

# ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

8

1965

# НАБОР МЕБЕЛИ

## Краснодарского мебельно- деревообрабатывающего комбината

На Краснодарском мебельно-деревообрабатывающем комбинате разработан набор мебели для квартир односемейного заселения. С конца 1964 года начался массовый выпуск изделий набора.

Набор мебели — щитовой конструкции, из унифицированных узлов и деталей. Предметы набора облицованы строганой фанерой твердых лиственных пород древесины, а фасадные поверхности дверок и ящиков — строганой фанерой древесины ценных пород. С фасада мебель отделывается по I классу, остальные лицевые поверхности — по III классу.

Изготовление отдельных деталей предусмотрено из необлицованной древесно-стружечной плиты с последующей отделкой красителями и полиэфирным лаком.

Все щитовые детали изготавливаются из древесно-стружечной плиты, задние стенки — из клееной фанеры, скамейки — из древесины твердых лиственных и хвойных пород. Материалом для полозков к раздвижным стеклам и для полкодержателей служит пластмасса. Собирается мебель при помощи стяжек.



# ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 8

АВГУСТ

1965

## СОДЕРЖАНИЕ

С. П. Ребрин — Перспективы развития производ- ства древесно-стружечных плит . . . . .	1
А. П. Козырина, А. Г. Яхно, М. Е. Белоконь — Об использовании ультразвука при электро- окраске . . . . .	4
Л. М. Ковальчук, Е. Н. Баскакин — О склеивании древесины с пластмассами с нагревом в элек- трическом поле ТВЧ . . . . .	6
К. И. Демьяновский — Шлифовальные круги и режимы заточки рамных пил . . . . .	8
В. Ф. Виноградский — Фуговальный станок с ва- куумным прижимом деталей и принудитель- ным эксгаустированием стружки . . . . .	10
А. К. Пухов — Влияние скорости циркуляции агента сушки на продолжительность и качест- во сушки пиломатериалов . . . . .	12

## ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

Е. С. Гухман — О повышении качества фанеры и расширении ее ассортимента . . . . .	14
--	----

## В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТАХ

Обзор научно-исследовательских работ Сверд- лНИИПДрева, выполненных в 1964 г. . . . .	17
Н. А. Батин, Е. Е. Сергеев, Ю. А. Бруевич — Об использовании низкосортных пиломатериалов . . . . .	18
О. В. Коченовский — Шире использовать древе- сину лиственницы в мебельной промышленно- сти . . . . .	20
Г. М. Бусыгин, О. А. Сизиков, Н. Т. Ушаков — Применение ускоренного склеивания в лыж- ном производстве . . . . .	21
Н. С. Симоненко — Механизация погрузочно-раз- грузочных работ на деревообрабатывающих предприятиях . . . . .	23
И. П. Захаренко, И. М. Курис, К. Я. Бабенко — Твердосплавный инструмент для обработки лыж . . . . .	25
А. Д. Горшенков, М. А. Суханов — Пневматиче- ские пресс-ваймы в производстве пианино . . . . .	26
Г. А. Сергеенко — Использование отходов шпона для производства древесно-стружечных плит экструзионным способом . . . . .	28
Б. А. Брицис, В. Я. Эглите — Показатели прелом- ления полиэфирных лаков . . . . .	29
И. В. Андреева, Г. И. Кутянин — Свойства поро- заполнителей, применяемых в мебельной про- мышленности . . . . .	29

## ИНФОРМАЦИЯ

А. С. Глебов — Коллоквиум по отделке мебели . . . . .	31
---	----

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

В. Н. Русин — Книга об экономической эффектив- ности новой техники . . . . .	33
Новые книги . . . . .	33

## РЕФЕРАТЫ

Механизация работ в лесопильных цехах . . . . .	34
Набор мебели Краснодарского мебельно-деревооб- рабатывающего комбината . . . . .	2 пол. обл.
По страницам технических журналов (см. на обороте)	



Издательство  
«ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

## ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

О прочности рычагов саморазвода в окорочных станках. Сечение рычага саморазвода и его форма на окорочных и сучкорезных станках роторного типа должны быть подобраны так, чтобы рычаг обладал необходимой прочностью (рычаги саморазвода часто ломаются у места их закрепления в плоскости по направлению развода). Сотрудник СевНИИПа Б. Т. Самойлов теоретически вывел формулы, по которым можно выполнить расчет рычага саморазвода на прочность как в направлении развода, так и по направлению подачи, выбрать наиболее рациональную форму рычага и его поперечное сечение.

На основании формул, было установлено влияние параметров станка и размеров рычага саморазвода на его прочность.

Для станков с массивными органами резания напряжения в рычаге саморазвода по направлению развода значительно превышают напряжения по направлению подачи. Наиболее эффективно прямоугольное сечение рычага саморазвода с отношением высоты (по направлению развода) к толщине в пределах 4—8. Плоский рычаг не должен иметь колена в месте его закрепления к ступице, так как прочность такого рычага резко снижается. Лезвие рычага должно проскальзывать по торцу бревна в процессе развода на величину 0,1—0,2 рад. Эти выводы подтверждены длительным опытом эксплуатации рычагов саморазвода на окорочных и сучкорезных станках роторного типа.

«Лесная промышленность», 1965, № 5.

Напряжения в полотне ленточных пил, подвергнутых поверхностному наклепу. Для выявления возможности упрочнения полотна ленточных пил при помощи поверхностного наклепа сотрудник Сибирского технологического института И. И. Трубников исследовал напряжения, возникающие при различных режимах наклепа. Наклеп осуществлялся по следующей технологии. Под нижним шкивом ленточнопильного станка «Стеннер» (на Красноярском ДОЖе) было смонтировано приспособление, рабочим органом которого является стальной закаленный ролик диаметром 60 мм и с шириной контактного пояса 0,4 мм. Давление ролика изменяется электротензометром. Ролик прижимается к пиле, вращающейся на шкивах станка, и получает поперечную подачу, обеспечивая сплошной поверхностный наклеп.

Для получения образцов пильная лента толщиной 1,62 мм и шириной 230 мм была подвергнута наклепу; давление ролика по ширине пилы меняли от 75 до 200 кг ступенями, через каждые 25 кг. Лента изготовлена Горьковским металлургическим заводом из стали 85ХФ твердостью 42 Rc и исследована без дополнительной термической обработки и вальцовки. Это позволило предположить, что в ленте отсутствовали предварительные напряжения, могущие повлиять на результаты исследования.

Из наклепанных участков ленты были вырезаны продольные образцы размером 100×20 мм.

Снятие слоев металла с наклепанной поверхности (величину напряжений определяли по методу М. М. Саверина) производили путем электрохимического травления.

Автор приходит к выводам, что величина напряжений зависит от давления наклепывающего ролика. Напряжения имеют максимальное значение на наклепанной поверхности и, плавно снижаясь, переходят на определенной глубине в растягивающие. Сжимающие напряжения, вызванные наклепом, компенсируют растягивающие напряжения от изгиба пилы на шкивах, на основании чего можно предположить, что поверхностный наклеп может быть использован для повышения усталостной прочности полотна ленточных пил.

«Известия высших учебных заведений. Лесной журнал», 1965, № 2.

Схема промывки краскоподающих баков и трубопроводов при окраске изделий в электрическом поле. Г. И. Дзидзагури предложил схему промывки системы подачи краски с минимальной затратой времени при минимальном расходе растворителя.

# ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

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

XIV ГОД ИЗДАНИЯ

№ 8

АВГУСТ 1965

УДК 674.615

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

С. П. РЕБРИН

Управление древесных плит, фанеры и спичек Гослескомитета

**П**роизводство древесно-стружечных плит, организованное в 1958 г. по решению майского (1958 г.) Пленума ЦК КПСС, выросло за шесть лет в большую, самостоятельную отрасль деревообрабатывающей промышленности. Если в 1958 г. было изготовлено на мелких полукустарных установках 34 тыс. м<sup>3</sup> древесно-стружечных плит, то в 1964 г. объем производства их в основном на высокоавтоматизированных линиях достиг 584 тыс. м<sup>3</sup>.

Несмотря на значительный рост производства древесно-стружечных плит в нашей стране, эта отрасль деревообработки не справилась с задачами и значительно отстала с выполнением семилетнего плана.

Невыполнение контрольных цифр семилетнего плана 1958—1965 гг. было вызвано следующими причинами:

- а) значительным запозданием с разработкой проектно-конструкторских чертежей и отечественного оборудования; длительной задержкой выпуска проектно-сметной документации на строительство типовых цехов; чрезвычайной медлительностью со строительно-монтажными работами;
- б) ошибками в типовых проектах цехов, значительными отступлениями от проектов при выполнении строительных работ и компоновке оборудования;
- в) большими дефектами, допущенными как при конструировании, так и при изготовлении отечественного оборудования машиностроительными заводами.

Все это привело к тому, что первые шесть цехов оказались неспособными добиться проектной мощности. Плохо работали стружечные станки ДС-1, бункера, сушилки, вибросортировки, формирующие машины, главный конвейер, ленточные весы, пневматический транспорт стружки, часто отказывали барабанные затворы. Из-за некачественного изготовления оказались непригодными скребковые транспортеры. Значительные ошибки имелись в проектах автоматического управления.

В процессе доводки оборудования и наладки технологии производства был внесен ряд существенных изменений в оборудование, часть которого была снята с производства, а часть модернизирована.

Несмотря на улучшение работы большинства действующих цехов древесно-стружечных плит и ежеквартальное наращивание ими темпов производства, план выпуска плит в 1964 г. выполнен предприятиями только на 90%. Особенно плохо работали в 1964 г. цехи Муромского фанерного завода, Костромского фанерного комбината, Кинешемского деревообрабатывающего комбината. Верхне-Волжский совнархоз слабо оказывает помощь своим предприятиям в скорейшем освоении мощностей по производству древесно-стружечных плит.

Большинство введенных в действие в 1962—1964 гг. цехов древесно-стружечных плит в 1964 г. выполнило установленные им совнархозами планы, однако эти планы не соответствовали проектной мощности.

Еще многое из того, что намечено Госкомитетом по машиностроению для доведения оборудования до проектной мощности, не сделано. Московский завод деревообрабатывающих станков и автоматических линий слабо справляется с порученными заданиями, на запросы предприятий не отвечает и задерживает модернизацию оборудования.

Работы по устранению дефектов оборудования выполнены только в 16 цехах, тогда как должно быть модернизировано оборудование в 26 цехах.

Гослескомитет считает своей главной текущей задачей неослабную помощь действующим предприятиям по скорейшему доведению мощности цехов древесно-стружечных плит до проектной.

В соответствии с проектом плана развития народного хозяйства на предстоящее пятилетие (1966—1970 гг.) объем производства древесно-стружечных плит должен быть доведен в 1970 г. до 2,7 млн. м<sup>3</sup>.

План производства по годам (в тыс. м<sup>3</sup>) приведен в табл. 1.

Гослескомитет планирует основное размещение цехов древесно-стружечных плит на 1966—1970 гг. в Украинской, Белорусской и Литовской союзных республиках, с тем чтобы сократить завод в эти республики древесины, наиболее полно использовать низкокачественные породы лесных массивов этих

республик, а также перерабатывать на древесно-стружечные плиты все отходы деревообрабатывающих предприятий этих районов СССР.

В соответствии с проектом плана производства на предстоящее пятилетие намечается создание следующих производственных мощностей (в тыс. м<sup>3</sup>) — табл. 2.

Таблица 1

Древесно-стружечные плиты	1965 г.	1966 г.	1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.
Трехслойные . . . .	723	884	1370	1980	2350	2606
Однослойные . . . .	50	50	50	50	50	50
Экструзионные . . . .	144	144	144	144	144	144
Итого . . . .	917	1080	1564	2174	2544	2700

Цехи древесно-стружечных плит, подлежащие вводу в 1965 г., строятся по типовым проектам. Однако эти типовые проекты, действующие с 1959 г., значительно устарели, особенно в строительной части, и на последующие годы исключены из числа действующих. Строительство новых цехов по этим проектам в дальнейшем производиться не будет.

Таблица 2

Древесно-стружечные плиты	1966 г.	1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.	На 1/1 1971 г.
Трехслойные	205	345	400	420	450	3231
Экструзионные	—	—	—	—	—	156
Итого	205	345	400	420	450	3387

По указанию Гослескомитета научными и проектными организациями в 1965 г. разработаны новые типовые проекты цехов мощностью 35, 50 и 70 тыс. м<sup>3</sup> плит в год. При разработке новых типовых проектов проектные организации учли ошибки действующих типовых проектов и применили более целесообразную компоновку оборудования, особенно на участке бункерования сухой стружки, ее проклейки и формирования ковра.

Проекты цехов мощностью 35 и 70 тыс. м<sup>3</sup> плит в год выполнены с применением серийно выпускаемого модернизированного оборудования: новых стружечных станков ДС-2А, имеющих производительность в 2,5 раза выше, чем станки ДС2, и совмещенных с круговыми питателями; нового конвейера ДК-1М.

Проект цеха мощностью 50 тыс. м<sup>3</sup> утвержден в качестве экспериментального. В этом проекте предусмотрена установка оборудования вновь создаваемого конструкторскими организациями Госкомитета по машиностроению.

В находящихся в эксплуатации цехах мощностью 25 тыс. м<sup>3</sup> до 50% производственных рабочих занято в стружечном отделении, так как загрузка стружечных станков осуществляется вручную. В экспериментальном цехе предусмотрена установка новых высокопроизводительных станков, вырабатывающих 3 т стружки в час. Загрузка питателей этих станков, предназначенных для переработки кругляка, автоматизирована.

Как известно, в действующих цехах для выработки стружки среднего слоя предусматривалось применение стружечных станков ДС-1. Станки эти оказались ненадежными и на ряде предприятий сняты. Помимо сложной схемы управления и питания, они требуют также ручной загрузки.

В новых типовых проектах для переработки отходов лесопильно-деревообрабатывающих производств и фанерных заводов применены стружечные станки ДС-3 в комплекте с рубильными машинами ДУ-2. Как станки ДС-3, так и рубильные машины выпускаются серийно отечественной промышленностью.

