на новую технологию производства твердых плит, с использованием альбумина.

Как показала практика, добавка в древесноволокнистую массу альбумина в количестве 1—1,5% к весу сырого волокна позволяет значительно увеличить использование древесины лиственных пород и вместе с этим резко поднять физико-механические показатели твердых плит. Если по ранее действовавшей технологии в составе технологической щепы требовалось не менее 70% древесины хвойных пород, а лиственных пород допускалось 30%, то в настоящее время, с использованием альбумина, эти показатели поменялись местами, при этом механическая прочность плит надежно стабилизировалась.

По данным лаборатории цеха за март 1970 г., физико-механические показатели качества древесноволокнистых плит были такими:

Изоляционные плиты	
Прочность на изгиб, $кг/см^2$	13,2—14,06
Плотность, $кг/м^3$	220
Водопоглощение, %	27,4
Твердые плиты	
Прочность на изгиб, $кг/см^2$	400—424
Плотность, $кг/м^3$	980
Водопоглощение, %	22,4
Набухание, %	21,9

Наряду с наращиванием мощности и улучшением качества выпускаемой продукции улучшились и все основные технико-экономические показатели работы цеха древесноволокнистых плит. Так, по отчету за 1969 г., выработка на 1 рабочего составила 19365 руб. Себестоимость 1 $м^2$ изоляционной плиты была 18,5 коп., твердой 3-миллиметровой — 21,67 коп.

В проводимой на комбинате работе по наращиванию мощности производства древесноволокнистых плит и улучшению их качества принимает активное участие большой коллектив работников. Достаточно сказать, что только за последние 1½—2 года в цехе древесноволокнистых плит было внедрено более 80 рационализаторских предложений.

Работники комбината не успокаиваются на достигнутых результатах, продолжая изыскивать дальнейшие резервы производства.

Полученные данные сопоставляли с существующими санитарно-гигиеническими нормами, а затем разрабатывали оздоровительные мероприятия. Была усилена приточно-вытяжная вентиляция на рабочих местах (у лаконаливных машин, виброшлифовальных, полировальных и шлифовальных станков) и в общей зоне отделочного участка. С этой же целью была переделана вентиляция и в отделении фанерования щитов.

В борьбе с вредным влиянием пыли, загазованности важную роль играет благоустройство, озеленение территории и производственных цехов. Только за последние три года было



Рис. 1. Участок отделки цеха корпусной мебели



Рис. 2. На участке вторичной обработки цеха корпусной мебели

благоустроено более 5 тыс. м² территории, занимаемой фирмой, высажено 3,5 тыс. деревьев и кустарников таких пород, как тополь, клен, черемуха, яблоня, акация. У сушильно-раскроечного цеха головного участка разбит сквер и установлен фонтан. Разбит сквер и устроен теннисный корт у ремонтно-механической мастерской. В цехах фирмы расставлены цветы. Созданы хорошо оформленные уголки отдыха и красные уголки.

Все работы по благоустройству и озеленению территории проводились в плановом порядке.

Как известно, правильно устроенное освещение, равномерное распределение яркости света в поле зрения работающего является существенным условием роста производительности труда и повышения качества продукции. В частности, качество работ, связанных с наружным осмотром (лакокрасочные покрытия, обтяжка тканей, подбор рубашек по цвету и текстуре древесины), зависит от спектрального состава источника света. В подобных случаях целесообразно люминесцентное освещение. В цехах фирмы за 1965—1968 гг. было установлено 4530 светильников люминесцентного освещения. К примеру, на участке отделки освещенность увеличилась с 90 до 160—200 локс.

Мероприятия по улучшению освещенности в цехах и на территории нашли отражение в плане социального развития коллектива фирмы на 1968—1969 гг.

На здоровье работающих отрицательно сказываются интенсивные производственные шумы и вибрации. Шум и вибрация нарушают нормальную деятельность нервной системы, снижают производительность труда, утомляют рабочих, часто являются причинами производственного травматизма. Интенсивным источником шума является деревообрабатывающее оборудование, особенно рейсмусовые, фрезерные, фуговальные, строгальные, шипорезные и станки для точки пил.

Фирма ведет борьбу с производственным шумом в основном путем его снижения у источника образования. В сотрудничестве с учеными Уральского лесотехнического института работники фирмы провели опыты по устройству специальных противושумных и защитных ограждений на рейсмусовых станках.

Путем изменения защитных, зажимных приспособлений, устройства мягких, эластичных соединений был снижен шум и на ряде других станков и участков. Так, например, на участке отделки замена креплений зажимных и защитных приспособлений

и подшипников вентилятора снизила шум со 100 до 75 дб.

В целях улучшения условий труда рационализаторы фирмы предложили модернизировать систему пневмотранспорта. Существовавшая система с вертикальными резервуарами-воздухосборниками для удаления опилок, шлифовальной пыли и пр., занимая много места в цехах и являясь большим источником шума, в то же время неудовлетворительно обслуживала станки. Проведенная модернизация пневмосистемы заключалась в следующем. Вертикальные воздухосборники, установленные на постаментах, заменили горизонтальными нестандартными, подвешенными к перекрытию. Нестандартные воздухосборники изготавливаются, в зависимости от количества обслуживаемых станков, на шесть, двенадцать и шестнадцать патрубков диаметром по 150 мм. Кроме того, вентиляторы были вынесены за пределы цеха. Все это высвободило производственную площадь и, главное, значительно улучшило санитарно-гигиенические условия труда.

Эстетическое оформление цехов начали с улучшения полов. Асфальтовые и цементные полы было трудно содержать в чистоте, а на участке отделки они просто не годятся, так как вмятины и выбоины при транспортировке деталей портят лаковые покрытия. Поэтому за последние два года более 5 тыс. м² асфальтовых и цементных полов заменили полами из мозаичных плит. Во многих бытовых помещениях, в красных уголках и столовых полы покрыли линолеумом или поливинилхлоридной цветной пленкой.

Цветовое оформление производственного интерьера было решено на основе рекомендаций ВНИИТЭ. Станки покрашены в приятный зеленый цвет, так как учитывалось, что при обработке деталей на станках этот цвет обеспечивает оптимальный цветовой контраст. Светлую окраску приобрели стены помещений.

Ведется подготовка к внедрению рациональной рабочей одежды, отвечающей современным санитарно-гигиеническим и эстетическим требованиям. Разработаны эскизы спецодежды для каждой категории рабочих, подобран материал. Пошитая спецодежда была роздана рабочим участком, на которых внедряются комплексные планы НОТ, и получила одобрение.

На основе изучения данных о производительности труда (использовании рабочего времени и сокращении его потерь) до и после внедрения запроектированных мероприятий по производственной эстетике можно подсчитать экономическую эффективность эстетизации производства и определить ее не только в процентах от общего фонда рабочего времени, но и в денежном выражении.

Систематическое внедрение мероприятий по плану социального развития и комплексных планов научной организации труда дает хорошие плоды. План реализации 1969 г. выполнен фирмой на 101%, а план реализации первого квартала 1970 г. — на 103,1%.

По результатам Всесоюзного общественного смотра культуры производства в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина фирма «Авангард» удостоена диплома Совета Министров СССР и ВЦСПС как предприятие высокой культуры и диплома ВЦСПС за разработку и внедрение комплексных планов научной организации труда. Эти награды обязывают наш коллектив с еще большей энергией и инициативой изыскивать пути повышения производительности труда и улучшения качества выпускаемой мебели, новыми успехами в труде встретить приближающийся день открытия XXIV съезда КПСС.

Автоматическое разгрузочное устройство к деревообрабатывающим станкам

В. В. АРТЕМЧУК — Львовский лесотехнический институт

УДК 674.05:634.03.77.1

Разработано много различных устройств для разгрузки и укладки в пакет большеформатных, плоских, прямоугольных элементов, например щитовых заготовок. Однако в деревообрабатывающей промышленности они внедряются очень слабо, что обусловлено следующими причинами: большинство таких устройств предусматри-

вает применение подъемно-опускного стола; укладка элементов в пакет производится в основном путем их надвигания, в результате чего пласти щитов некоторых видов повреждаются, конструкция и установка механизма выдачи сложные.

Автор статьи разработал устройство, предназначенное для съема со станков и укладки в пакет за-

готовок и деталей из плитных и листовых материалов, мебельных щитов, дверных полотен и т. п., в котором частично устранены указанные недостатки.