Компоновка стружечных станков с рубильными машинами при переработке древесных отходов в стружку среднего слоя обеспечивает полную автоматизацию этого процесса и исключает применение ручного труда при загрузке станков.

Серийно изготавливаемые молотковые мельницы, как показала практика, основного своего назначения — измельчение стружки по ширине — не выполняют и работают, главным образом, как воздухоудовки при транспортировке сырой стружки в сушильное отделение. Взамен этих станков приняты мельницы с крестовыми билами, которые полностью себя оправдали в длительной эксплуатации.

Сушильные агрегаты барабанного типа прямоточного действия, как это показал опыт эксплуатации отечественных установок, работают удовлетворительно. Однако по производительности (900 кг/ч) они значительно уступают наиболее современным сушилкам. В цехах мощностью 50 тыс. м<sup>3</sup> плит в год предусмотрена установка сушильных агрегатов с вращающимися соплами. В этих сушилках стружка в потоке горячих газов движется по спирали. Производительность таких агрегатов составляет 3000 кг/ч при начальной влажности стружки 100%.

Установленные в цехах вибросортировки оказались нерациональными. Некоторые предприятия заменили вибросортировки пневмосепарирующими циклонами. Однако эти циклоны выделяют много пыли как в цех, так и в атмосферу. По примеру передовых зарубежных предприятий в экспериментальном цехе будут установлены плоские качающиеся сортировки, которые, сепарируя стружку на три фракции, дают наибольший эффект.

Действующие смесители работают повсеместно надежно и обеспечивают удовлетворительное перемешивание стружки с клеем. Однако ввиду недостаточно продуманной автоматической блокировки смесители явились причиной серьезных травм рабочих. Поэтому в экспериментальном цехе предусматривается установка модернизированных смесителей, исключающих травматизм и обеспечивающих более качественное распыление клея и перемешивание проклеенной стружки за счет увеличения числа форсунок и замены цилиндрического корпуса улиткообразным.

Как известно, качественное формирование ковра серийно изготавливаемыми формирующими машинами ДФ-1 не обеспечивается, что крайне отрицательно сказывается на качестве готовых плит. Взамен этих машин предусматривается применение новых высокопроизводительных формирующих установок. Машины этого типа обеспечивают ровную настилку ковра как в продольном, так и поперечном направлении.

Одной из основных причин плохой работы действующих установок и низкого качества плит является ненадежная работа главного конвейера.

В цехах мощностью 35 и 70 тыс. м<sup>3</sup> плит в год будет установлен новый главный конвейер, разработанный Вологодским конструкторским бюро.

По чертежам этого же КБ Московским заводом деревообрабатывающих станков и автоматических линий изготовлена опытная партия модернизированных конвейеров ДК-1М. После проверки и всесторонних испытаний этого конвейера в производственных условиях на Ленинградском фанерно-мебельном комбинате будет принято решение о замене конвейеров ДК-1 во всех действующих и строящихся цехах мощностью 25 тыс. м<sup>3</sup> плит в год.

На экспериментальном заводе мощностью 50 тыс. м<sup>3</sup> плит в год принята совершенно новая система главного конвейера, позволяющая исключить подачу подкладных листов в горячий пресс. Для достижения более высокого качества плит формирование пакетов осуществляется в металлических рамках, установленных на поддонах. Сформованные в рамках пакеты подпрессовываются в форпрессе под большим удельным давлением, в результате чего пакеты становятся транспортабельными



без поддонов. Так как поддоны не подвергаются термическим воздействиям в горячем прессе, они не деформируются и служат значительно дольше.

В экспериментальном проекте цеха годовой мощностью 50 тыс. м<sup>3</sup> плит применен новый горячий многоэтажный пресс одновременного смыкания. Это новшество, во-первых, увеличивает производительность прессовой установки, а во-вторых, резко улучшит качество готовых плит, так как при одновременном смыкании греющих плит пресса пересушка стружки наружного слоя плиты исключается.

Благодаря применению парового удара и повышенной температуры цикл прессования будет сокращен до 7,5 мин, что резко увеличит производительность прессовой установки, а значит, и всего цеха.

Производственникам известно, что процесс изготовления плит прессованием не заканчивается. Плиты после прессования необходимо выдерживать в стопах для окончательной полимеризации связующего в течение 5—7 суток. Для выдержки плит требуются большие производственные площади, оборудованные системами вытяжной и приточной вентиляции.

На экспериментальном заводе эти площади сокращены более чем втрое, так как полимеризация клея будет осуществляться в специальной камере турникетного типа, и производственная площадь предусматривается лишь для рассортировки полимеризованных плит. Плиты из этой камеры будут выходить с температурой в 60°C уже свободными от паров альдегида и аммиака. Применение такой установки сократит процесс полимеризации плит в несколько раз и оздоровит условия труда рабочих.

Установленные в действующих цехах автоматические линии шлифования и сортировки плит не в состоянии обеспечивать калибровку плит по толщине и обрабатывать их в пределах установленного ГОСТом допуска  $\pm 0,3$  мм. В экспериментальном цехе мощностью 50 тыс. м<sup>3</sup> плит запроектирована установка новой калибровально-шлифовальной линии, обеспечивающей выпуск плит по толщине в соответствии с ГОСТом. Предусмотрен электронный калибрмер, применение которого позволит рассортировывать плиты автоматически на три сорта.

Как видно из изложенного, в экспериментальном цехе запроектировано применение нового, высокопроизводительного оборудования, которое соответствует уровню наиболее современных установок для изготовления древесно-стружечных плит.

Разумеется, новая техника производства этих плит применяется не только в целях обновления действующего оборудования, которое за шесть лет устарело. Главное — в экономическом эффекте применения нового оборудования. Так, основные показатели сопоставления проекта экспериментального завода мощностью 50 тыс. м<sup>3</sup> с типовым проектом мощностью 25 тыс. м<sup>3</sup> плит в год следующие:

капиталовложения при строительстве цеха мощностью 50 тыс. м<sup>3</sup> снижаются на 37,2%;

рентабельность производства повышается на 20,3%;

производительность труда повышается почти вдвое;

строительство окупается за 2,3 года вместо 3,7.

Опыт работы передовых цехов показывает, что сокращение режимов прессования, применение центробежных станков для изготовления стружки среднего слоя, хорошая организация производства, подготовка квалифицированных кадров, бесперебойное снабжение древесиной и смолами позволяют предприятиям вырабатывать в отдельные дни до 100—110 м<sup>3</sup> плит, что в пересчете на действующие нормы обеспечивает годовую производительность в объеме 30—32 тыс. м<sup>3</sup>.

Расчеты ЦНИИФа убеждают в том, что если применить паровой удар, режим прессования — 9,5 мин. при температуре греющих плит пресса 160°C, заменить главный конвейер надежно действующим, перевести работу цехов на скользящий график и устранить простои по организационным причинам, то в действующих цехах можно обеспечить увеличение мощности до 35 тыс. м<sup>3</sup> плит в год.

Гослескомитет считает перевод действующих предприятий на годовой выпуск 35 тыс. м<sup>3</sup> плит в год первоочередной задачей.

При решении этой задачи необходимо не только модернизировать оборудование, а и обеспечить его высокую надежность и работоспособность. Не менее важной работой будет подготовка высококвалифицированных кадров, бесперебойное обеспечение цехов хорошо подготовленным качественным сырьем и четкая организация производства, что целиком зависит от руководителей совнархозов и предприятий.

Одновременно с работами по наращиванию мощностей действующих предприятий необходимо осуществлять также строительство цехов по новым типовым проектам. В предстоящем пятилетии должно быть построено и введено в действие 15 цехов мощностью по 35 тыс. м<sup>3</sup> и 14 цехов мощностью по 50 тыс. м<sup>3</sup> плит в год.

До сих пор строительство новых цехов осуществляется крайне медленно и с большими трудностями. Гослескомитет совместно с Министерствами строительства республик принимает меры к тому, чтобы строительство цехов укладывалось в установленные нормативные сроки — 18 месяцев. Нельзя допускать, чтобы строители и впредь затягивали сроки ввода цехов в эксплуатацию на несколько лет, так как при таких темпах план ввода новых мощностей будет сорван.

Особо остановимся на вопросах качества древесно-стружечных плит. Качеством плит предприятия занимаются слабо. Проверка работы Московского экспериментального завода древесно-стружечных плит и деталей и ДОИКа № 3 Главмоспромстройматериалов, а также проверка качества продукции, произведенная ЦНИИФом в феврале 1965 г. на восьми предприятиях, позволили выявить целый ряд грубых нарушений технологического процесса, что отрицательно влияет на качество древесно-стружечных плит.

Главной причиной плохого качества плит является их разнотолщинность. На некоторых предприятиях плиты имеют разнотолщинность  $\pm 3$  мм, что более чем втрое превышает допуски, установленные ГОСТом. Плиты с такой разнотолщинностью являются браком, однако предприятия отгружали их мебельным фабрикам как первосортные.

Большие претензии следует предъявить и к Ижорскому машиностроительному заводу, который выпускает плиты для прессов с отклонениями в размерах, отгружает подкладные листы и дистанционные планки без подбора их по толщине в пределах установленных допусков.

Несмотря на указание Госкомитета по машиностроению, машиностроительные заводы не принимают никаких мер для ввода в эксплуатацию оборудования для шлифования плит. Кроме Подрезковского, Сваляевского и Щекинского цехов древесно-стружечных плит, ни на одном предприятии линии шлифования плит не работают.

Можно привести еще целый ряд причин плохого качества плит и их разнотолщинности. Необходимо повести самую решительную борьбу за улучшение качества плит и добиться выпуска продукции на уровне ГОСТа, отвечающего требованиям лучших мировых стандартов.

# ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УЛЬТРАЗВУКА ПРИ ЭЛЕКТРООКРАСКЕ

А. П. КОЗЫРИНА, А. Г. ЯХНО, М. Е. БЕЛОКОНЬ

Укр НИИМОД

Метод нанесения лакокрасочных материалов в электростатическом поле высокого напряжения является одним из наиболее прогрессивных, так как позволяет автоматизировать процесс, сокращает расход лаков и красок, повышает производительность операции и улучшает санитарно-гигиенические условия труда рабочих.

В последнее время за границей ведутся работы по использованию ультразвуковых колебаний при электростатическом способе нанесения лакокрасочных материалов. Применение ультразвука позволяет получить мелкодисперсное распыление лакокрасочных материалов и одновременно значительно снизить расход растворителей, так как при воздействии ультразвуковых колебаний на лакокрасочные материалы последние понижают свою вязкость.

В 1963 г. авторами\* была проведена работа, в которой изучалось влияние ультразвука и подогрева не только на разжижение, но и на электрические и качественные показатели лакокрасочных материалов. Представляло интерес проверить, удовлетворяет ли разжиженный с помощью ультразвука лакокрасочный материал тем требованиям, которые предъявляются при электростатическом способе отделки к вязкости и электрическим параметрам (удельное объемное сопротивление  $\rho_v$  должно быть в пределах  $10^6$ — $10^8$  ом·см, а диэлектрическая проницаемость  $\epsilon$  — в пределах 4—10).

Авторами были исследованы лаки № 754, НЦ-315, МЧ-52, пентафталевая эмаль ПФ-57.

Разжижение лакокрасочных материалов осуществлялось порционным способом в ультразвуковых разжижителях (рис. 1). Источником ультразвука служил генератор УЗГ-10М с магнитострикторами ПМС-6.

Лакокрасочные материалы «озвучивались» в магнитострикторах с пластинчатым и чашечным излучателями при следующем режиме работы генератора УЗГ-10М: напряжение анода 7 кв, ток подмагничивания 27 а, напряжение на выходе 450 в, ток анода 0,9 а, ток сетки 300 ма, частота 21,5 кГц.

Ранее установлено\*\*, что время обработки лакокрасочных материалов ультразвуком является

Рис. 1. Ультразвуковой разжижитель, состоящий из магнитострикционного преобразователя с чашечным излучателем, являющимся одновременно емкостью для «озвучиваемого» материала

одним из решающих факторов, влияющих на их вязкость.

В связи с тем, что разжижение с помощью ультразвука на практике намечается осуществлять одновременно с распылением лакокрасочных материалов ультразвуковыми колебаниями и нанесением в электрическом поле (т. е. в одном агрегате), мы должны были определить время, в течение которого лак может подвергаться воздействию ультразвука. Знать величину времени «озвучивания» необходимо для установления исходной вязкости, чтобы получить после «озвучивания» рабочую вязкость лакокрасочных материалов, применяемых при окраске в электрическом поле. Количество лака, подаваемого на распылительный диск, зависит от скорости конвейера и со-

ставляет 250—400 г/мин. Максимальная производительность ультразвукового разжижителя — до 500 г/мин.

Таким образом, время воздействия ультразвука на распыляемый материал составляет около 1 мин. При проведении опытных работ мы уменьшили время «озвучивания» до 40 сек с тем, чтобы иметь некоторый резерв времени.

Экспериментальным путем было установлено, что рабочая вязкость лакокрасочного материала, принятая для электростатического распыления, может быть достигнута в течение 40 сек разжижением с помощью ультразвука, если исходная вязкость находится в пределах 40—45 сек по ВЗ-4 при 18—20°C. Поэтому образцы лакокрасочных материалов предварительно доводились до вязкости 40—45 сек по ВЗ-4; нитролаки — смесью растворителей дихлорэтана и № 646 в соотношении 2:3; лак МЧ-52 — разбавителем РКБ-2; пентафталевая эмаль — смесью уайт-спирита и дихлорэтана в соотношении 4:1.

В зависимости от времени «озвучивания» определялись температура, вязкость, диэлектрическая проницаемость и удельное объемное сопротивление лакокрасочных материалов. Определение диэлектрической проницаемости производилось Q-метром КВ-1 на частоте 18,5—25 МГц. Величину диэлектрической проницаемости лакокрасочного материала вычисляли по формуле:

$$\epsilon = \frac{(c_1 - c_2) d}{\epsilon_0 S} + 1,$$

где  $c_1$  — емкость фторопластового стаканчика, заполненного воздухом, пф;

$c_2$  — емкость стаканчика, заполненного лакокрасочным материалом, пф;

$d$  — расстояние между электродами (0,16 см);

$S$  — рабочая площадь электродов  $\left(\frac{\pi D^2}{4} = 4,9 \text{ см}^2\right)$ ;

$D$  — диаметр электрода (2,5 см);

$\epsilon_0$  — диэлектрическая постоянная вакуума (0,0885 пф/см).