Предлагаемое устройство после внесения в него некоторых изменений можно использовать также и для разгрузки брусковых заготовок и деталей.

Устройство (рис. 1) имеет станину 1, представляющую собой две рамы из металлических труб, ко-

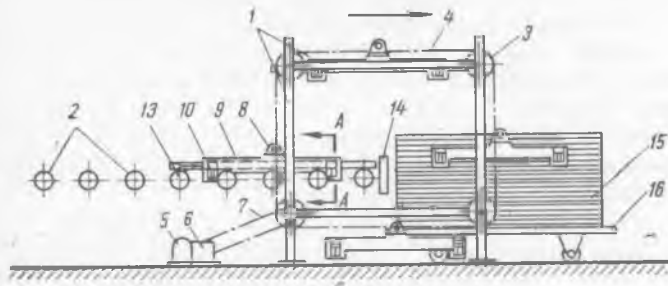


Рис. 1. Разгрузочное устройство (вид сбоку)

торые расположены параллельно друг другу и направлению движения щитов, по обеим сторонам выходного конца станка или, как в данном случае, — роликового стола 2.

Рамы соединены по ширине съемными поперечинами, а нижние, т. е. опорные, концы стоек рам предполагается выполнить с салазками и устанавливать в направляющих. Все это позволит легко передвигать рамы при изменении ширины щитов.

На обеих рамах с их внутренней стороны смонтированы вертикальные цепные конвейеры, каждый из которых состоит из четырех звездочек 3 и пластинчатой цепи 4. Общий привод их осуществляется от электродвигателя 5 через коробку передач 6, вал с двумя звездочками, а от них — через две цепные передачи 7.

На цепях конвейеров шарнирно подвешены при помощи пальцев 8 (более эффективным будет телескопический шарнир) в положении устойчивого равновесия несколько кареток (вид каретки по АА показан на рис. 2). Каждая из них состоит из металлической профильной планки 9 с двумя прямоугольными вырезами, в которых размещены захваты 10, представляющие собой прямоугольные металлические треугольники с заovalенными углами. Они закреплены на планке шарнирно, вершиной острого угла в положении — малым катетом вверх, служащим опорной поверхностью для щитов при снятии их с роликового стола и транспортировке на укладку. Сохранение нормального положения захватов — от планки 10 внутрь устрой-

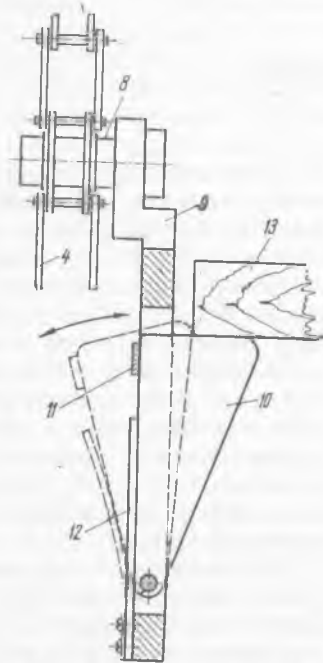


Рис. 2. Вид каретки по А—А

ва — обеспечивается закрепленными на них опорными пластинами 11, опирающимися о края с наружной стороны планки, а также плоскими пружинами 12.

Оба конвейера движутся по траектории прямоугольника в направлении часовой стрелки, причем каретки совершают поступательно-параллельное перемещение. Обеспечение расположения противоположных, совместно работающих кареток обоих конвейеров достигается при первоначальной установке конвейеров и за счет общего привода их.

Принцип работы устройства следующий. Щит 13 по выходе из станка перемещается до упора 14, где он останавливается, проворачиваясь на роликах. Каждая пара кареток, передвигаясь по нижним горизонтальным ветвям конвейеров, а затем по передним вертикальным, с боков и снизу подходит к щиту и снимает его своими захватами 10 с роликового стола 2.

Далее, двигаясь вверх, каретка вначале переходит на верхние горизонтальные, а потом на задние вертикальные ветви. Передвигаясь по последним, очередная пара кареток со щитом подходит сверху к пакету 15, формируемому на тележке 16. При этом захваты отжимаются, как показано штриховыми линиями на рис. 2, под давлением боковых сторон пакета и оставляют щит на пакете. По прохождении пакета захваты при помощи плоских пружин возвращаются в нормальное положение.

Устройство может работать непрерывно и циклично. В первом случае станок должен иметь загрузочное устройство, что позволит обеспечить выдачу щитов на разгрузку ориентированно во времени. Периодичность подачи кареток должна строго совпадать по времени с поступлением щитов. Это достигается за счет соответствующей скорости движения конвейеров, количества кареток и шага между ними.

Конвейеры в этом случае движутся непрерывно, а каретки подаются под щит одновременно с подходом его к упору.

При ручной загрузке устройство должно работать циклично, так как при этом выдача щитов будет неориентированной во времени. В данном случае предусматривается применение некоторых элементов автоматики. Возле упора устанавливается конечный выключатель. Когда на него нажимает подошедший щит, включается привод конвейера и реле времени. Пара кареток, предназначенных для данного щита, находится в это время на уровне роликового стола. Захватив щит, они передвигаются вверх по конвейеру, который выключается благодаря реле при подходе очередной пары кареток к роликовому столу. В случае изменения ширины щитов рамы станины передвигаются. При разгрузке покрытых лакокрасочной пленкой щитов для предупреждения ее повреждения на кромках при прохождении пакета контактирующие поверхности захватов закрываются полосками из гибких синтетических материалов.

Устройство может быть использовано также для разгрузки и укладки в стопу брусковых заготовок и деталей: по несколько деталей горизонтальными рядами (со станков, производящих обработку при поперечной подаче заготовок, например шипорез-

ных, концевых и др.) и поштучно (со станков, производящих обработку при продольной подаче заготовок).

В первом случае также имеются два конвейера, но конструкция кареток и захватов меняется. Каретки выполняются в виде трех или двух Г-образных стержней, на изогнутых концах которых устанавливается один захват, имеющий длину, несколько большую ширины всего снимаемого ряда деталей. По форме поперечного сечения захваты такие же, как и для щитов, но для уменьшения веса они выполняются пустотелыми. Пружины для отвода захватов и упорные планки имеют несколько иную конструкцию.

Детали до ряда заданной ширины накапливаются перед упором. Вместо роликового стола применяется в этом случае ленточный конвейер с жесткой постелью или жесткая плита при подаче деталей толкателем. Чтобы обеспечить захват деталей с конвейера или плиты, ширина последних делается меньше длины деталей. Устанавливаются также направляющие в виде боковых планок с разрывом по длине или без него. Стержни каретки при снятии ряда деталей проходят по торцовым сторонам направляющих планок, а при наличии третьего стержня — также и через разрыв.

При поштучной укладке вопрос решается двояко.

Для широких (досковых) заготовок и коротких досок используется устройство для щитов. При этом ширина его уменьшается и все элементы облегчаются, на роликовом столе устанавливаются на-

правляющие, а на захватах укрепляются ограничительные пластины. Заготовки укладываются в стопу с боковыми опорными стойками или в кассету с прорезями для прохода захватов или без них.

При укладке обычных брусковых заготовок применяется один конвейер. Опорная грань захвата в этом случае выполняется наклонной в сторону планки каретки, укладка производится в кассету с прорезями для прохода захватов на одной стороне.

Размеры устройства невелики, так как формируемый пакет может устанавливаться почти вплотную к выходному концу станка или роликового стола. Требуется оставить лишь небольшой промежуток, чтобы щиты не зацеплялись друг за друга при разнонаправленном движении их по вертикальным ветвям конвейера.

Возможная производительность устройства намного превышает производительность известных станков для обработки щитовых и листовых заготовок. Даже при скорости движения цепей конвейера 0,25 м/сек и шаге кареток 1 м устройство обеспечит нормальную укладку щитов (длиной 1,8—2 м) в пакет от станка, работающего при скорости подачи 30 м/мин и при самом плотном поступлении щитов. Практически же скорость подачи в станке не превысит 15 м/мин, что позволяет при скорости конвейера 0,25 м/сек устанавливать каретки с шагом 2 м, т. е. размещать на конвейере всего четыре каретки.

Таким образом, предлагаемое устройство имеет простую конструкцию, недорогое, его легко обслуживать. Работать это устройство может со станками различного назначения и производительности.

Пылеприемник к ножеточильному станку

Инж. П. Ф. ЧЕБУРОВ

УДК 621.93.024.74

На Майкопской мебельно-деревообрабатывающей фирме «Дружба» разработана и внедрена специальная конструкция пылеприемника к ножеточильному станку ВН-4200 (ЧССР).

Пылеприемник (см. рисунок) состоит из короба 1, рамы 2, переходного рукава 3. Рама, на кото-

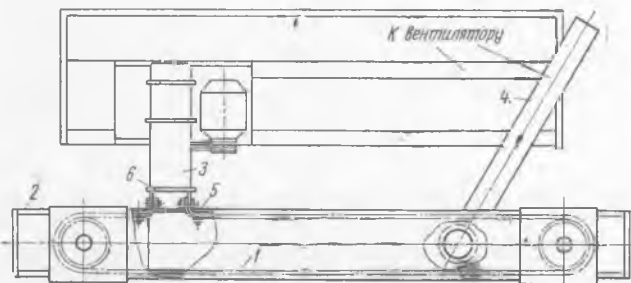
рой закреплен короб, — сварная, выполнена из труб. Стойки рамы укреплены на фундаментном основании. В нижней части короба к патрубку присоединяется воздуховод 4 вытяжной вентиляции. Внутри короба находится бесконечная прорезиненная лента 5, огибающая два шкива, вращающихся вокруг осей, неподвижно закрепленных в стенках короба. Ширина ленты обеспечивает перекрытие прямоугольного отверстия, имеющегося в коробе.

Концы ленты с помощью болтов прикреплены к патрубку 6 из листовой стали, который в сечении имеет прямоугольную форму. К фланцу этого патрубка болтами крепится сварной переходный рукав 3 прямоугольного сечения, заканчивающийся раструбом, расположенным непосредственно над точильным кругом.

Переходный рукав неподвижно закреплен на каретке, передвигающейся по направляющим станка. Перемещаясь вместе с кареткой, переходный рукав увлекает за собой патрубок, связанный с лентой 5, которая, благодаря наличию шкивов, беспрепятственно перемещается, постоянно закрывая при этом прямоугольное отверстие.

Крупные абразивные частицы, оседающие на дне короба, сгребаются чистиком, закрепленным на ленте.

Предложенная конструкция пылеприемника обеспечивает отсос наждачной пыли в любом положении каретки с ножеточильным кругом.



Пылеприемник к ножеточильному станку

рой закреплен короб, — сварная, выполнена из труб. Стойки рамы укреплены на фундаментном основании.

Короб сварен из тонколистовой стали. В нем со стороны переходного рукава имеется прямоугольное отверстие, длина которого несколько больше длины хода каретки ножеточильного станка. В ниж-

Центральное конструкторское бюро Министерства деревообрабатывающей промышленности Латвийской ССР в прошлом году занималось проектированием новых образцов мебели, разработкой конструкций мебели с использованием лакированной древесины, конструированием средств автоматизации и механизации деревообрабатывающего производства, стандартизацией и унификацией конструкций, научной организацией труда и нормированием в деревообрабатывающей промышленности. Наиболее интересные работы описываются ниже.

Набор мебели для кабинета НМ-46 состоит из 10 изделий: универсального и книжного шкафов, письменного стола, стола для заседаний, тумбы для телевизора, столов приставного и журнального, вращающегося кресла, мягкого кресла и стула.

Изделия облицованы строганым шпоном из древесины ценных пород, лицевые поверхности отделаны полиэфирным лаком по I классу, внутренние поверхности отделаны по III классу. Изделия щитовой разборной конструкции изготовлены из унифицированных деталей.

Набор мебели для спальни НМ-42. В него входит четырех- или двухдверный шкаф для платья и белья с соответствующими вариантами полок, комод (четыре варианта), туалет (двух вариантов), прикроватная тумбочка, кровать (двух вариантов) и банкетка.

Корпусные изделия набора щитовой, разборной конструкции. Лицевые поверхности облицованы строганым шпоном твердых лиственных или ценных пород. Отделка по I классу — матированная или глянцева.

Набор мебели для общей комнаты НМ-44 состоит из буфета, книжного шкафа, секретера, тумбы для телевизора, журнального столика, обеденного стола, шести стульев и двух кресел.

Все лицевые поверхности изделий облицованы строганым шпоном из ценных пород и отделаны по I классу. Лицевые поверхности дверок и выдвижных ящиков интарсированы по периметру полоской строганого березового шпона толщиной 4 мм. Дверки навешиваются с помощью стержневых петель новой конструкции. Ящики оборудованы ручками-кольцами.

Диван-кровать (проекты № 33. 56 и 33. 56—1) с мягким сиденьем и двумя

съемными подушками на блоках из двухжонусных пружин, с коробкой-основанием и раздвижными боковинами щитовой съемной конструкции. Опора спинки дивана-кровати имеет чехол из мебельной или льняной ткани.

Полуавтомат для окантовки пружинных блоков предназначен для соединения витков крайних мебельных пружин блока с рамкой, образующей упругий борт, с помощью профилированных скоб, которые изготавливаются из стальной ленты в момент соединения.

Технические данные полуавтомата следующие: привод — пневматический, рабочее давление в пневмосистеме — 4 кг/см², усилие на рабочих губках — 2000 кг, максимальное время на образование скобы — 0,5 сек, производительность — 20 скоб в минуту, размеры — 800×500×300 мм, масса — 240 кг.

Конвейер для отделки и сушки нитролаковых покрытий предназначен для отделки щитовых деталей мебели с промежуточным шлифованием нитроцеллюлозными лаками.

Технические данные конвейера: длина, ширина и общая высота обрабатываемых деталей — до 1800, 800 и 1100 мм. Установленная мощность — 22 кВт, максимальная одновременно потребляемая мощность — 20 кВт, температура сушки деталей — 45—50°C, длительность рабочего цикла конвейера — 51÷340 мин, скорость пульсирующего движения — 4 м/мин, минимальный и максимальный циклы пульсации — соответственно 3 и 20 мин, шаг конвейера — около 2200 мм, количество подвесных кареток — 17, грузоподъемность подвесной каретки — 500 кг.

Сушильная камера для бейцованных деталей предназначена для выдержки и сушки мебельных узлов и деталей. Технические данные камеры: длина, ширина и высота этажерок-тележек соответственно равны 1500, 1100 и 1800 мм, количество полок — 19, количество тележек в камере — 6, максимальная грузоподъемность тележки — 550 кг, время сушки — 15÷20 мин, длина, ширина и высота камеры — 9000, 4000 и 6000 мм, мощность электродвигателя привода — 4,5 кВт, масса камеры — 7280 кг, максимальная производительность 7 м³ деталей в час.

Кольцевая сушильная камера предназначена для сушки деревянных изделий, бейцованных водорастворимыми красителями, при температуре 35—50°C.

Технические данные камеры: количество поворотных тележек в сушилке — 4, количество полок в тележке — 13, максимальная грузоподъемность тележки — 450 кг, мощность электродвигателя ротационной части — 1,7 кВт, мощность электродвигателя для воздухообмена — 1,7 кВт, время сушки — 20 мин. Размеры сушилки: диаметр 5700 мм, высота — 2900 мм. Масса — 9000 кг.

Пресс для изготовления заготовок гнuto-клееных ящиков с паровым обогревом и автоматическим циклом работы.

Детали формируются пуансоном и матрицей, состоящей из трех элементов. Пресс разработан совместно с предприятием «Латвияс берзе» и установлен в цехе гнuto-клееных деталей этого же предприятия. Предварительный экономический эффект от внедрения данного пресса на «Латвияс берзе» составляет 108 тыс. руб. в год.

Разработка технологии матовой отделки мебельных деталей по I и II классам.

При матовой отделке по I классу матирующие покрытия наносятся на тонкошлифованное полиэфирное покрытие, а при отделке по II классу — на поверхность, покрытую нитролаком. Разработаны режимы нанесения матирующего покрытия путем распыления и налива импортных лаков № 1/680 НМ-2 и № 239, а также матирующего лака на базе НЦ-218. Разработаны предложения по методике изучения свойств матовых покрытий и оценке их качества.

Разработка технологии поверхностного крашения деталей мебели, облицованных шпоном из сосны, березы, осины и ольхи. Древесину сосны рекомендуется красить проправами, желеобразным составом и «отбеливать» пигментами. Подобраны красители для имитации древесины: ольха, красного дерева. Крашенные детали отделяются по I классу — полиэфирным лаком и по II—III классам — полиуретановым или матирующим нитролаком. Красить детали рекомендуется на станках, предназначенных для крашения щитовых деталей.