После соответствующих преобразований можно получить удобную для пользования формулу:

$$\epsilon = 0,36 (c_1 - c_2) + 1.$$

Удельное объемное сопротивление определяли с помощью тераомметра типа Е6-3. В обоих случаях в качестве электродов служил фторопластовый стаканчик (рис. 2), предложенный НИИТЛП.



Рис. 2. Электроды для измерения  $\epsilon$  и  $\rho_v$  жидкостей, смонтированные во фторопластовый стаканчик

\* В работе принимал участие А. И. Шовкуненко.

\*\* См. журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1963, № 9.



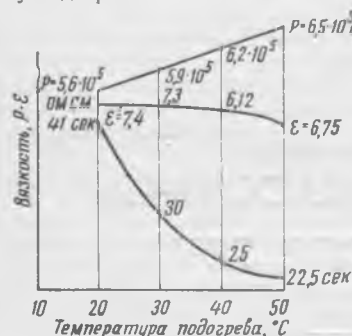
Мы сравнивали электрические свойства лакокрасочных материалов, разжиженных двумя способами: с помощью ультразвука и подогревом на водяной бане. Данные исследований лака № 754 представлены в глзл. 1.

Таблица 1

Время ,озвучивания", сек	Температура после ,озвучивания", °C	Вязкость по ВЗ-4, сек	$\epsilon$	$\rho_v$ , ом · см
—	20	41	9,61	$5,3 \cdot 10^5$
10	34	29	8,66	$5,45 \cdot 10^5$
20	40	25	8,72	$5,6 \cdot 10^5$
30	44	22	8,85	$5,75 \cdot 10^5$
40	52	20	9,0	$5,9 \cdot 10^5$

Опытами установлено, что при «озвучивании» лака в течение первых 10 сек наблюдается резкое повышение температуры и снижение вязкости. По мере увеличения времени «озвучивания» до 40 сек кривая вязкости становится более плавной, и при дальнейшем увеличении времени она приближается к прямой, т. е. вязкость практически не изменяется.

По мере воздействия ультразвука изменяются электрические свойства лака № 754. Разжиженный с помощью ультразвука до рабочей вязкости лак № 754 имеет электрические параметры  $\rho_v = 5,9 \cdot 10^5$  ом · см и  $\epsilon = 9,0$ , величины которых находятся в пределе, рекомендованном для электростатического способа распыления лакокрасочных материалов.



параметры  $\rho_v = 5,9 \cdot 10^5$  ом · см и  $\epsilon = 9,0$ , величины которых находятся в пределе, рекомендованном для электростатического способа распыления лакокрасочных материалов.

На рис. 3 представлено изменение  $\epsilon$ ,  $\rho_v$  и вязкости лака № 754, разжиженного с помощью подогрева. Как видно из рисунка, электрические параметры лака, подогретого на водяной бане, изменяются незначительно. Лак с исходной вязкостью 41 сек приобретает рабочую вязкость при  $t = 60^\circ\text{C}$ ,

Рис. 3. Изменение  $\rho_v$ ,  $\epsilon$  и вязкости лака № 754 в зависимости от температуры подогрева

при которой удельное объемное сопротивление  $\rho_v = 5,3 \cdot 10^5$  ом · см и диэлектрическая проницаемость  $\epsilon = 8,7$ .

Изменение электрических параметров лака НЦ-315, разжиженного с помощью ультразвука и подогрева, приведено в табл. 2

Таблица 2

Время ,озвучивания", сек	Температура после ,озвучивания", °C	Вязкость по ВЗ-4, сек	$\epsilon$	$\rho_v$ , ом · см
—	20	41	7,50	$3,10 \cdot 10^6$
10	28	26	7,46	$2,64 \cdot 10^6$
20	41	22	7,40	$2,64 \cdot 10^6$
30	52	21	7,34	$2,64 \cdot 10^6$
40	54	20	7,31	$2,64 \cdot 10^6$

Опыты по разжижению лака НЦ-315 с помощью ультразвука проводились в тех же условиях, что и лака № 754. При «озвучивании» лака НЦ-315 наблюдается еще более резкое снижение вязкости в течение первых 10 сек, чем у лака № 754. В дальнейшем изменение вязкости происходит равномерно, и после 40—60 сек «озвучивания» вязкость практически не изменяется.

В первые 10 сек заметно падает  $\rho_v$  до  $2,64 \cdot 10^6$  ом · см, а затем объемное сопротивление остается постоянным. Диэлектрическая проницаемость «озвученного» лака понижается с 7,5 до 7,31.

Анализ физических параметров лака НЦ-315, разжиженного с помощью ультразвука и подогрева, указывает на идентичный характер кривых изменения  $\epsilon$ ,  $\rho_v$  и вязкости. Причем при нагревании вязкость лака понижается плавно, пропорционально росту температуры, а при «озвучивании» наблюдается резкое падение вязкости.

Из приведенных данных следует, что ультразвук и подогрев несколько улучшают электрические свойства лака НЦ-315.

В настоящее время все установки по лакированию изделий мебели в электрическом поле работают на мочевино-формальдегидном лаке МЧ-52, поэтому представляло большой интерес испытать воздействие ультразвука и на этот лак. Исследованиями был подвергнут лак МЧ-52 следующего состава (в %): основа лака — 90; растворитель РКБ-2—5, отвердитель (1 вес. часть HCl+6 вес. частей РКБ-2)—5. Вязкость такой смеси 41 сек по ВЗ-4 при  $18-20^\circ\text{C}$ . В отличие от нитролаков «озвучивание» осуществлялось в магнитоистрикоре с частотным излучателем (см. рис. 1) Как показали наблюдения, мочевино-формальдегидный лак при температуре  $50^\circ\text{C}$  и выше сворачивается. Поэтому «озвучивание» лака МЧ-52 в магнитоистрикоре с пластинчатым излучателем недопустимо, так как вблизи пластины возможны местные перегревы, приводящие к образованию зародышей «козла».

Результаты опытов «озвучивания» лака МЧ-52 представлены в табл. 3

Таблица 3

Время ,озвучивания", сек	Температура после ,озвучивания", °C	Вязкость по ВЗ-4, сек	$\epsilon$	$\rho_v$ , ом · см
—	20	41	7,4	$4,05 \cdot 10^5$
5	40	23	6,9	$5,65 \cdot 10^5$
10	42	22	6,4	$4,70 \cdot 10^5$
20	44	21	6,4	$4,70 \cdot 10^5$
30	46	20	6,4	$5,15 \cdot 10^5$
40	48	19,5	6,4	$6,00 \cdot 10^5$

Данные исследований показывают, что рабочая вязкость лака МЧ-52 (22—24 сек) по ВЗ-4 может быть достигнута воздействием ультразвука в течении 10 сек. По мере увеличения времени «озвучивания» вязкость понижается незначительно, а так как температура лака повышается и возникает опасность сворачивания лака, то для электростатического способа окраски следует рекомендовать «озвучивание» лака МЧ-52 в течение 10 сек. Это позволяет сократить расход растворителя РКБ-2 до 40% от количества, потребляемого ныне при электроокраске. Изменение электрических параметров «озвученного» лака МЧ-52 будет способствовать улучшению распыления его в электрическом поле.

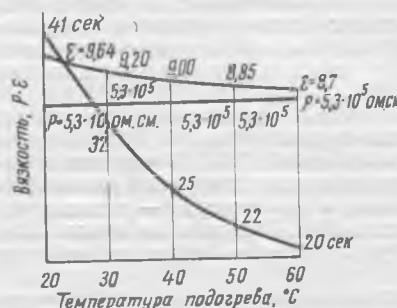


Рис. 4. Изменение  $\rho_v$ ,  $\epsilon$  и вязкости лака МЧ-52 в зависимости от температуры подогрева

Результаты исследования физических параметров лака МЧ-52, разжиженного способом подогрева, показаны на рис. 4. Лак, доведенный до рабочей вязкости, обладает электрическими свойствами  $\rho_v = 6,5 \cdot 10^5$  ом · см и  $\epsilon = 6,75$ , необходимыми при электростатическом способе нанесения лакокрасочных материалов, но следует заметить, что повышение температуры лака, имеющего отвердитель, выше  $50^\circ\text{C}$  недопустимо.

Наряду с лаками было изучено воздействие ультразвука на электрические свойства пигментированных лакокрасочных материалов, в частности на пентафталевую эмаль ПФ-57. Данные исследований показаны в табл. 4.

Таблица 4

Вязкость по ВЗ-4, сек	Время ,озвучивания", сек	$t$ , °C	Состав растворителя для разбавления до вязкости 40 сек	$\epsilon$	$\rho_v$ , ом · см
117	—	18	Уайт-спирит	3,34	$5,92 \cdot 10^6$
40	—	18		3,10	$3,8 \cdot 10^6$
19	40	42		3,09	$3,36 \cdot 10^6$
40	—	18	Уайт-спирит+дихлорэтан (1 : 4)	3,19	$1,29 \cdot 10^6$
19	40	42		3,19	$1,2 \cdot 10^6$

«Озвученная» эмаль ПФ-57 по своим качественным показателям удовлетворяет требованиям ГОСТ 6465—53.

Таблица 5

Показатели	Лак «озвученный»*	Лак «неозвученный»*	Требования по ГОСТ 4976—49
Количество растворителя, необходимого для разбавления лака до рабочей вязкости, % . . . . .	10	23	20—30
Цвет лака, разбавленного до рабочей вязкости, по йодометрической шкале . . . . .	289	289	Не темнее 376
Содержание сухого остатка в лаке рабочей вязкости по шкале НИИЛКА при 20°C, % . . . . .	35	22	Не менее 17
Проба пленки на изгиб через 24 ч после нанесения . . . . .	Выдерживает на стержне диаметром 3 мм	Выдерживает на стержне диаметром 3 мм	Должна выдерживать на стержне диаметром 5 мм по шкале НИИЛКА
Твердость пленки по маятниковому прибору через 24 ч после нанесения . . . . .	0,35	0,3	Не менее 0,28

Было изучено влияние ультразвука на качественные показатели лакокрасочных материалов: разлив, эластичность пленки по шкале НИИЛКА (ГОСТ 6806—58), твердость пленки на маятниковом приборе (ГОСТ 5233—50), прочность пленки при ударе на приборе У-1 (ГОСТ 4765—49), адгезия на приборе КППИ, водостойкость (ОСТ 10086—31). Исследования показали, что ультразвук не ухудшает, а в некоторых случаях даже улучшает качественные показатели лакокрасочных материалов.

В табл. 5 приводятся результаты испытания лака № 754 в сравнении с лаком, обработанным ультразвуком.

### Выводы

Из проведенных исследований следует, что электрические свойства «озвученных» лакокрасочных материалов находятся в пределах, рекомендуемых для электроокраски, причем качественные показатели «озвученных» лакокрасочных материалов не ухудшаются, а в некоторых случаях даже улучшаются по сравнению с требованиями ГОСТа.

Для применения окраски в электрическом поле могут быть рекомендованы лакокрасочные материалы, разжиженные способом подогрева и с помощью ультразвука, что позволит улучшить качество отделки, уменьшить число покрытий и сократить расход растворителей.

УДК 634.0.824.36

## О СКЛЕИВАНИИ ДРЕВЕСИНЫ С ПЛАСТМАССАМИ С НАГРЕВОМ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ ТВЧ

Канд. техн. наук Л. М. КОВАЛЬЧУК, инж. Е. Н. БАСКАКИН

В ЦИИИ строительных конструкций им. В. А. Кучеренко были проведены экспериментальные работы по выявлению основных параметров склеивания с нагревом в электрическом поле ТВЧ пластмасс (светопрозрачного стеклопластика, бумажно-слоистого пластика, пенопласта) с древесиной, фанерой, древесно-стружечными и древесно-волокнистыми плитами\*.

В зависимости от комбинаций склеиваемых материалов применялись клеи: мочевино-формальдегидный МФ, феноло-формальдегидный КВ-3, полиэфирный ПН-1. В качестве отвердителей для смолы МФ использовался хлористый аммоний в количестве 1% от веса смолы, а для смолы Б — керосиновый контакт Петрова в количестве 18%. Инициатором смолы ПН-1 является гипериз (3%) и ускорителем — нафтенат кобальта (8%).

Склеивание производилось на экспериментальной установке, состоящей из гидравлического пресса и генератора ЛГЕ-36, переоборудованного на соответствующую выносную нагрузку.

Качество склеивания определялось путем механических испытаний малых образцов (площадь склеивания 4 см<sup>2</sup>) и трехслойных балочек, вырезанных из склеенных крупных образцов. Балочки испытывались на изгиб. Образцы испытывались как в сухом виде, так и в некоторых случаях после воздействия различных температурно-влажностных факторов. Для получения сравнительных данных образцы склеивались при контактно-нагреве.

Измерения диэлектрических свойств материалов и склеиваемых композиций материал — клей — материал показали, что фактор потерь ( $\text{tg} \delta \times \epsilon$ ) у материалов ниже, чем у тех же материалов с клеем (табл. 1). Эта разница в существенной степени зависит от свойств материалов и клея. Например, фактор потерь у стеклопластика и сосны, склеенных клеем ПН-1, после 2 мин выдержки почти в 20 раз меньше, чем у клея КВ-3.

Из таблицы также видно, что с увеличением выдержки склеиваемых материалов до нагрева фактор потерь значительно снижается. Таким образом, при склеивании древесины с

пластмассами продолжительность выдержки после нанесения клея до начала нагрева должна быть минимальной, так как фактор потерь в процессе свободных выдержек уменьшается, что приводит к увеличению продолжительности нагрева. Это происходит вследствие того, что клей, нанесенный на склеиваемые поверхности, постепенно впитывается в древесину, увеличивая тем самым зону клеевого шва и уменьшая избирательность нагрева.