Проект участков по производству технологической щепы для сульфатной целлюлозы при лесопильном цехе ДОКа «Балтия». Проектом предусмотрено строительство бассейна, окорочного, рубительно-сортировочного участков и железобетонной бункерной галереи. Годовой выпуск технологической щепы — 18,8 тыс. пл. м³. Сырье в бассейн подает-

ся консольно-козловым краном, а к окорочному участку — тросовым ускорителем 2 ТУМ. Шепу в прижелезнодорожную бункерную галерею предусмотрено подавать пневмотранспортом высокого давления, а отсеивать — транспортером в металлический бункер для погрузки в автомашины.

Нормативы обоснования цен на мебель предназначены для определения стоимостной основы при расчете новых

или пересмотре действующих цен на корпусную мебель.

Сборник укрупненных нормативов состоит из двух разделов — краткой методики разработки отраслевых нормативов и нормативных таблиц. В первом разделе излагаются основные методические принципы разработки нормативов по обоснованию стоимостной основы цены на мебель, а во втором — приводят-

ся нормативные таблицы конкретных номенклатурных групп мебели.

Нормативы времени на отделочные работы мебельного производства включают все новые технологические процессы изготовления мебели, разработанные ВПКТИМом. Нормативы времени созданы на основе фотохронометражных наблюдений, технических данных применяемого оборудования и режимов обработки.

Из работ рационализаторов ЭКБ мебели Минлеспрома БССР

Инж. И. П. НОВАК

УДК 674+684(62-2.004.68)

В данной статье описываются некоторые предложения, разработанные рационализаторами Экспериментально-конструкторского бюро Минлеспрома БССР и внедренные на его производственной базе.

Члены НТО под руководством главного энергетика ЭКБ В. И. Зуй разработали схему автоматического управления компрессорной станцией из двух компрессоров марки ВУ-3/8. Эта схема позволяет контролировать напряжения на каждой фазе и проток охлаждающей воды через рубашки охлаждения компрессоров, автоматически включать компрессоры при уменьшении давления в пневмосистеме ниже заданного и их автоматически отключать при достижении заданного давления, автоматически стравливать воздух из маслобункера пневмосети перед каждым пуском, включать второй компрессор после полного разворота первого для уменьшения пускового тока, что обеспечивает отключение компрессоров при перегрузках. При прекращении протока охлаждающей воды и исчезновении напряжения на одной из фаз сети компрессоры автоматически останавливаются.

Схема автоматизации управления работой компрессорной станции предусматривает одно реле РВП-2М, два датчика давления (электроконтактные манометры ЭКМ 106×10 атм), электронный датчик протока воды (см. рис. 1) с электрон-

П. П. Алисиенок разработал вальцы для нанесения клея на шпон при фанеровании кромок щитовых деталей мебели. Эти вальцы, показанные на рис. 2, имеют простое устройство. Они состоят из прижимной планки 1, ванны для клея 2, приводного подающего вальца 3, неприводного подающего вальца 4, приводного вальца для нанесения клея на шпон 5, станины 6, электродвигателя 7, ограждения

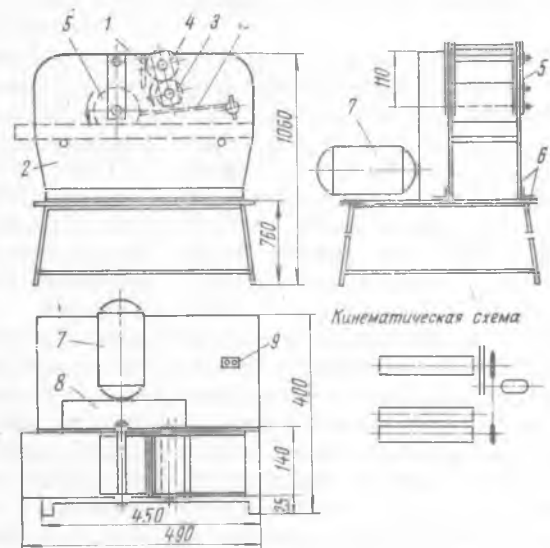


Рис. 2. Вальцы для нанесения клея на шпон при фанеровании кромок щитовых деталей мебели

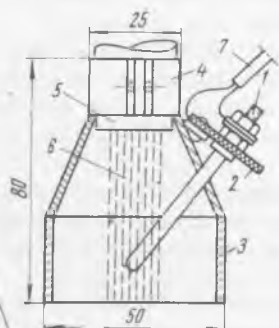


Рис. 1. Электронный датчик:

1 — электрод диаметром 5 мм, длиной 60 мм из латуни марки Л-62; 2 — изоляционная планка размером 15×30 мм из гетинакса; 3 — корпус; 4 — хомут; 5 — распылитель из газопроводной трубы с отверстиями; 6 — поток воды, орошающей электрод; 7 — кабель сечением 2×1,5 мм

ным реле, представляющий собой полупроводниковый усилитель, на выходе которого включено электромагнитное реле.

Внедрение указанной схемы позволило высвободить одного компрессорщика и дать условно годовую экономию 0,5 тыс. руб.

привода 8, кнопки управления 9, дозатора 10 и механизма передачи из шестерен, звездочек и цепи с подшипниками.

Описываемые вальцы работают следующим образом. Ванну для клея 2 заполняют клеем и включают электродвигатель 7. При этом механизмом передачи приводятся в движение приводной валец 3, неприводной подпружиненный валец 4 и валец нанесения клея на шпон 5. Шпон пропускают между приводным нижним и неприводным верхним вальцами, после чего он попадает на приводной валец нанесения клея, который на треть диаметра погружен в ванну с клеем. При вращении вся окружность вальца смачивается клеем. Шпон проходит по верхней образующей вальца, и клей по-

крывает его нижнюю плоскость. Чтобы клей наносился сплошным слоем, предусмотрена планка, которая собственным весом прижимает шпон к вальцу, наносящему клей.

Дозатор регулирует толщину слоя клея на клеенаносящем вальце. В зависимости от консистенции клея с помощью дозатора устанавливается оптимальная толщина слоя клея на клеенаносящем вальце путем изменения расстояния от дозатора до вальца.

Слесарь В. А. Хайкин изготовил и внедрил в производство станок для снятия свесов шпона с фанерованных кромок щитовых деталей мебели.

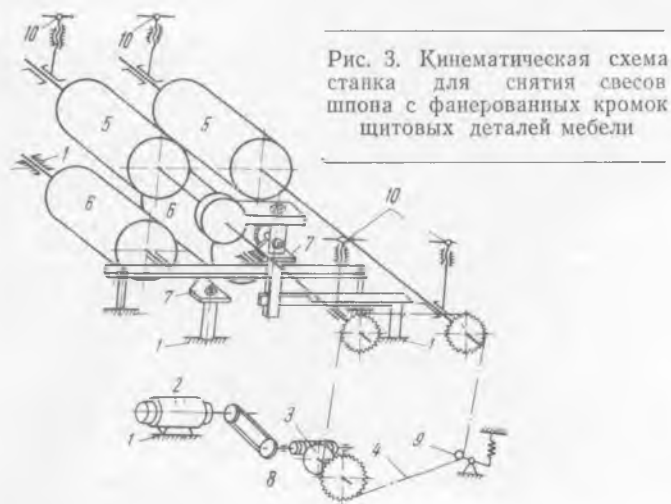


Рис. 3. Кинематическая схема станка для снятия свесов шпона с фанерованных кромок щитовых деталей мебели

Этот станок (рис. 3) состоит из станины 1, на которой крепятся электродвигатель 2, редуктор 3, цепь 4, верхние приводные подающие вальцы 5, нижние свободно вращающиеся вальцы 6, нижний и верхний стационарно установленные ножи 7, натяжной ролик цепи 8 и регулировочных болтов 9.

Работает станок следующим образом. Верхние подающие вальцы 5 с помощью регулировочных болтов 10 устанавливают на толщину деталей мебели, после чего включают электродвигатель 2 и подают щиты. Верхние приводные подающие вальцы 5 прижимают щит к нижним свободно вращающимся вальцам 6 и продвигают его между нижним и верхним стационарно установленными ножами 7. Для обеспечения мягкого прижима верхние подающие вальцы снабжены резиновыми кольцами, что способствует надежному продвижению щитов меж-

ду ножами. В процессе продвижения щита снимаются свесы, которые выносятся вместе со щитом из станка. Ножи установлены по отношению к кромке щита под углом 25°, что обеспечивает снятие свесов без заколов и вырывов.