Таблица 1

Наименование склеиваемых материалов	Марка клея	Фактор потерь после закрытой выдержки (при $f = 5 \text{ МГц}$ ) в течение, мин			
		2	10	20	30
Сосна и бумажно-слоистый пластик . . . . .	МФ	8,35	2,84	2,1	1,62
	КВ-3	11,3	4,4	2,54	1,92
Сосна и светопрозрачный стеклопластик . . . . .	ПН-1	0,54	0,45	0,405	0,405
Сосна и пенопласт ПС-1 . . . . .	МФ	7,2	4,35	3,7	3,4

Увеличение прочности клеевого соединения главным образом зависит от параметров электрического поля и продолжительности нагрева. Выбор режима нагрева заключается в определении минимально возможного времени, в течение которого склеиваемые материалы находятся под воздействием переменного электрического поля. Оптимальным считается режим, обеспечивающий наибольшую прочность склеивания при наименьшем времени нагрева.

Интенсивность нагрева в значительной степени зависит от градиента напряжения  $E$ , так как мощность, выделяемая в склеиваемом материале, находится в квадратичной зависимости от градиента напряжения. Частота поля  $f$  оказывает меньшее влияние, кроме того, в промышленных установках она не изменяется. Поэтому в экспериментальной работе склеивание также производилось на постоянной частоте (10 МГц).

\* В работе принимали участие Е. П. Парини и В. Н. Таранова.

Зависимость прочности склеивания от градиента напряжения при постоянном времени нагрева (5 сек) показана на рис. 1, где представлены результаты опытов по склеиванию бумажно-слоистого пластика с сосной и дубом клеем МФ.

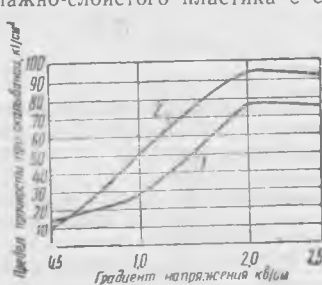


Рис. 1. Зависимость прочности склеивания бумажно-слоистого пластика с древесиной от градиента напряжения:

1 — сосновые образцы; 2 — дубовые образцы

Как известно, наиболее эффективным является склеивание с нагревом в параллельном электрическом поле ТВЧ, т. е. тогда, когда поле направлено вдоль клеевых швов. Поэтому в основном применялось такое склеивание.

Режимы склеивания стеклопластика с древесной деталью обрабатывались при использовании полиэфирного клея ПН-1, родственного связующим стеклопластика, что дает возможность получить более однородное соединение.

Опыты по склеиванию стеклопластика при нагреве в параллельном электрическом поле ТВЧ показали, что наименьшее время склеивания достигается при применении клея

МФ и КБ-3. Следует, однако, отметить, что при склеивании клеем КБ-3 из-за сравнительно низкого допустимого градиента напряжения возникла необходимость в создании воздушного зазора (5–6 мм) между склеиваемыми образцами и высокопотенциальным электродом. При градиенте напряжения 1,5 кВ/см и времени нагрева 30 сек уже через 1 ч после склеивания достигалась прочность 74–81 кг/см² при значительном проценте разрушения по древесине. Через трое суток прочность не увеличилась, что говорит о достаточно полном отверждении клея во время нагрева. Аналогичная прочность склеивания с контактным нагревом (температура плит 120°) была получена только после 10–12 и 15–20 мин нагрева соответственно для клея МФ и КБ-3.

Более длительный нагрев при использовании клея ПН-1 можно объяснить низким фактором его потерь. Даже при довольно высоком градиенте напряжения ( $E=2,1$  в/см) прочное соединение получалось только после 2–3 мин нагрева, а при  $E=0,7$  кВ/см время нагрева превышало 10 мин.

Однако градиент 2,1 кВ/см довольно высок, что вызывает частые прожоги в местах склеивания клея и пробои по кромкам склеиваемых материалов. В связи с этим основным был выбран градиент  $E=1,5$  кВ/см, обеспечивающий устойчивую работу высокочастотной установки.

При этом градиенте напряжения прочность соединения 67 кг/см² (разрушение по древесине 90%) достигалась после 3,5–4 мин нагрева. Аналогичная прочность соединения при контактном нагреве (температура плит 80–90°) получалась лишь после 40 мин нагрева.

Вполне приемлемые результаты оказались также при склеивании сосны и дуба с бумажно-слоистым пластиком. В первом и втором случаях достаточно высокая прочность (79–80 и 108–120 кг/см²) при разрушении в основном по древесине (клей МФ) была достигнута при напряженности поля 1,5 кВ/см² после 15–30 сек нагрева. При снижении  $E$  до 0,7 кВ/см потребовалось увеличить время нагрева до 40–60 сек. Примерно такие же режимы применялись и при использовании клея КБ-3. Следует отметить, что подобная прочность склеивания с контактным нагревом (температура плит 120–80°) была получена соответственно в течение 10 мин (клей МФ) и 20 мин (клей КБ-3).

Нагрев в поле ТВЧ способствовал также значительному ускорению склеивания древесных материалов с пенопластами. Древесно-стружечные и древесно-волоконные плиты склеивались с пенопластами ПС-1 за весьма короткий промежуток времени — 10 сек при  $E=1$  кВ/см. Через час после окончания нагрева прочность склеивания древесно-стружечных плит была 11–17 кг/см², а древесно-волоконных — 9,0–10,0 кг/см². Во время испытаний образцы разрушались по одному из склеиваемых материалов.

При склеивании пенопласта ПС-1 с фанерой в параллельном электрическом поле ТВЧ нагрев производился и при более низком градиенте напряжения. Однако и в этом случае клеевой шов отверждался очень быстро. Так, например, при напряженности  $E=0,4$  кВ/см и времени нагрева 15–20 сек через час прочность была порядка 9,4–11,9 кг/см², а через сутки уже увеличилась до 15,5–16,6 кг/см².

Следует отметить, что нагрев в параллельном электрическом поле ТВЧ при склеивании не применяется тогда, когда клеевой шов имеет большую ширину (более 200 мм) и плоскости электродов невозможно расположить перпендикулярно к склеиваемой площади.

На практике все же часто приходится прогревать большие площади клеевых швов, например при приклеивании обшивок панелей к среднему слою. В данном случае наиболее рационально склеивать при нагреве в рассеянном электрическом поле ТВЧ.

Качество склеивания при нагреве в рассеянном электрическом поле ТВЧ в значительной степени зависит от конструкции электродного узла, состоящего обычно из основания и рабочих электродов. Изоляционное основание должно быть достаточно жестким, способным передать давление запрессовки на склеиваемый элемент и в то же время обладать малыми диэлектрическими потерями. Поэтому была подобрана и испытана соответствующая конструкция электродного узла, при которой обеспечивался достаточно интенсивный и сравнительно равномерный нагрев. Основание узла сделано из древесины, электродные полосы — из латуни. Для более равномерной передачи давления к электродным полосам была приклеена силиконовая резина, которая незначительно нагревается в электрическом поле ТВЧ. Расстояние между электродными полосами равнялось 55 мм.

Как показали опыты, прочность образцов стеклопластика и бумажно-слоистого пластика, склеенных с сосной при нагреве в рассеянном поле ТВЧ, была достаточно высокой (табл. 2).

Таблица 2

Склеиваемые материалы	Марка клея	Время нагрева, сек	Прочность при скалывании	
			кг/см²	% разрушения по древесине
Сосна и бумажно-слоистый пластик	МФ	1,0	95	100
То же	КБ-3	1,0	90	100
Сосна и стеклопластик	ПН-1	4,0	75	50
Древесно-стружечная плита с пенопластом ПС-1	МФ	5,0	12,5	80
Древесно-волоконная плита с пенопластом ПС-1	МФ	1,0	9,4	80

Продолжительность же склеивания пенопластов с древесно-волоконными и древесно-стружечными плитами при нагреве в рассеянном электрическом поле ТВЧ гораздо больше, чем при нагреве в параллельном поле. Прочное склеивание получается лишь после 4 и 5 мин нагрева (для древесно-стружечных плит) и после примерно 1 мин нагрева (для древесно-волоконных плит) при напряжении на электродах соответственно 4 и 3 кВ. Следует, однако, отметить, что даже такая продолжительность нагрева в несколько раз меньше, чем при контактном способе склеивания в прессах.

Приведенные экспериментальные данные подтвердили возможность склеивания древесины и древесных плитных материалов с пластмассами в короткие сроки. Однако прочность соединений сразу после склеивания еще полностью не характеризует их надежность. Поэтому следовало определить влияние температурно-влажностных факторов на прочность клеевых соединений древесины и пластмасс, полученных при интенсивном нагреве в электрическом поле ТВЧ. Для этой цели при параметрах электрического поля  $E=1,5$  кВ/см,  $f=10$  МГц,  $T=30$  сек были склеены образцы сосны с бумажно-слоистым пластиком, которые затем подвергались испытаниям на ускоренное старение. Даже после 15 циклов испытаний прочность образцов оставалась довольно высокой (рис. 2). Это позволяет судить о достаточной надежности клеевых соединений.

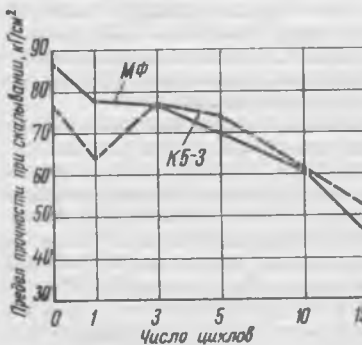


Рис. 2. Результаты испытаний на ускоренное старение образцов сосны, склеенных с бумажно-слоистым пластиком клеями МФ и КБ-3

# ШЛИФОВАЛЬНЫЕ КРУГИ И РЕЖИМЫ ЗАТОЧКИ РАМНЫХ ПИЛ

К. И. ДЕМЬЯНОВСКИЙ

Завершающим и одним из ответственных этапов подготовки инструмента к работе является заточка и доводка. Из-за недооценки сущности процессов, происходящих при заточке пил, последней не уделяется того внимания, какое она заслуживает. А между тем именно заточкой практически реализуются научные рекомендации по оптимальным угловым параметрам лезвия, по рациональному использованию химического состава стали и т. д.

При несоответствии характеристики шлифовального круга режимам шлифования лезвия заточенных зубьев пил могут иметь дефекты, резко снижающие работоспособность и износостойкость пил. Если, например, в результате такой неправильной заточки произойдет искажение микрогеометрии лезвия, от условия резания могут настолько измениться, что будет происходить скобление и вырывание древесины. Это не может не привести к ухудшению качества распиловки и к увеличению мощности резания.

Другой дефект заточки связан с чрезмерным выделением тепла во время шлифования. При неправильно выбранном режиме заточки нагрев тонких слоев затачиваемых граней, как указывалось в предыдущих наших работах [1], может быть столь значительным, что в металле произойдут изменения структуры, приводящие либо к снижению твердости лезвия, либо к образованию вторичной закалочной структуры. И то, и другое является причиной быстрого затупления инструмента и необходимости часто его затачивать. Последнее сопряжено с излишним расходом инструмента и потерями времени из-за останова станка.

Результатом применения неправильно выбранных круга и режима заточки является и такой дефект, как низкая чистота режущих граней и образование крупных заусенцев.

Таким образом, работа пилами с явными или скрытыми дефектами заточки приводит к неоправданному перерасходу инструмента. Между тем существующая постановка инструментального дела на многих заводах остается неудовлетворительной.

Одной из причин низкого качества заточки пил является, как показывают наши исследования [2], существенные конструктивные недостатки пилоточного оборудования, выпускаемого нашей промышленностью.

Проблема качественной подготовки пил должна решаться с учетом всего комплекса отмеченных вопросов. Настоящая работа, проведенная в ЦНИИМОДе\*, охватывает часть вопросов проблемы и касается изучения шлифовальных кругов для заточки пил и разработки режимов шлифования.

Для определения основных методических направлений исследования прежде всего выявлены фактические условия работы шлифовальных кругов при заточке пил на используемом промышленностью пилоточном оборудовании. В этих опытных заточках первостепенную важность имели данные о равномерности толщины стачиваемого слоя с передней грани зубьев за каждый проход пилы. Предварительные опыты по заточке пил проводились на пилоточных станках «Кархула» и ТчПР при следующих условиях: шлифовальные круги — Э40СТВ, Э40С2Б; окружная скорость круга — 35 м/сек; число проходов на пилу — от 1 до 4.

Толщина стачиваемого слоя определялась на большом инструментальном микроскопе по рискам, намеченным на боковой поверхности каждого зуба, параллельно передней грани.

В проведенных опытах разница в толщине слоя металла, сошлифовываемого с передней грани затачиваемых зубьев, составила при измерении за каждый проход пилы от 0,25 до 0,33 мм, при измерении после четырех проходов пилы — от 0,15 до 0,25 мм.

Данные измерений свидетельствуют о весьма значительном колебании толщины слоя, стачиваемого с передней грани различных зубьев. Особенно велики колебания при первых проходах пилы; на последующих проходах разнотолщинность уменьшается. Неравномерность наблюдается не только по толщине снятого слоя между отдельными зубьями, но и по высоте зубь-

ев. На отдельных участках зубьев толщина стачиваемого слоя достигает 0,8—0,9 мм. Указанный недостаток ведет к тому, что часть зубьев с передней грани не протачивается, в то время как часть других получает большие ожоги.

Разнотолщинность сошлифовываемого с зубьев слоя в процессе заточки приводит к их разновысотности, которая достигала в опытах 0,3—1,2 мм.

При заточке пил на станках ТчПР в ряде случаев замечено недопустимое искажение микрогеометрии профиля заточенных зубьев (рис. 1). В зависимости от подачи врезания величина  $a$  достигала 0,2—0,3 мм при  $v=2,5—0,5$  мм.

Предварительные опыты показывают, что используемые промышленностью пилоточные станки ТчПР не позволяют осуществить заточку в строгом соответствии с заданными режимами даже по таким показателям, как толщина стачиваемого слоя с каждого зуба за один проход круга (подача врезания).