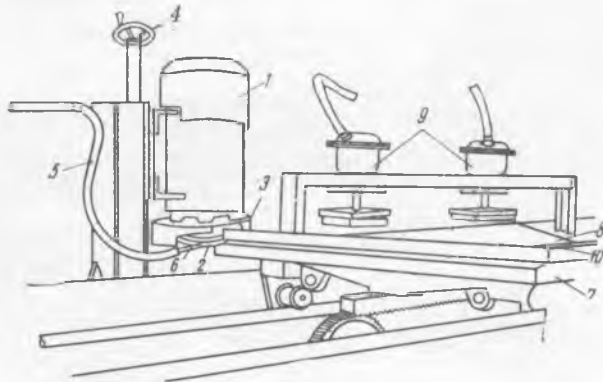


Рис. 4. Схема переоборудованного плоскополировального станка ГРС

Слесари Е. И. Береснев, И. М. Масловский и токарь Д. Ф. Авербух приспособили плоскополировальный станок ГРС для шлифования кромок стеклянных деталей, применяемых в производстве мебели (рис. 4). Изготовленная авторами шлифовальная головка состоит из электродвигателя 1, укрепленного на его валу алмазного круга 2, ограждения алмазного круга 3. Головка может перемещаться по вертикали с помощью штурвала 4. К алмазному кругу для охлаждения подведена водопроводная труба с краном, заканчивающаяся шлангом 5 и наконечником 6.

Стол станка, совершающий возвратно-поступательное движение, оборудован плитой 7, на которую укладывают деталь из стекла 8, пневмоприжимами 9 с мягкими прокладками и линейкой 10.

Деталь укладывают на стол станка, затем останавливают линейку, закрепляют ее по размеру ширины стекла и прижимают сверху двумя пневмоприжимами. После этого открывают вентиль подачи воды на алмазный круг, включают электродвигатель и подачу стола. Когда совершится один цикл (вперед — до крайнего положения и назад — до исходного), стол останавливают. Стекло деталь переворачивают, и шлифуют другую кромку ее по длине. Так обрабатывают все детали. Затем располагают линейку на столе под размер противоположных кромок.

«Мебель из ЧССР»

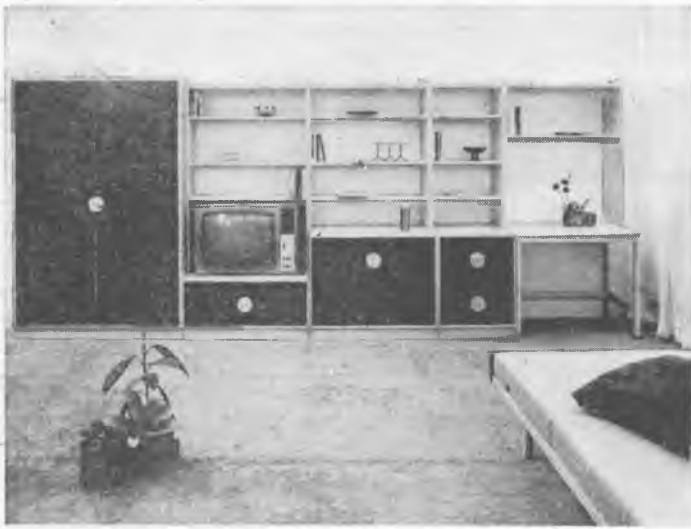
Так называлась третья по счету и самая большая 17-дневная выставка чехословацкой мебели в СССР, которая закрылась 9 августа 1970 г. в парке культуры и отдыха «Сокольники» в Москве.

Цель выставки, как ее определяли организаторы — внешнеторговые объединения «Лигна» (Прага) и «Древоуния» (Жилина), — выяснить: какие типы мебели больше всего отвечают требованиям и вкусам посетителей с функциональной,

эстетической и технической точки зрения. Каждому посетителю выставки вручался листок, на котором он мог написать названия трех самых лучших, по его мнению, гарнитуров из числа 45, показанных чехословацкими мебельщиками. Этот же анкетный листок служил и билетом лотереи, в которой были разыграны три мебельных гарнитура.

Свои изделия на выставку прислали все крупнейшие чехословацкие мебельные предприятия.

Информация



Обстановка студенческой комнаты. Изготовитель — предприятие «Йитона» (г. Собеслав)

Художественно-промышленный комбинат (г. Роусинов), помимо мягкой мебели и отдельных шкафов, экспонировал различные типы гарнитуров для жилых комнат, спален и кабинетов, составленных из секционных узлов. Аналогичный комбинат в г. Бучовице выпускает спальные гарнитуры и встроенную мебель (в частности, шкафы-перегородки, отделяющие гостиную от спальни).

Крупнейшее мебельное предприятие Словакии — «Мнер» (г. Тополчани) выставило несколько гарнитуров, мебель для

студенческих общежитий, кухонные наборы, канцелярскую мебель. Два набора обстановки для жилых комнат и спальные гарнитуры демонстрировало предприятие «Новы домов» (г. Спишска-Нова-Вес).

Фабрики, входящие в объединение «Йитона» (г. Собеслав), привезли на выставку обстановку для спальных, жилых и детских комнат. В боксах, отведенных для показа изделий предприятия «Интерьер» (г. Прага), были выставлены для обозрения образцы секционной мебели различного функционального назначения, а также кресла с мягкими элементами из пенопласта.

«Западнословенские набыткаржские заводы» (г. Братислава) — предприятие, выпускающее мебель для жилых комнат, спален, а также для рабочих кабинетов. В экспозиции предприятий «Татра» (г. Правенец) и «Тон» (г. Быстржице) преобладали разнообразные стулья и кресла, которые можно использовать при обстановке квартир и общественных помещений.

Успеху выставки мебели способствовали и с большим вкусом подобранные дополнительные элементы обстановки жилых помещений, спален и рабочих кабинетов: ковры, декоративные ткани, светильники, предметы прикладного и декоративного значения.

Выставка показала, какое большое внимание уделяют наши чехословацкие коллеги повышению качества изделий, улучшению их внешнего вида, не забывая, конечно, и о рационализации конструкций, их технологичности и функциональной целесообразности. Не случайно экспорт чехословацкой мебели в СССР ежегодно растет. Только в 1970 г. наши магазины получают из ЧССР около 30 тыс. комплектов секционной мебели, более 6 тыс. спальных гарнитуров, около 200 тыс. отдельных изделий (книжных полок, сервантов, письменных столов, детских кроваток, кухонных столов, мягких кресел).

Третья мебельная выставка чехословацких предприятий в Москве несомненно послужит делу дальнейшего укрепления дружбы и расширению экономических контактов между нашими странами.

Редакционная коллегия:

Л. П. Мясников (главный редактор), А. П. Алексеев, С. В. Белобородов, Б. М. Буглай, А. А. Буянов, Г. И. Гарасевич, А. В. Грачев, М. Ф. Гук, В. М. Кисин, Е. П. Кондрашкин, В. Ф. Майоров, Ю. П. Онищенко, Н. М. Поликашев, А. П. Пуляевский, С. П. Ребрин, К. Ф. Севастьянов, В. А. Сизов, А. В. Смирнов, Х. Б. Фабрицкий, В. Ш. Фридман (зам. главного редактора), И. С. Хвостов, Н. К. Якунин.

Адрес редакции: Москва, К-12, ул. 25 Октября, 8, тел. 223-78-43

Технический редактор Н. А. Коровина

Издатель — изд-во «Лесная промышленность»

Т-10398 Сдано в производство 8/VII 1970 г.
Знак. в печ. л. 60 000 Бумага 60×90¹/₈

Подписано в печать 15/IX 1970 г. Печ. л. 4. Уч.-изд. л. 5,69.
Тираж 15156 экз. Цена 50 коп. Зак. 2935.