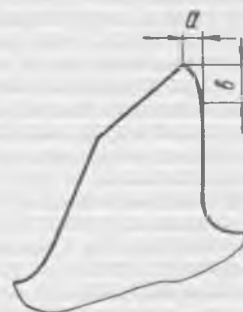


Рис. 1. Искривление микрогеометрии зуба при заточке

Заточка пил существенно отличается от заточки других дереворежущих инструментов. Здесь труднее осуществить шлифование режущих элементов зубьев выхаживанием с целью повышения чистоты обработки; заточка проводится только всухую; при заточке зубьев шлифуются обе грани и в соответствии с этим шлифовальный круг работает двумя сторонами; происходит частая встреча круга с лезвием зубьев.

Указанные обстоятельства приводят к необходимости самостоятельных исследований по заточке пил. Основные исследования проводились для двух условий шлифования: при обеспечении в процессе заточки заданной толщины стачиваемого слоя с зубьев пил; при неравномерной толщине сошлифовываемого слоя с зубьев.

Критерием оценки шлифовальных кругов приняты удельная производительность, износ и характер затупления круга, мощность шлифования и качество заточки. Опытная установка для заточки пил создана на базе ножеточного станка ТчН. Установка позволила затачивать опытные пилы в точном соответствии с заданными режимами, исследовать износ кругов и записывать мощность шлифования.

Применялись шлифовальные круги восьми характеристик: ЭВ40С1Б5; Э40С2Б; Э40С1Б8; Э40СТВ; ЭБ25С1Б5; ЭБ25С1Б8; ЭБ25СМ1К8; ЭБ25МЗК8. Большинство шлифовальных кругов изготовлено ВНИИАШем по заказу ЦНИИМОДа. Форма и размеры кругов: ПП300×10×127 мм.

Режимы шлифования: подача врезания, определяемая толщиной стачиваемого слоя,  $t=0,01; 0,04; 0,08; 0,12$  мм/ход; продольная подача  $u=4,8$  м/мин; окружная скорость круга  $v=35$  м/сек.

Полное исследование круга каждой характеристики и качество заточки зубьев пилы при каждой подаче врезания определялись из 4—5 промежуточных заточек, за каждую из которых с каждого зуба стачивался слой металла в 5 мм.

При выполнении всех промежуточных заточек одного полного опыта шлифовальный круг той или иной характеристики работал без правки. Круг правили только после каждого полного исследования, т. е. один раз на каждую принятую в исследовании подачу врезания.

Перед каждым полным опытом (т. е. после очередной правки круга), а также после каждой промежуточной заточки (т. е. после стачивания слоя металла в 5 мм) круг и зубья пил исследовались.

Линейный износ рабочей поверхности шлифовального круга определялся в четырех диаметрально противоположных участках. В каждом из этих участков износ измеряли на внешней кромке рабочей поверхности (фаске) и далее через 1; 3; 5; 7 и 9 мм с помощью специального устройства. Микротвердость заточенных зубьев определялась на приборе ПМТ-3. Микро-

\* В работе принимали участие В. Д. Дунаев, Д. И. Пинежский, Г. Г. Григорьева.



шлиф изготовлялся по боковой поверхности. Чистота шлифования измерялась с помощью микроскопа МИС-11.

Средние результаты из пяти измерений мощности шлифования, удельной производительности и износа кругов приведены для двух подач врезания на рис. 2 и 3.

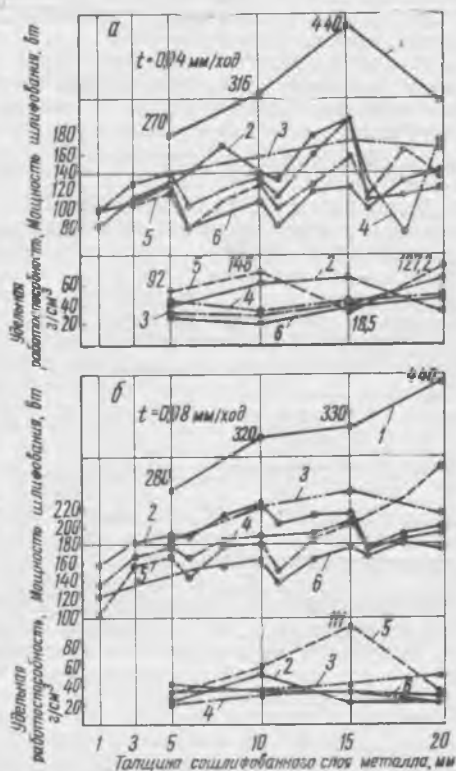


Рис. 2. Мощность шлифования и удельная производительность (работоспособность) опытных кругов:

а — подача врезания  $t=0,04$  мм/ход; б — подача врезания  $t=0,08$  мм/ход

Результаты исследований позволяют сделать следующий общий вывод:

1. Удельная производительность шлифовальных кругов при всех режимах заточки зубьев в условиях стабильных подач врезания значительно ниже, чем при заточке строгальных ножей.

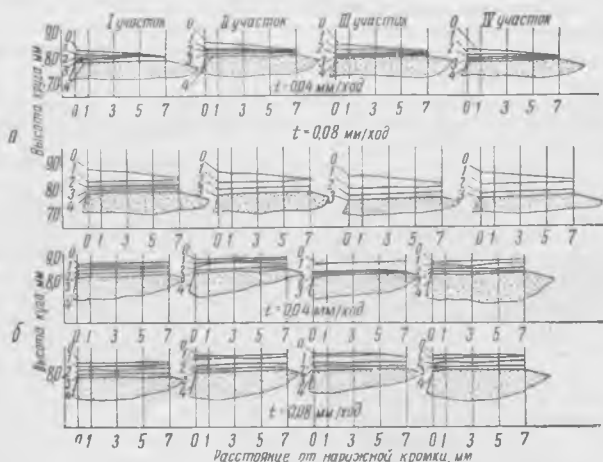


Рис. 3. Характер износа рабочей поверхности опытных кругов при четырех промежуточных заточках и в четырех диаметрально противоположных участках измерения:

а — круг ЭВ25С1Б5; б — круг ЭВ25СМ1К

Если при заточке строгальных ножей в качестве оптимальной удельной производительности принята величина  $180 \text{ г/см}^3$  [3], то при заточке пил ее можно принять  $45\text{--}60 \text{ г/см}^3$ .

Обращает на себя внимание сравнительно малый разброс значений по удельной производительности для кругов различных характеристик (кроме круга твердостью СТ2). Это можно объяснить тем, что в процессе заточки зубьев происходит хорошее обновление рабочей поверхности всех опытных кругов за счет самозатачиваемости, о чем свидетельствует характер изменения мощности шлифования и износа кругов (см. рис. 2 и 3).

2. Чистота поверхности обрабатываемых граней зубьев при шлифовании на принятых режимах в основном обеспечивается в пределах 7-го класса по ГОСТ 2789—59, в отдельных случаях 6-го и 8-го классов. Так, при заточке кругом ЭВ40СТВ ( $t=0,01\text{--}0,04$  мм/ход) обработка соответствует 8-му классу, а при заточке кругами ЭВ40С1БВ и ЭВ40С1Б5 ( $t=0,04\text{--}0,13$  мм/ход) — 6-му классу. Более высокая чистота шлифования зубьев может быть достигнута мелкозернистыми кругами. Однако мелкозернистые круги (зернистостью 8 и менее) использовать на первых проходах заточки нельзя без ухудшения других, более важных показателей заточки. Поэтому на существующих пилоточных станках повышение чистоты обработки до 9-го класса возможно лишь специальной подшлифовкой зубьев после заточки.

Сравнение опытных шлифовальных кругов между собой проведено по вышеуказанным оценочным критериям.

Средние значения (из 15 опытов) мощности шлифования и удельной производительности шлифовальных кругов на бакелитовой связке приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Шлифовальный круг	Мощность в вт при толщине стачиваемого слоя, мм/ход			
	0,04	0,06	0,08	0,13
ЭВ25С1Б8	130	125	190	225
ЭВ40С1Б8	100	—	150	160
ЭВ25С1Б5	125	155	160	200
ЭВ40С1Б5	145	—	100	200

Таблица 2

Шлифовальный круг	Удельная производительность в г/см³ при толщине стачиваемого слоя, мм/ход			
	0,04	0,06	0,08	1,3
ЭВ25С1Б8	55,5	53,8	30	41,5
ЭВ40С1Б5	35,8	—	37,4	14,7
ЭВ25С1Б5	39	35	31	52
ЭВ40С1Б5	29	25	33	53
ЭВ25СТ2Б5	164	—	—	147

Исследования показывают:

1. Шлифовальные круги на бакелитовой связке характеризуются достаточно равномерным и значительным износом (кроме круга ЭВ25СТ2Б5) рабочей поверхности по стадиям заточки. По совокупности критериев лучшими из шлифовальных кругов на бакелитовой связке при постоянных подачах врезания являются круги ЭВ25С1Б5 и ЭВ25С1Б8.

2. Удельная производительность шлифовального круга на керамической связке ЭВ25СМ1КВ в 1,5—2 раза больше, чем шлифовального круга на бакелитовой связке. Работа круга характеризуется неравномерностью износа рабочей поверхности в различных ее участках и по длине фаски. В отдельные периоды работы наблюдалось засаливание кромок.

3. Шлифовальные круги на вулканистой связке имеют сравнительно высокую удельную производительность. Однако мощность шлифования этими кругами в два раза и более выше, чем шлифовальными кругами на бакелитовой связке и керамической. Круги имеют равномерный износ фаски. При работе вулканистыми кругами наблюдался большой нагрев зубьев в зоне шлифования. Существенное изменение структуры на режущих гранях зубьев рамных пил в результате нагрева происходит при подачах врезания от  $0,08$  мм/ход и выше.

Исследования заточки при неравномерной толщине сошлифовываемого слоя с зубьев пил состояли в определении удельной производительности шлифовальных кругов двух характеристик (ЭВ40СТВ и ЭВ25СТ2Б8) и получении сравнительных данных по износу кругов шести характеристик.

Удельная производительность определялась при заточке пил на станке ТчПР за 150 проходов при средней толщине сошлифовываемого слоя с передней грани зубьев  $0,07$  мм/ход,



Необходимые измерения пины и кругов проводились через 30; 60; 90; 120 и 150 проходов пины. Результаты исследований приведены в табл. 3.

Таблица 3

Шлифовальный круг	Удельная производительность в г/см <sup>3</sup> при числе проходов					средняя на 150 проходов
	30	60	90	120	150	
Э40СТВ	25,8	48,4	58,6	48	79	45
ЭВ25СТ2Б8	15,5	10,8	19,2	24,5	19,4	16,5

Износ кругов для получения сравнительных данных определялся во время заточки пил в производственных условиях, т. е. при значительно меняющихся толщинах сошлифовываемого с зубьев пил слоя. Результаты испытания приведены в табл. 4.

Таблица 4

Шлифовальный круг	Число проходов	Расход на прижим, мм	Общий износ круга по весу, г	Относительный износ кругов в пересчете на эквивалентную работу
ЭВ40СТВ	75	38,3	110	1
ЭВ25СТ2Б	75	7,5	302,7	2,75
ЭВ25СТ2Б8	75	8,0	305	2,78
ЭВ25СМ1К8	27	2,63	510	11,8
ЭВ25С2Б	75	24	1000	9,1
ЭВ25С1Б8	27	13	1005	27,0

Исследования показывают, что износ большинства кругов в изменяющихся условиях шлифования резко увеличивается.

Некоторые из кругов, хорошо работающих при стабильных подачах врезания (ЭВ25С1Б8, ЭВ25С2Б), оказываются непригодными при заточке пил на обычных пилоточных станках.

В десять раз уменьшилась удельная производительность и для кругов ЭВ25СТ2Б и ЭВ25СТ2Б8. Наилучшие показатели получены для круга на вулканитовой связке ЭВ40СТВ. Удельная производительность этого круга уменьшилась всего с 80—90 г/см<sup>3</sup> до 45 г/см<sup>3</sup> и оказалась такой же, какую имеют хорошо работающие круги при стабильных подачах врезания.

На основании исследований можно предложить рекомендации по шлифовальным кругам и режимам заточки.

При неизменных условиях шлифования рекомендуются шлифовальные круги ЭВ25С1Б5—ЭВ25С2Б2, ЭВ25С1Б8—ЭВ25С2Б8. Допускаются: ЭВ40СТ1Б5, ЭВ40СТ1Б8. Толщина стачиваемого слоя с передних граней зубьев на первых проходах рекомендуется 0,02—0,06 мм, допускается — до 0,08 мм. Скорость заточки — 35 зуб/мин.

При значительных колебаниях подач врезания за проход пины наилучшие результаты показали круги ЭВ40СТВ, ЭВ25СТ2Б8 и ЭВ25СТ2Б5. Заточка зубьев во всех случаях должна заканчиваться при уменьшенных подачах врезания, а после заточки необходима подшлифовка режущих граней зубьев для уменьшения шероховатости и снятия заусенцев.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Демьяновский К. И. Исследование по заточке строгальных ножей из сталей различных марок. — Журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1961, № 10.
2. Демьяновский К. И. Научный отчет по теме № 176. ЦНИИМОД, 1964.
3. Демьяновский К. И., Дунаев В. Д. Работоспособность абразивных кругов при заточке строгальных ножей. — Журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1964, № 3.

УДК 674.056:621.912.25

# ФУГОВАЛЬНЫЙ СТАНОК С ВАКУУМНЫМ ПРИЖИМОМ ДЕТАЛЕЙ И ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ЭКСГАУСТИРОВАНИЕМ СТРУЖКИ

Канд. техн. наук В. Ф. ВИНОГРАДСКИЙ

Известна конструкция фуговального станка с вакуумным прижимом деталей в процессе обработки базовой поверхности\*, в которой использован специальный высоконапорный вентилятор и система шиберных заслонок. Но как показал опыт эксплуатации данного станка в составе полуавтоматической линии на Московском мебельно-деревообрабатывающем комбинате Мосгорсовнархоза, конструкция станка может быть существенным образом упрощена за счет объединения двух пневматических систем (используемых в настоящее время для прижима деталей и удаления стружек) в одну, выполняющую функции как прижима деталей, так и удаления стружки.

В предлагаемой конструкции (рис. 1) отсутствует система шиберных заслонок, предотвращающая уменьшение вакуума при частичном перекрытии губок обрабатываемыми деталями (в начале и конце цикла обработки). Этого принципиального конструктивного изменения удалось достигнуть благодаря объединению привода ножевого вала и вентилятора пневматической системы. Поэтому стало возможным использовать вентилятор большей производительности, чем в ранее предложенной конструкции, что позволило без системы шиберных заслонок в достаточной мере стабилизировать вакуум в процессе цикла обработки.

Обратимся к теоретическим циклограммам работы вентилятора и привода ножевого вала, представленным на рис. 2 и 3.

I положение (рис. 2) соответствует работе станка вхолостую. В этом случае в системе прижима — минимальный вакуум (точка 1), а мощность, расходуемая на привод вентилятора. — максимальная (рис. 3, б, точка 1). На привод ножевого

\* См. журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1962, № 8.

вала (работа вхолостую) расходуется минимальная мощность (рис. 3, а, точка 1).

II положение соответствует началу обработки деталей. Это вызовет увеличение вакуума в системе до  $H_{мин}$  (рис. 2), падение мощности на привод вентилятора (рис. 3, б,



Рис. 1. Фуговальный станок с вакуумным прижимом деталей и принудительным эксгаустированием стружек

точка 2) и увеличение мощности на привод ножевого вала (рис. 3, а, точка 2).

III положение соответствует периоду основной обработки деталей. Оно характеризуется увеличением вакуума в системе

до  $H_{\max}$  (раб.), дальнейшим падением мощности на привод вентилятора (рис. 3, б, точка 3) и стабилизацией расхода мощности на привод ножевого вала (рис. 3, а, точки 2—3).

IV положение соответствует окончанию обработки деталей. Характеризуется уменьшением вакуума до  $H_{\min}$  (раб.), увеличением мощности на привод вентилятора и уменьшением на привод ножевого вала.

Анализ данных циклограмм показал, что колебания  $[H_{\min} \text{ (раб.)} \rightarrow H_{\max} \text{ (раб.)}]$  тем меньше, чем выше производительность вентилятора. При разделенном приводе увеличение производительности приводило к завышению мощности двигателя вентилятора, поэтому в целях создания более экономичной конструкции последняя была снабжена следящей системой и электромагнитными шиберами (авторское свидетельство № 152950).

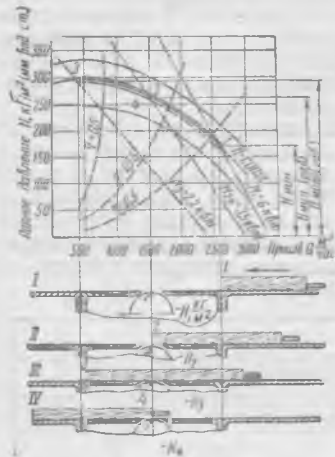


Рис. 2. Циклограмма, характеризующая величину развиваемого давления (вакуума) вентилятором за период обработки одного пакета деталей

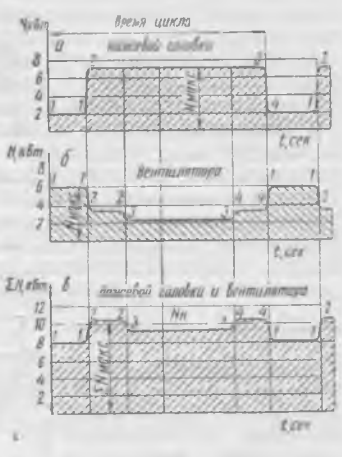


Рис. 3. Цикловые графики расхода мощности при работе

Данное устройство позволяло отключать узел вакуумного прижима от вентилятора при работе станка вхолостую (рис. 2, 3, положение I, IV, точки 1, 1) и тем самым снизить мощность привода.

Несовпадение максимальных нагрузок при работе ножевого вала и вентилятора (рис. 3) позволило объединить привод, а также резко увеличить производительность вентилятора без увеличения мощности привода последнего и отказаться от следящей системы и электромагнитных шиберов.

Анализируя суммарную циклограмму (рис. 3, в), можно сделать вывод о том, что фактический расход энергии на прижим и удаление стружки при объединенном приводе составляет величину порядка 25—30%, а при раздельном — 30—50%, причем в последнем случае энергия расходуется только на прижим деталей.

Таким образом, при объединенной системе прижима и удаления стружки упрощается в целом конструкция станка, а следовательно, увеличивается надежность его работы, снижается расход энергии на прижим деталей, а также расширяются эксплуатационные возможности станка, так как станок имеет индивидуальную эксгаузерную систему и может работать без наличия цеховой эксгаузерной сети. В этом случае устанавливается небольшой индивидуальный циклон.

Конструкция станка выполнена закрытой, механизмы размещены все внутри стангзы.

Приводим описание принципиальной электросхемы (рис. 4). Поворотом вводного выключателя ПВ подается напряжение на рабочие цепи и цепи управления. Поворотом переключателя БПЗ-91 задается нужная скорость подачи. Нажимом на кнопку «Пуск» 3КУ включается электродвигатель ножевого вала и вентилятора  $M_1$  с помощью магнитного пускателя  $K_1$ , катушка которого получает питание по цепи: 1—2—3—4—5—6. Нажимом на кнопку «Вперед» 5КУ включается электродвигатель подачи  $M_2$  с помощью магнитного пускателя  $K_2$ , катушка которого получает питание по цепи: 1—2—3—4—7—8—9—10—11—12—13.

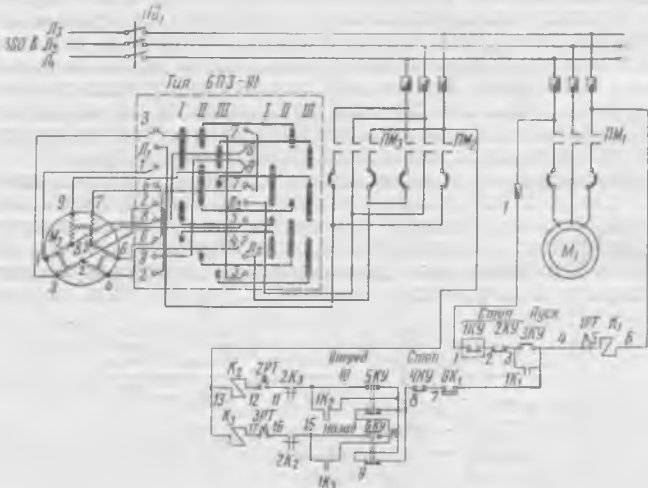


Рис. 4. Принципиальная электрическая схема фуговального станка

При нажмe на кнопку «Назад» осуществляется реверс электродвигателя подачи  $M_2$  с помощью магнитного пускателя  $K_3$ , катушка которого получает питание по цепи: 1—2—3—4—7—8—14—15—16—17—13. При нажмe на кнопку «Стоп» 4КУ механизм подачи выключается. Конечный выключатель ВК выключает механизм подачи при срабатывании муфты предельного момента.

Техническая характеристика станка СФМВ

Наибольшая ширина строгания, мм	590
Размеры обрабатываемых деталей, мм:	
длина	300—1200
толщина	(2000)
ширина	15—150
Скорость подачи, м/мин:	
1-я ступень	3; 6; 12
2-я ступень	4; 8; 16
Мощность электродвигателей, кВт:	
ножевого вала и вентилятора	10
механизма подачи	0,8—1,8—2,0
Число оборотов ножевого вала в минуту	5000
Количество пожей на ножевом валу, шт.	2
Вакуум в системе базирования (минимальный), мм вод. ст.	200
Размеры станка, мм:	
длина	5400
ширина	1150
высота	1900
Вес станка, кг	2400
Производительность за смену, м <sup>2</sup>	1000

Модернизация фуговального станка осуществлена институтом «ВНИИДМАШ»

ПОПРАВКА

В № 6 журнала «Деревообрабатывающая промышленность» за 1965 г. в статье Х. Б. Фабрицкого «Опыт оплаты труда по конечным результатам в мебельном производстве» по вине автора допущены опечатки в табл. 2 на стр. 19. В третьей графе 3-ю строку снизу следует читать: 149; 1-ю строку снизу — 797. В пятой графе 1-ю строку снизу следует читать: 1,1. В седьмой графе 2-ю строку сверху следует читать: 93—94. В примечаниях 1 к табл. 2 стоимость одного коэффициента-часа следует читать: 0,27754 руб.

# ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ЦИРКУЛЯЦИИ АГЕНТА СУШКИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО СУШКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Инж. А. К. ПУХОВ

ВНИИ ДРЕВ

В лаборатории гидротермической обработки древесины Московского лесотехнического института автор провел работу\* по изучению влияния скорости циркуляции сушильного агента на продолжительность, качество и себестоимость камерной сушки пиломатериалов. Цель работы заключалась в определении оптимальной скорости циркуляции сушильного агента, т. е. той скорости, которая могла бы обеспечить при максимальной производительности камеры выпуск качественного материала с наименьшей себестоимостью сушки.

Интенсивность процесса сушки единичного образца зависит от скорости циркуляции постольку, поскольку скорость движения воздуха определяет (в числе прочих факторов) величину коэффициента влагоотдачи. Продолжительность сушки с достаточной надежностью (для процессов, характеризующихся температурой материала не выше 100°C) может быть определена по уравнению:

$$\tau = \frac{65 \cdot S_{np}^2}{D \cdot 10^6} \left(1 + \frac{\pi^2}{2HS}\right) \lg \frac{W_{нач} - W_p}{W_{кон} - W_p} \cdot c,$$

где

 $S_{np}$  — приведенная толщина, см; $HS$  — критерий Био

$$Bi = \frac{\beta}{D} \cdot S;$$

 $D$  — коэффициент влагопроводности, см<sup>2</sup>/сек; $\beta$  — коэффициент влагоотдачи, см<sup>2</sup>/сек; $W_{нач}$ ,  $W_{кон}$ ,  $W_p$  — соответственно начальная, конечная и равновесная влажность материала.

Продолжительность сушки единичного образца, как это видно из формулы (1), зависит от критерия Био, величина которого определяется соотношением влажностных коэффициентов ( $D$  и  $\beta$ ) и толщины материала. Из теории сушки известно, что для материала большой толщины процесс характеризуется очень большими значениями этого критерия ( $Bi \rightarrow \infty$ ). В данном случае продолжительность процесса в основном зависит от влагопроводности материала.

Наоборот, при сушке тонкого материала критерий Био очень мал ( $Bi \rightarrow 0$ ). Основное влияние на продолжительность процесса оказывает влагоотдача материала.

Из сказанного вытекает, что влияние скорости воздуха на продолжительность сушки единичных древесных сортиментов различной толщины неодинаково. Оно тем больше, чем тоньше материал.

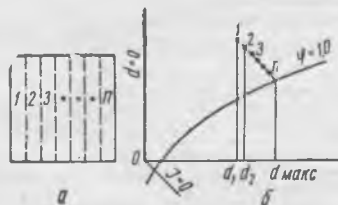


Рис. 1. Схема изменения состояния воздуха в зонах штабеля на  $Id$ -диаграмме

Условия камерной сушки пиломатериалов существенно отличаются от условий сушки единичных сортиментов. Влияние скорости циркуляции на продолжительность камерной сушки следует анализировать с учетом изменений состояния сушильного агента при его движении по штабелю.

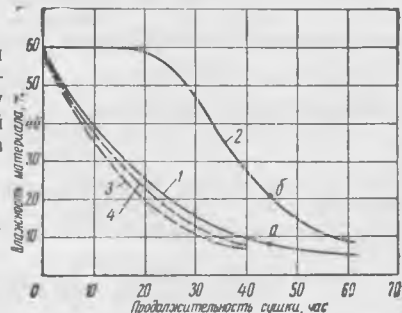
Если разделить сечение штабеля по ходу воздуха на ряд последовательных равных зон 1, 2, 3...  $n$  (рис. 1, а), а время сушки, согласно режиму, на ряд последовательных этапов I, II, III..., можно рассматривать процесс высушивания каждой зоны штабеля в отдельности, вначале для первого этапа времени, затем для второго, третьего и т. д. Задавшись продолжитель-

ностью первого этапа процесса (эта величина берется достаточно малой) и зная характеристику материала в штабеле ( $S_{np}$ ,  $W_{нач}$ ,  $W_{кон}$ ), можно по вышеприведенному уравнению определить конечную влажность материала  $W_{кон}$  первой зоны в конце этапа. Коэффициент влагопроводности  $D$  в этом случае определяется по состоянию входящего в зону воздуха согласно диаграммам средних коэффициентов влагопроводности, а коэффициент влагоотдачи  $\beta$  — по составленной автором диаграмме среднерасчетных коэффициентов влагоотдачи.

Состояние воздуха на выходе из первой зоны и на входе во вторую зону определяется по уравнениям термодинамики влажного воздуха или, что еще проще, по  $Id$ -диаграмме проф. Рамзина в зависимости от количества влаги, поглощаемой воздухом в единицу времени при его прохождении через выделенную зону штабеля, т. е. по приращению влагосодержания. На рис. 1, б показана схема изменения состояния воздуха в различных зонах штабеля на  $Id$ -диаграмме.

Рис. 2. Кривые сушки сосновых досок толщиной 25 мм по режиму № 2 при нереверсивной циркуляции воздуха в штабеле:

1, 2 — при  $v = 0,5$  м/сек;  
3, 4 — при  $v = 6,0$  м/сек;  
1, 3 — на стороне входа воздуха в штабель; 2, 4 — на стороне выхода воздуха из штабеля



По установленным параметрам воздуха при выходе из первой зоны определяется конечная влажность материала и состояние воздуха во второй зоне, затем в третьей и т. д. до последней зоны штабеля. После этого аналогичным путем по зонам рассчитываются второй, третий и последующие этапы процесса до тех пор, пока влажность материала на выходе из штабеля не станет равной заданной конечной влажности.