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

BeA



**ПНЕВМОИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ЗАБИВАНИЯ ГВОЗДЕЙ И СКОБ
ВО ВСЕХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТРАНАХ МИРА ДЛЯ ВСЕХ ОТРАСЛЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Благодаря пневмоинструменту BeA вы экономите до 70% рабочего времени
Если вы имеете какие-либо затруднения в этой области, фирма «ИОГ. ФРИДРИХ БЕРЕНС» незамедлительно проинструктирует вас**

BeA



ИОГ. ФРИДРИХ БЕРЕНС, АРЕНСБУРГ, ГОЛЬШТЕЙН, ФРГ
Ioh. Friedrich Behrens, 2070 Ahrensburg, Holstein BRD

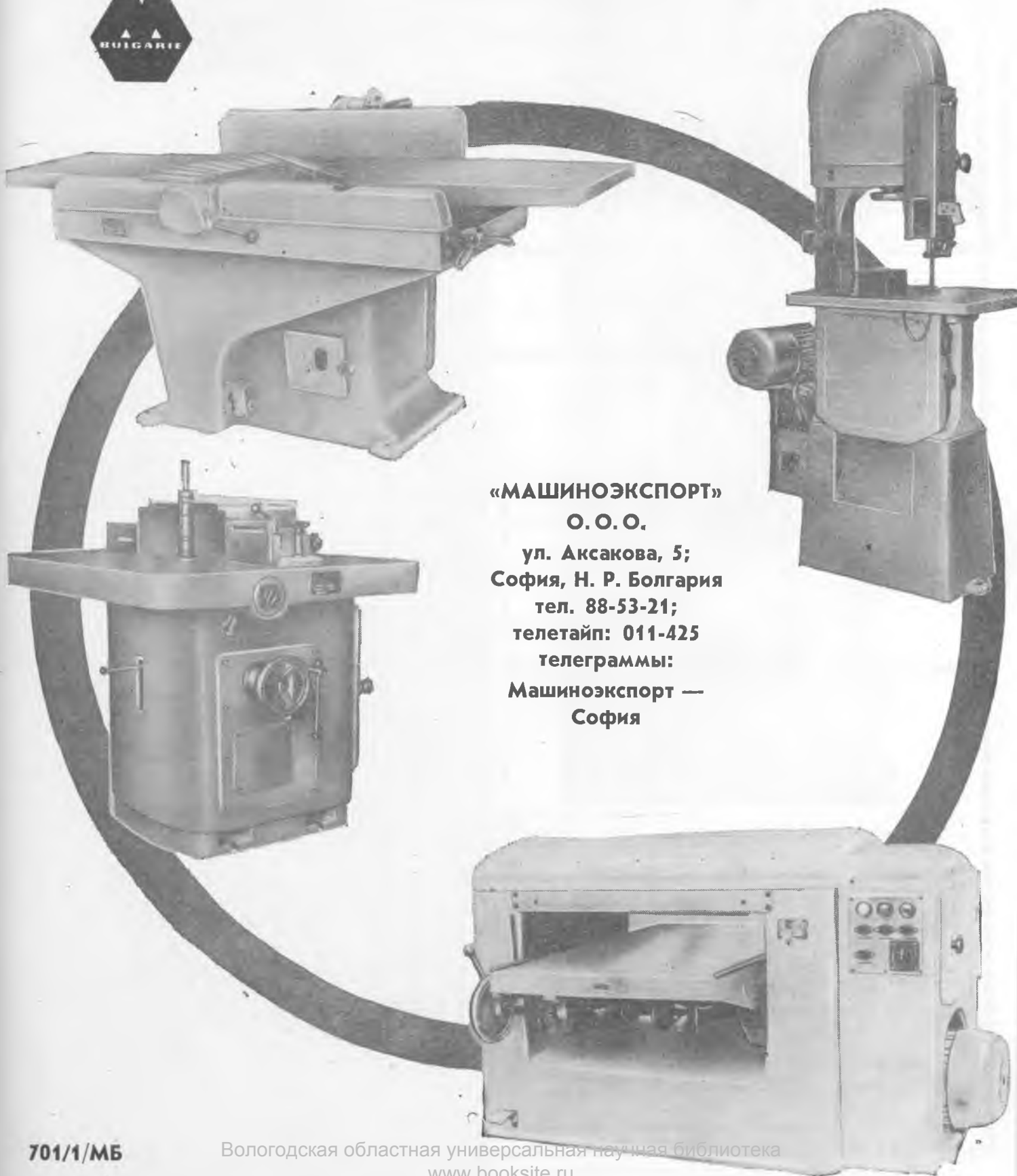
Запросы на проспекты и их копии просим направлять по адресу: Москва, К-31, Кузнецкий мост, 12, отдел промышленных каталогов ГПНТБ СССР, тел. 220-78-51 В/О «Внешторгпреклама»

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

MACHINOEXPORT

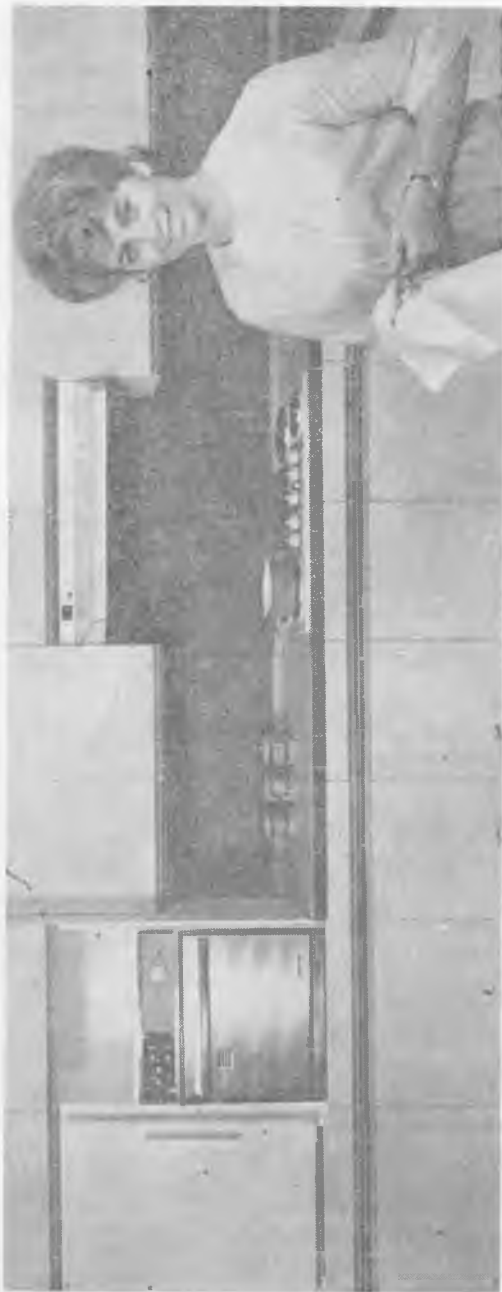
ЭКСПОРТИРУЕТ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ



**«МАШИНОЭКСПОРТ»
О.О.О.**

**ул. Аксакова, 5;
София, Н. Р. Болгария
тел. 88-53-21;
телетайп: 011-425
телеграммы:
Машиноэкспорт —
София**

Профили для мебели, выпускаемые фирмой «РЕХАУ»



«РЕХАУ» — самое большое предприятие в Европе по производству пластмасс методом экструзии (выдавливания). Эта фирма изготавливает данную продукцию также и другими способами (отливка под давлением, выдувание, вспенивание и прессование).

«РЕХАУ» производит качественные пластмассовые полуфабрикаты для различных отраслей промышленности, и в том числе для мебельной.

Профили из РАУ-КАВ (ацетобутерат целлюлозы) прочны, имеют различную окраску и используются для изготовле-

ния ручек, для окантовки кромок щитов, как кроющие профили и т. д.

Ручки из РАУ-полихлорвинила или с БПФ, или из РАУ-КАВ легко обрабатываются, недороги, имеют красивый внешний вид, устойчивы против коррозии.

Комбинированные профили для украшения из РАУ-полихлорвинила и РАУ-ацетобутерата целлюлозы легко прикрепляются к дверкам шкафов и к выдвижным ящикам. Они поставляются всех цветов и с золотыми и серебряными полосками.

8673 Rehau Rheniumhaus
W.-Germany



REHAU
PLASTIKS GMBH

Запросы на проспекты и их копии просим направлять по адресу: Москва, К-31, Кузнецкий мост, 12, отдел промышленных каталогов ЦНТБ СССР.

Автор приходит к выводу, что порозаполняющая способность грунта и порозаполнителя зависит от газопропускаемости древесины и величины эффективного радиуса капилляра, от рабочей вязкости применяемого состава, от породы древесины, вида разреза ствола. Опыты выполнялись на образцах (контрольных пробах), изготовленных из массивной древесины березы, бука, дуба, ясеня, а также из строганой фанеры дуба и ясеня. Размеры контрольных проб $34 \times 34 \times 2$ и $42 \times 42 \times 2$ мм.