На рис. 2 показаны расчетные кривые сушки, характеризующие ход просыхания сосновых пиломатериалов сечением  $2,5 \times 12,0$  см и толщиной 25 мм в штабеле шириной 1,8 м при скорости воздуха в нем  $v = 0,5$  м/сек. Как видно из этого рисунка, при такой скорости циркуляции материал на выходе воздуха из штабеля высушивается с большим отставанием, чем на входе его в штабель.

На этом же рисунке приведены кривые сушки (пунктиром), показывающие ход просыхания того же материала на входе (кривая 3) и выходе (кривая 4) воздуха из штабеля при его скорости  $v = 6,0$  м/сек. Предельная неравномерность влажности материала на протяжении всего процесса в этом случае не превышает 2,5—3,0%, а к концу сушки доходит до 0,5%.

Влияние скорости сушильного агента на продолжительность сушки анализировалось по вышеизложенной методике при сушке сосновых, березовых и буковых пиломатериалов толщиной 25 и 50 мм, уложенных в штабеля шириной 1,8 м без шпаций на прокладках толщиной 25 мм.

Процесс сушки рассчитывался по нормативным режимам (агент сушки — влажный воздух) и высокотемпературным двухступенчатым (агент сушки — перегретый пар\*) режимам. Продолжительность сушки определялась от  $W_{нач} = 60\%$  до  $W_{кон} = 8\%$  (на выходе воздуха из штабеля).

При этом одновременно анализировалось влияние скорости сушильного агента на равномерность просыхания материала по объему штабеля. Результаты такого расчета позволяли выявить влияние скорости циркуляции на продолжительность

\* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук П. С. Сергеевского.

\*В этом случае в уравнение продолжительности сушки вводились поправки, установленные на основании специальных опытных сушек в среде перегретого пара.

сушки материала и равномерность просыхания его по объему штабеля.

На рис. 3 и 4 представлены кривые зависимости продолжительности сушки материала указанных выше пород от скорости циркуляции агента сушки. Как видно из этих рисунков, продолжительность процесса значительно сокращается при увеличении скорости агента сушки до 2,5—3,0 м/сек.

На этих же рисунках представлены кривые зависимости неравномерности конечной влажности материала по объему штабеля с древесиной однородной структуры от скорости воздуха.

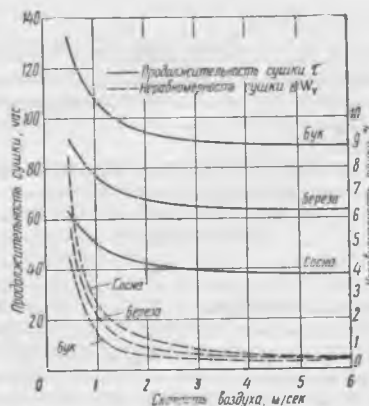


Рис. 3. Зависимость продолжительности и неравномерности сушки пиломатериалов толщиной 25 мм от скорости воздуха в штабеле

неравномерности конечной влажности, зависящей от скорости воздуха, наблюдается и неравномерность влажности, вызванная замедленным или ускоренным высыханием отдельных сортиментов, имеющих различный условный объемный вес. Расчеты и эксперименты показывают, что величина такой неравномерности конечной влажности для сосновых пиломатериалов, имеющих диапазон изменения  $\gamma_{\text{усл}}$  от 0,39 до 0,45 г/см<sup>3</sup>, доходит до 3,0%. Эта неравномерность влажности не зависит от скорости циркуляции сушильного агента, и снизить ее можно только путем удлинения процесса и кондиционирования влажности древесины.

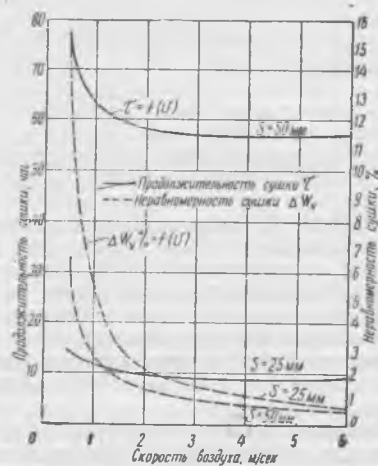


Рис. 4. Зависимость продолжительности и неравномерности сушки сосновых пиломатериалов в перегретом паре от скорости циркуляции его при высокотемпературном процессе

деленные промежутки времени регистрировалось уменьшение веса образца и определялась по общепринятой методике средняя текущая влажность его. Уменьшение веса фиксировалось

Графики рис. 3 и 4 построены для нереверсивной циркуляции воздуха. При применении реверсивной циркуляции, как показывают расчеты, продолжительность сушки (по одинаковой средней влажности материала) остается неизменной. Однако неравномерность конечной влажности существенно (в 2—3 раза) снижается.

Следует остановиться еще на одном очень важном факте, связанном с неравномерностью просыхания материала в штабеле. На практике сушильные штабеля формируются из пиломатериалов, древесина которых неоднородна по строению и плотности.

В этих условиях, кроме неравномерности конечной влажности, зависящей от скорости воздуха, наблюдается и неравномерность влажности, вызванная замедленным или ускоренным высыханием отдельных сортиментов, имеющих различный условный объемный вес. Расчеты и эксперименты показывают, что величина такой неравномерности конечной влажности для сосновых пиломатериалов, имеющих диапазон изменения  $\gamma_{\text{усл}}$  от 0,39 до 0,45 г/см<sup>3</sup>, доходит до 3,0%. Эта неравномерность влажности не зависит от скорости циркуляции сушильного агента, и снизить ее можно только путем удлинения процесса и кондиционирования влажности древесины.

Для проверки влияния скорости циркуляции агента сушки на растрескивание материала было проведено несколько серий опытных сушек единичных сортиментов при различных скоростях сушильного агента.

Опыты проводились на образцах, выпиленных из специально отобранных досок тангенциальной распиловки, которые наиболее легко растрескиваются в процессе сушки.

Длина образцов составляла 700 мм. Чтобы в образцы не попадала влага, торцы их покрывались масляной краской. Эксперименты осуществлялись на универсальной высокотемпературной лабораторной установке.

Процесс сушки контролировался следующим образом. Через опреде-

с помощью дистанционных весов, без отключения вентилятора и без нарушения режима сушки.

Для выявления качества образцов они периодически осматривались. При появлении трещин на поверхности образца опыт прекращался. Следующий опыт проводился уже при другой, более низкой скорости циркуляции. Серия экспериментов считалась законченной, когда целостность образцов неизменно сохранялась после трехкратного повторения опыта по заданному режиму.

В таблице приводятся значения наибольшей скорости циркуляции, при которой в наших экспериментах материал не растрескивался.

Увеличение скорости циркуляции сушильного агента сокращает процесс сушки и повышает производительность сушильных камер. Однако применение повышенных скоростей влечет за собой повышение затрат на электроэнергию, что сказывается на себестоимости сушки.

Для оценки экономической эффективности применения повышенных скоростей циркуляции агента сушки были сделаны технико-экономические расчеты применительно к условиям работы паровых сушильных камер периодического действия ВИАМ-40 (на один штабель) и эжекционных типа ЦНИИМОД.

Порода древесины	Толщина, мм	Распиловка	Режим сушки	Скорость циркуляции, м/сек
Сосна . . . . .	25	Тангенциальная	Высокотемпературный № 1	5,8
• . . . .	50	•	Высокотемпературный № 4	3,8
Береза . . . . .	50	•	Нормативный № 5	2,5
• . . . .	50	•	Высокотемпературный № 4—6	3,8
Бук . . . . .	35	Смешанная	Форсированный L-35	3,8

Рассчитывались производительность камер и себестоимость сушки материала в зависимости от скорости движения сушильного агента. Производительность камер определялась по общепринятой методике при установленной предшествующим исследованием продолжительности сушки при той или иной скорости циркуляции ее агента.

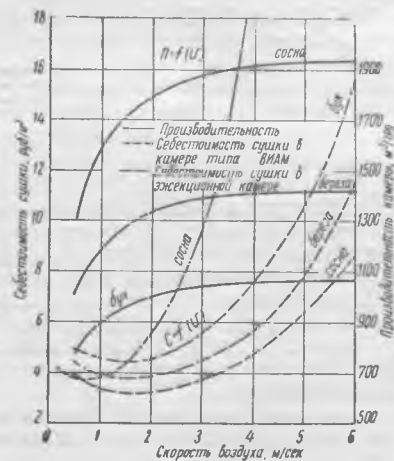


Рис. 5. Зависимость производительности одноштабельной камеры и себестоимости сушки пиломатериалов толщиной 25 мм от скорости циркуляции воздуха в штабеле

Исходные величины для расчетов (стоимость пара и электроэнергии, тарифные ставки рабочих, амортизационные отчисления) брались по фактическим данным Московского мебельно-сборочного № 1 и Правдинского мебельно-деревообрабатывающего комбинатов.

По результатам технико-экономических расчетов построены графики (рис. 5 и 6) зависимости производительности камер (сплошные линии) и себестоимости сушки (пунктирные линии) от скорости циркуляции сушильного агента. Кривые



графиков показывают, что для сушильных камер типа ВИАМ наиболее рациональной является скорость циркуляции порядка 2,0 м/сек. При скорости выше 2,5—3,0 м/сек производитель-

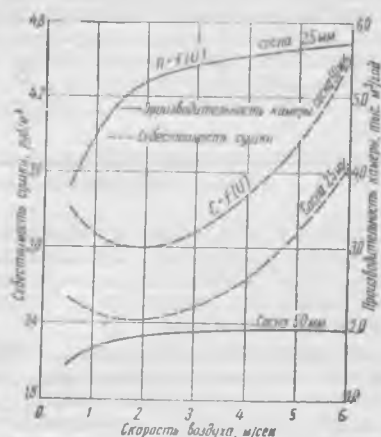


Рис. 6. Зависимость производительности одностабельной камеры и себестоимости сушки сосновых пиломатериалов от скорости циркуляции перегретого пара в камере

ность камер увеличивается незначительно, а себестоимость сушки резко возрастает.

Следует отметить, что здесь имеется в виду действительная скорость циркуляции агента сушки в штабеле. Для определе-

ния при этой скорости производительности вентиляторов необходимо принимать во внимание добавочное количество воздуха, циркулирующего в обход штабеля. Это учитывалось в наших расчетах.

В эжекционных камерах наименьшая себестоимость сушки получается при скорости циркуляции агента 0,5—0,75 м/сек. Однако такая скорость не может обеспечить ни нужной производительности камер, ни удовлетворительной равномерности сушки. Повышение же скорости воздуха в эжекционной сушилке до 2,0 м/сек вызывает существенное (на 45%) удорожание процесса в результате большего расхода электроэнергии на привод вентиляторов.

### Выводы

1. Поскольку при возрастании скорости циркуляции положительный эффект от интенсификации движения сушильного агента постепенно убывает, а затраты на создание циркуляции возрастают, повышать скорость агента сушки целесообразно лишь до определенного предела.

2. Проведенные исследования и технико-экономический анализ позволяют сделать вывод, что в сушильных камерах с поперечным движением воздуха и непосредственным побуждением циркуляции (типа ВИАМ, ЦНИИМОД-23, Соколова и т. д.) скорость движения сушильного агента по материалу 2,0 м/сек является оптимальной.

3. В эжекционных сушильных камерах для получения качественной сушки требуется такая же скорость циркуляции. Однако экономические показатели работы камер при этом резко ухудшаются. Это подтверждает существующее среди специалистов-сушильщиков мнение о нецелесообразности применения эжекционных сушилок и необходимости замены их сушилками с непосредственным побуждением циркуляции.

## Экономика и планирование

УДК 674.093.26:658.562

## О ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ФАНЕРЫ И РАСШИРЕНИИ ЕЕ АССОРТИМЕНТА

Е. С. ГУХМАН

Производство фанеры в нашей стране за шесть лет семилетки увеличилось на 34%. Этому способствовало расширение и реконструкция действующих фанерных предприятий, обновление и модернизация части основного оборудования и т. д. Следует также отметить, что за последние годы увеличено производство древесных пластиков, бакелизированной фанеры и других видов продукции, позволяющих с успехом заменить в ряде отраслей промышленности цветные металлы и легированные стали.

Однако, несмотря на это, выпуск фанеры в нашей стране еще отстает от ряда зарубежных стран (например, Финляндии, США) как по количественным, так и по ряду качественных показателей.

Отставание качества отечественной фанеры, вырабатываемой по ГОСТ 3916—55, от качества фанеры, отвечающей требованиям мирового рынка, видно из следующих основных показателей:

1. Сорта фанеры для мирового рынка по совокупности допускаемых пороков древесины и дефектов обработки на 1—2 сорта выше одноименных сортов фанеры по ГОСТ 3916—55.

2. По требованиям внешнего рынка вся фанера, кроме сорта С, должна быть шлифованной. По ГОСТ 3916—55 даже лицевые рубашки фанеры не шлифуются. На предприятиях Финляндии, перерабатывающих фанерное березовое сырье, по качеству несколько уступающее нашему, производится 80—90% фанеры, отвечающей требованиям мирового рынка. Советские же передовые предприятия (Мантуровский фанерный завод, Муромский и Костромской фанерные комбинаты, Ленинград-

ский фанерно-мебельный комбинат и др.) выпускают 25—30% такой фанеры от всего объема ее производства.

Однако для характеристики качества всей фанеры следует учесть и сортовые выходы фанеры в других ее видах (марках), используемых внутри страны.

Если условно отнести к фанере, отвечающей требованиям мирового рынка, часть фанеры марок ФБ, ФК, ФСФ (сорта А, АВ, В и частично сорт ВВ), распределяемой внутри страны, а также другие виды высококачественной фанеры и плит, то и в этом случае выход указанной фанеры на передовых предприятиях будет составлять 60—70%. Во всей промышленности удельный вес фанеры, отвечающей требованиям мирового рынка, с учетом фактического объема поставки на экспорт составит 45—50%.