Режимы шлифования древесины сосны абразивными кругами разработаны П. М. Заяц (кафедра технологии материалов и машиностроения Львовского лесотехнического института). Для шлифования использовали древесину влажностью 8—10%. Шлифование производили вдоль волокон в радиальной плоскости кругами зернистостью 50 (ГОСТ 3547—59). В процессе шлифования замеряли износ круга, чистоту поверхности, глубину резания и длину шлифования за период стойкости.

Разработанные режимы рекомендуются предприятиям для эффективного использования абразивных кругов при шлифовании древесины хвойных пород. Они также послужат исходными данными при модернизации существующих и создании новых станков.

Напряжения в ленточных пилах от сил сопротивления резанию и отжиму исследовал Е. Д. Добрынин (Архангельский лесотехнический институт). Выводы автора сводятся к следующему.

Напряжения от сил сопротивления резанию и отжиму изменяются по ширине пилы по закону кривой. При приложении на зуб равнодействующей сил сопротивления резанию и отжиму, равной $11,2$ кГ, величина напряжений в опытах составила $-0,96$ кГ/мм² на кромке впадин зубьев и $+1,21$ кГ/мм² на тыльной кромке пилы. Принятая автором расчетная схема пилы на изгиб более соответствует действительным условиям работы ленточной пилы, чем схема М. А. Дешевого.

«Известия вузов. Лесной журнал», 1970, № 2.

Устройство для натяжения рамных пил в поставе защищено авторским свидетельством № 266186, выданным 22 октября 1968 г. на имя В. И. Мелехова (ЦНИИМОД). Устройство включает корпус, генератор давления, винт регулирования давления и компенсатор давления. Для равномерного и надежного натяжения пил генератор давления выполнен в виде эластичной оболочки, на рабочей поверхности которой установлены рабочие и реактивные площадки. Рабочие площадки выполнены в виде свободно лежащих на поверхности эластичной оболочки пластин с опорным выступом, а реактивные площадки неподвижно закреплены в корпусе.

Устройство для крепления пил в пильной рамке лесопильной рамы предложено изобретателем Ф. Ф. Куроптев, М. П. Лозгунов (ДОК № 4 Главмоспромстройматериалов). Устройство включает верхние и нижние захваты и сменные прокладки, соединенные с пильным полотном посредством крепежного элемента.

Для повышения надежности крепления и упрощения конструкции каждый его крепежный элемент выполнен в виде закрепленной на части полотна пилы имеющей зубьев поперечной планки фасонного профиля, помещенного в соответствующий по профилю паз, выполненный в прокладке.

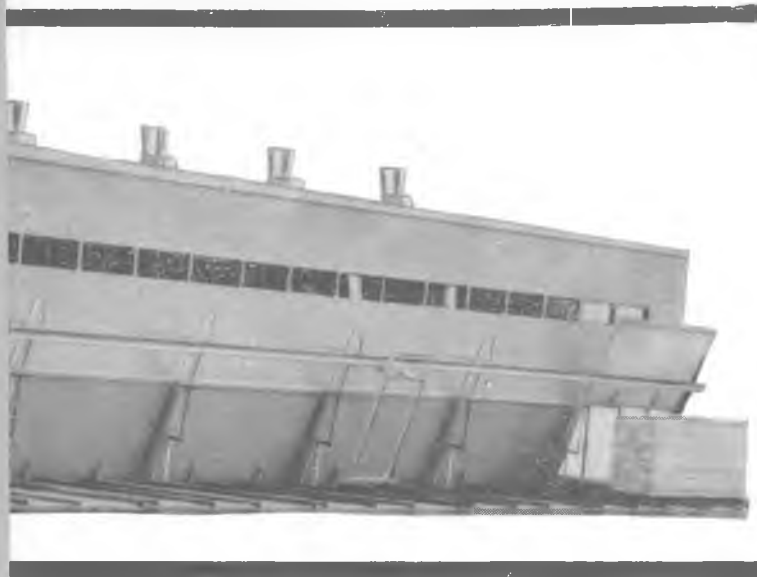
Фасонный профиль поперечной планки выполнен, например, в виде ласточкина хвоста.

Авторам выдано свидетельство № 266187 от 12 ноября 1968 г.

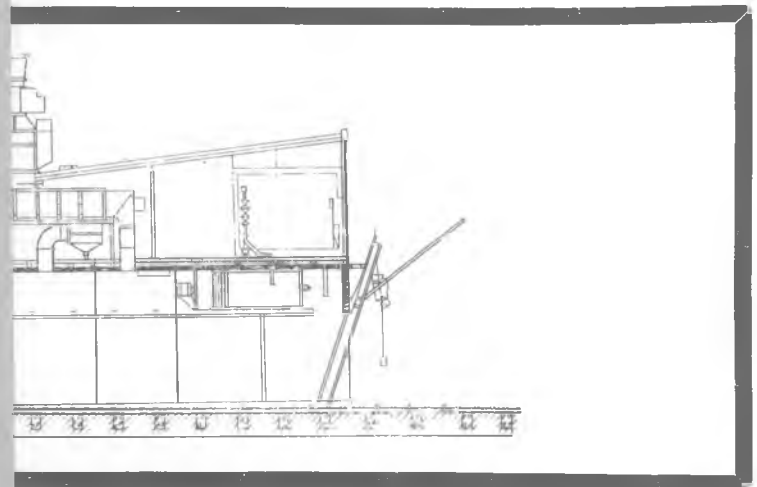
Устройство для установки рам пил заявлено изобретателями Г. Ф. Прокофьевым и А. Г. Труфановым. В него входят направляющие элементы. Для повышения устойчивости пил и улучшения качества пилопродукции путем сокращения свободной длины пил направляющие элементы выполнены в виде чередующихся выступов и прорезей на общей балке, неподвижно закрепленной на станине лесопильной рамы.

Чтобы уменьшить трение и снизить температуру нагрева рамных пил, направляющие элементы имеют сквозные каналы, подводящие смазочно-охлаждающую жидкость к местам трения с пильным полотном.

Авторы получили свидетельство № 266188 от 25 ноября 1968 г.



для пиломатериалов



мет отличается лег-
бота полностью
и сотрудничеству с
момент наивысший

ды

9,5 м. Внутренняя
ы 3,3 м (сушильное
Производительность
ортной сухости.

иркулирующей под
ное регулирование
имеет свою тепло-
ет полностью само-
росушиваемых шта-
ику и равномерную
кно регулировать,
цего воздуха снаб-
в зимних и летних
иц, производитель-
ес здания с входч-
составляет 300 тонн.
накопление с уста-

Акц. О-во ВАЛМЕТ
Завод Пансио
Турку, Финляндия
Телефон 921-30 3322



по адресу: Москва, К-31, Кузнецкий мост, 12, отдел промышлен-
орская научная библиотека министерств и ведом-
ooksite.ru В.О «Внешторгпреклама»

**Профили
для мебели,
выпускаемые
фирмой
«РЕХАУ»**



«РЕХАУ» — самое большое предприятие ручек, для окантовки кромок щитов,

Установка для поперечной распиловки лесоматериалов заявлена ЦНИИМЭ (авторы изобретения В. П. Павлов, В. Ф. Аксенов, И. А. Мадекин). В установку входят подающий транспортер, пильный блок и устройство надвигания лесоматериала на пилы, выполненное в виде попарно установленных на общем валу параллельно пилам приводных захватов.

Для повышения производительности и снижения энергоемкости установка снабжена опорными приспособлениями, имеющими попарно установленные по обеим сторонам каждой дисковой пилы кронштейны.

Каждый кронштейн выполнен с независимым поворотом в вертикальной плоскости.

Авторы получили свидетельство на изобретение № 266189 от 10 октября 1968 г.

Станок для обработки изделий по контуру предложила группа изобретателей из КТБ Мосгорстройматериалов (В. Н. Барыкин, Б. М. Киреев и др.). Станок включает станину, на которой смонтированы цепной транспортер с поворотными столами, направляющие, прижимы и рабочие головки.

Каждый из столов станка для повышения точности обработки выполнен с расположенными на его нижней стороне по периметру пазами треугольного сечения, а одна из направляющих снабжена треугольным выступом.

Авторы получили свидетельство № 266190 от 18 ноября 1968 г.

«Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», 1970, № 11.

Рефераты публикаций по техническим наукам

УДК 674.047.37

Исследование конвекционного нагрева щитовых деталей из древесины. Васин Ю. М. «Деревообрабатывающая промышленность», 1970, 19, № 10, с. 5—7.

Излагается возможность использования теории теплообмена для расчета распределения температуры щитовых деталей при их конвекционном нагревании. Для получения достоверных данных по распределению температур в толщине и на поверхности щитов при конвекционном нагреве автором были проведены специальные опыты. По экспериментальным данным, построены температурные кривые, подсчитаны средние объемные температуры, определено удельное количество аккумулярованного в образцах тепла. Показано, как можно определить значение коэффициента теплоотдачи, используя данные экспериментов и расчетные формулы. Иллюстраций 4.

УДК 674.047.37.001.5

Аэродинамический и тепловой анализ сушильной камеры типа ММСК-1 для лаковых покрытий. Зигельбойм С. Н. «Деревообрабатывающая промышленность», 1970, 19, № 10, с. 11—13.

Цель исследования — изучение характера распределения скоростей и направлений воздушных потоков циркулирующего и подсосываемого воздуха, распределения температур по сечению камеры и по температурным зонам, проверка теплового баланса сушильной камеры. Скорость и направления воздушных потоков определялись крыльчатым и чашечным анемометрами. Автор дает рекомендации по улучшению конструкции камеры и методики ее теплового расчета. Таблиц 1. Иллюстраций 1. Библиографий 3.

УДК 674.049.2:66.011

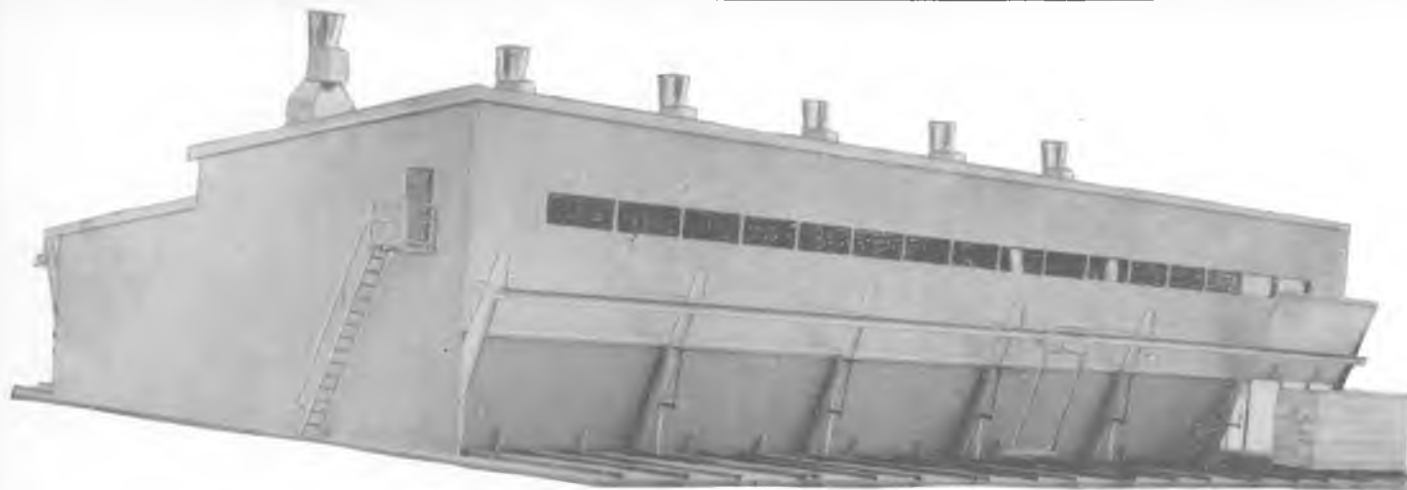
Расчет режимов прессования плоских древесных материалов. Вавельский М. Д., Генкин Л. И. «Деревообрабатывающая промышленность», 1970, 19, № 10, с. 15—17.

Режимы прессования, рассчитанные на основании решения уравнения теплопроводности для тела соответствующей формы и при заданных начальных и граничных условиях, — являются приближенными. В данной статье авторами описан метод расчета, режимов прессования плоских древесных материалов, основанный на решении нелинейного уравнения теплопроводности с переменными коэффициентами с применением ЭЦВМ. Построив полученные в результате расчета графики температуры середины пакета и металла плит, можно выбрать температурный режим охлаждения плит водой и роспуска пресса, а самый режим вести по температуре металла плит, которая измеряется с помощью термопар и электронных потенциометров. Таблиц 1. Иллюстраций 2. Библиографий 4.

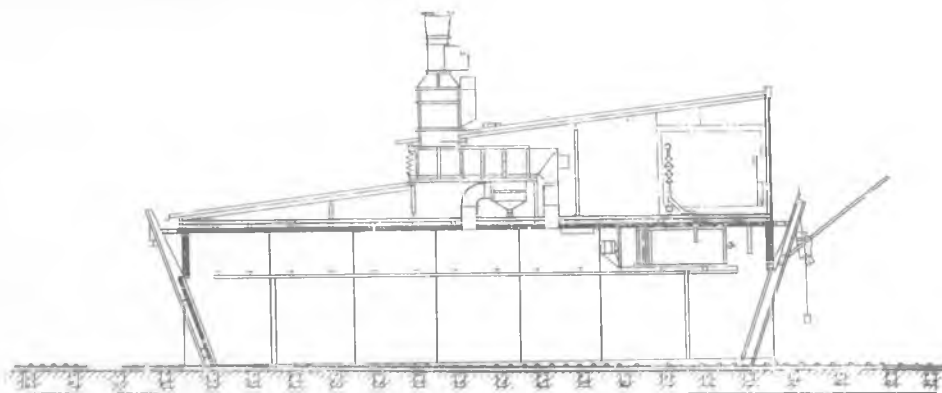
УДК 674.049.2+674.028.7

Об оптимальном давлении прессования гнущо-клеяных блоков из шпона в эластичных пресс-формах. Манкевич Л. А., Кудак А. А., Донченко Л. Ф. «Деревообрабатывающая промышленность», 1970, 19, № 10, с. 19—20.

В статье приводится соответствующий расчет величины давления для пресс-форм уголкового профиля с передачей давления эластичной диафрагмой. Предложенным расчетом можно пользоваться с достаточной для практики точностью и при проектировании вакуумно-пневматического запрессовочного оборудования. Иллюстраций 4.



Сушилка ВАЛМЕТ для пиломатериалов



Крупногабаритная лесосушилка производства Акц. О-ва Валмет отличается легкостью и изготовляется серийно из стальных элементов. Ее работа полностью автоматизирована. Благодаря непрерывным исследованиям и сотрудничеству с потребителями сушилки Валмет представляют в настоящий момент наивысший уровень прогресса в данной области.

Основные размеры и производительность сушильной единицы

Длина ок. 22 м. Максимальная высота до уровня ската ок. 9,5 м. Внутренняя ширина сушильной камеры 6,5 м. Высота сушильной камеры 3,3 м (сушильное помещение) + 1,5 м (канал циркулирующего воздуха). Производительность ок. 11 000 стд. в год при сушке соснового материала до экспортной сухости.

Воздушно-технические устройства

Подогрев осуществляется посредством водяной системы, циркулирующей под напором, благодаря чему достигается целесообразное и точное регулирование работы в широком диапазоне. Каждая сушильная камера образует полностью самостоятельную регулировочную единицу. Скорость воздуха в просушиваемых штабелях составляет 4—6 м/сек, что обеспечивает быструю сушку и равномерную окончательную влажность. Поток отходящего воздуха можно регулировать, причем для достижения высокого к.п.д. вентилятор отходящего воздуха снабжается мотором с переключаемыми полюсами для работы в зимних и летних условиях эксплуатации. Увеличивая число камерных единиц, производительность сушилки можно увеличить легко и быстро. Общий вес здания с входящим в него оборудованием для одной 6-камерной сушилки составляет 300 тонн. Обращайтесь к нам, мы с удовольствием организуем Вам ознакомление с установкой и дадим более детальные технические данные.

Акц. О-во ВАЛМЕТ
Завод Пансио
Турку, Финляндия
Телефон 921-30 3322



ЦЕНА 50 коп.

ИНДЕКС 70243