Одной из причин отставания качества отечественной фанеры, по нашему мнению, явилось не только ослабление требований к производимой продукции, но, главным образом, стремление выпускать ее в большем количестве в ущерб качеству. Увеличение выпуска фанеры в основном с тех же площадей и производство шпона различных толщин на одном предприятии еще значительно усугубили недостаток в производственных площадях и в первую очередь на таких важных участках, как облагораживание (ребросклейка и починка), сортировка и комплектование шпона.

Из-за недостатка площадей на участках сортировки шпона последний после сушки не выдерживают, хотя такая выдержка позволила бы выравнивать влажность шпона и тем самым устранить коробление фанеры и другие дефекты ее. Кроме того, из-



за тесноты на одних и тех же подступных местах укладывается шпон разных сортов, а иногда и разных толщин. Все это приводит впоследствии к значительным перепадам сортности фанеры.

В таблице приводятся данные ряда предприятий и данные, предусмотренные в проектах Гипродревпрома, которые характеризуют съём фанеры с 1 м<sup>2</sup> производственной площади, а также количество площадей для облагораживания и сортировки шпона на 1000 м<sup>2</sup> фанеры.

Наименование предприятий и проектов	Валовой выпуск фанеры по плану на 1965 г., тыс. м <sup>3</sup>	Всего площадей для производства фанеры, м <sup>2</sup>	Съём фанеры с 1 м <sup>2</sup> площади, м <sup>3</sup>	Количество производственных площадей в м <sup>2</sup> на 1000 м <sup>2</sup> фанеры на участках	
				облагораживания шпона	сортировки шпона
Ленинградский фанерно-мебельный комбинат (без производства в новых корпусах)	61,0	10000	6,1	14,3	19,7
Ленинградский промышленно-экспериментальный фанерный завод	20,0	3200	6,3	14,0	12,8
Муромский фанерный комбинат	53,0	10059	5,2	11,0	28,6
Тюменский фанерно-мебельный комбинат	35,0	6700	5,2	10,3	8,6
Уфимский фанерно-мебельный комбинат	63,3	7412	8,5	6,7	7,0
Фанерный завод «Лигнумс»	31,4	6100	5,2	11,5	10,2
Лахденпохский фанерный комбинат	23,0	3033	9,7	13,0	10,3
Проекты Гипродревпрома:	35,2	1168	3,4		
а) типовые (1957 г.)	52,8	20064	3,8		
б) унифицированные типовые проекты цехов (1964 г.)	39—44,5	13107	3,0—3,4	28—32	52,0—60

Из приведенных данных видно, что съём фанеры с 1 м<sup>2</sup> площади на указанных предприятиях составляет 5,2—9,9 м<sup>3</sup>, а проекты Гипродревпрома предусматривают 3,0—3,8 м<sup>3</sup>. Следовательно, действующие предприятия имеют площадей на 35—65% меньше, чем проектируемые. Еще в большей степени не хватает площадей на участках облагораживания и сортировки шпона. Так, на 1000 м<sup>2</sup> выпускаемой фанеры приходится площадей для облагораживания шпона 6,7—14,3 м<sup>2</sup> и для сортировки шпона 7—19,7 м<sup>2</sup>, а в проектах Гипродревпрома на эти цели предусматривается соответственно 28—32 и 52—60 м<sup>2</sup>, т. е. примерно в 3—4 раза больше. Если при этом учесть, что в проектах предусмотрено применение передовой технологии и высокопроизводительного оборудования, а также максимально возможные объемы облагораживания шпона, починки и обработки фанеры, становится понятным, насколько важно решить вопросы, связанные с расширением площадей для производства фанеры на многих действующих предприятиях.

Для повышения качества 80% фанеры (от всей вырабатываемой у нас) до уровня, соответствующего требованиям мирового рынка, на предприятиях необходимо осуществить следующее:

- 1) повысить сортовые выходы фанеры;
- 2) увеличить объем шлифования фанеры;
- 3) перейти на склеивание фанеры в основном синтетическими клеями с применением фенольных и карбамидных смол улучшенного качества.

Чтобы решить указанные задачи, потребуется не только улучшить повседневную работу предприятий, но и реконструировать их.

Кратко остановимся на мероприятиях, осуществление которых позволит улучшить качество нашей фанеры.

Как уже было отмечено, экспортные сорта выше одноименных сортов фанеры ГОСТ 3916—55 на 1—2 сорта как по допускаемым порокам, так и по дефектам обработки. Если учесть еще и то, что в составе фанеры ГОСТ 3916—55, представляемой в основном марками ФБ и ФК, фанера сорта С составляет 35% при потребности в 13%, а сортов А, АВ, В — 32% при потребности в 62%, то становится ясно, насколько неотложной задачей является повышение сортности фанеры. Вместе с тем фанерная промышленность за последние годы на 30—40% уменьшила выпуск фанеры толщиной 3 мм, что еще более усугубило нехватку фанеры в стране.

Для повышения сортовых выходов фанеры необходимо повысить объемы и качество облагораживания шпона. Отставание уровня техники, технологии и объемов работ по облагораживанию шпона особенно видно при сравнении с постановкой этого дела на предприятиях Финляндии. Там для облагораживания шпона (починка и ребросклеивание) выделяется до 35% производственных площадей и затрат труда, в то время как у нас для этих целей используется менее 10% площадей и затрат труда.

Техника и технология ребросклеивания кускового шпона у нас резко отстают от зарубежных. Производительность безленточных станков на финских предприятиях (например, «Дил») в два раза и более выше, чем наших станков РС-5 с продольной подачей. На финских предприятиях почти не применяется ленточное ребросклеивание, а у нас оно составляет 80% всего объема ребросклеивания кусков. В результате на ребросклеивание у нас затрачивается в 1,5—2 раза больше труда, чем на предприятиях Финляндии.

Ребросклеиванию в настоящее время подвергается примерно 6% всего шпона, или около 1/3 всех кусков. Ряд предприятий (Жарковский завод, Уфимский фанерно-домостроительный комбинат и др.) совершенно не занимаются ребросклеиванием. В результате повышения объемов ребросклеивания кускового шпона предприятия могут снизить выход фанеры сорта С на 6—7% и тем самым повысить средний коэффициент сортности на 3—4%. Кроме того, при ребросклеивании снижаются затраты труда на сборку пакетов перед склеиванием фанеры.

Экономия от применения в фанере 1 м<sup>3</sup> ребросклеенного шпона и при действующей технологии составляет 15—22 руб. Внедрение поперечного безленточного ребросклеивания позволит снизить издержки по переработке кускового шпона в форматные листы на 35—40%.

Применение разработанных в 1964 г. ЦНИИФом смол даст возможность повысить производительность безленточных станков с продольной подачей на 20—30%. В настоящее время в ЦНИИФе ведутся работы по созданию полуавтоматической линии для переработки кускового шпона в листовую на базе станков поперечного ребросклеивания, что позволит еще больше снизить трудоемкость операций на этом участке.

Для доведения ребросклеивания до 15—20% от всего шпона потребуются капитальные вложения на расширение площадей и приобретение и монтаж поперечных безленточных ребросклеивающих и кромофуговальных станков на сумму около 360 тыс. руб., при этом срок их окупаемости не превысит года.

Весьма эффективна починка шпона. В результате увеличения объема починки с 14% до 22—25% от всего шпона предприятия снизят выход фанеры сорта С и тем самым повысят средний коэффициент сортности на 5%. Исследования ЦНИИФа показали, что каждый процент починенного шпона в фанере обеспечивает снижение сорта С на 1—1,2%. Экономия от применения в фанере 1 м<sup>3</sup> починенного шпона составляет в среднем 36 руб. Для доведения починки до 22—25% от всего шпона потребуются капитальные вложения на расширение участков починки и приобретение и монтаж оборудования на сумму 500 тыс. руб., при этом срок их окупаемости менее года. Следует также организовать выпуск шпонопочиночных станков с просечками размером 150×75 мм, с помощью которых можно будет починить еще 2—3% шпона.

В настоящее время перепады сортности в процессе лущения, рубки, сушки и сортировки шпона достигают в среднем 18%. На отдельных предприятиях перепады из высших сортов шпона в низшие доходят до 40% (в основном из-за трещин при сушке шпона). Перепады сортности в процессе склеивания рядовой фанеры марок ФБ и ФК составляют примерно 20%. Как показали исследования ЦНИИФа, до 30% фанеры подвергается переобрезу из-за производственных дефектов (слабых углов, обзола и др.), что приводит к потере 1—3% фанеры. В результате значительных перепадов сортности в процессе производства выход экспортной фанеры на отдельных предприятиях (например, на Лахденпохском фанерном комбинате) не превышает 35—40% от склеенной экспортной или 5—8% от всей выпускаемой фанеры. Насколько важно в экономическом отношении снизить перепады сортности в процессе производства фанеры, покажем на следующем примере.

Пусть годовая производительность газовой сушилки при трехсменной работе составляет 22 тыс. м<sup>3</sup> шпона, или 16,5 тыс. м<sup>3</sup> фанеры (на 1 м<sup>3</sup> расходуется 1,35 м<sup>3</sup> сухого шпона). Средняя оптовая цена 1 м<sup>3</sup> фанеры сорта ВВ — 75 руб., а средний коэффициент сортности всей фанеры, рассчитанный по сортовому составу шпона до сушки (т. е. без потерь сортности при сушке), — 1,148. Вследствие перепадов сортности при сушке (в основном из-за трещин) коэффициент сортности фанеры снизился на 6%. Таким образом, стоимость фанеры в оптовых ценах из-за перепадов сортности в результате сушки в одной сушилке снизилась на 85 тыс. руб. Этот пример показывает, насколько важно снизить потери сортности фанеры в процессе ее производства.

Исследования автора показали, что на операциях сборки пакетов, склеивания и обрезки фанеры из-за дефектов обработки коэффициент сортности снижается в среднем на 6%. Значительно снизить потери сортности фанеры можно путем повышения точности прирубки листов шпона при лущении, путем механизации сборки пакетов и перехода на склеивание фанеры по одному листу в промежутке прессы с механизацией при этом работ по загрузке и выгрузке его.

Для снижения сортовых перепадов в процессе производства фанеры необходимо также усовершенствовать способы хранения сырья, его гидротермическую обработку и организовать последующую окорку, более полно механизировать транспортные работы для того, чтобы сократить ручные перекладки шпона, механизировать загрузку и выгрузку шпона в роликовых сушилах, улучшить способы контроля сушки шпона и т. д.

Как уже было отмечено, для снижения потерь сортности прежде всего нужно расширить производственные площади участков для сортировки, комплектования и выдержки шпона. Ориентировочные расчеты показывают, что только на расширение площадей участков сортировки шпона, реконструкцию транспортных средств и улучшение полов, а также на приобретение контрольно-измерительных приборов для действующих предприятий потребуется капитальных вложений на сумму более 4100 тыс. руб.

В ЦНИИФе ведутся работы по созданию полуавтоматических линий сортировки шпона, сборки пакетов перед склеиванием фанеры и др. Внедрение этих линий обеспечит не только повышение производительности труда, но и снижение потерь сортности в процессе производства. Расчеты показывают, что даже в результате частичного осуществления перечисленных мероприятий и заимствования опыта передовых предприятий фанерная промышленность может повысить средний коэффициент сортности фанеры на 4%.

В ЦНИИФе также ведутся работы по созданию оборудования для починки фанеры. Наши машиностроители должны обеспечить выпуск такого оборудования в самые ближайшие годы. В результате починки фанеры предприятия смогут снизить выход фанеры сорта С не менее чем на 4%.

Анализ применения фанеры высших сортов (А, АВ, В) на предприятиях (мебельных и др.) показывает, что для ряда деталей мебели без ущерба для их качества можно использовать фанеру сортов А/В, А/ВВ, АВ/С, В/С, т. е. с высокосортной лицевой рубашкой и шпоном более низкой сортности на оборотной рубашке. Применение такой фанеры взамен фанеры сортов А, АВ, В позволит более рационально использовать ограниченные ресурсы высокосортного шпона. В настоящее время фанера указанных сортов уже изготавливается на ряде предприятий. Расчеты показывают, что только в мебельной промышленности может быть использовано не менее 95 тыс. м<sup>3</sup> фанеры сортов А/ВВ, АВ/С, В/С. Совнархоз СССР должен определить объемы поставки такой фанеры и заложить их в планы производства и реализации всех фанерных предприятий. Осуществление этого мероприятия не требует дополнительных капитальных вложений.

Значительного повышения качества (сортности) фанеры можно достичь в результате покрытия лицевых поверхностей фанеры различными синтетическими пленками и пластическими массами. В нашей стране такая фанера почти не выпускается. Между тем известно, что в США организовано производство

фанеры с синтетическими покрытиями. Для выпуска такой фанеры с использованием низкосортного шпона необходимо разработать соответствующую технологию и создать специальное оборудование. Опыт работы Ленинградского фанерно-мебельного комбината показывает, что при производстве каждых 100 м<sup>2</sup> декоративной фанеры марки ДФ-2 с использованием шпона пониженных сортов экономится не менее 6 руб. Для увеличения выпуска декоративной фанеры необходимы дополнительные капитальные вложения в сумме около 40 тыс. руб. на каждую тысячу кубометров.

Расчеты показывают, что при проведении указанных мероприятий фанерные предприятия смогут довести выход фанеры сорта С до 5—7% и тем самым значительно повысить сортные выходы ее.

Для улучшения качества обработки поверхностей фанеры необходимо обеспечить предприятия современным шлифовальным оборудованием. Шлифованию должно подвергаться не менее 80% всей фанеры (вместо 20—25% в настоящее время).

Склеивание фанеры синтетическими клеями (феноло-формальдегидными) позволит в известных условиях повысить срок службы ее в 1,5—2 раза по сравнению с фанерой, склеенной белковыми клеями. А это равносильно увеличению в 1,5—2 раза производства фанеры.

Выпуск фанеры на феноло-формальдегидных смолах к 1970 г. должен увеличиться почти в три раза. Примерно в 1967 г. намечается всю фанеру изготавливать на синтетических клеях. В связи с этим необходимо на каждом предприятии уже сейчас наметить меры, обеспечивающие возможность перехода на склеивание фанеры синтетическими смолами. Для повышения качества фанеры марки ФК рекомендуется применять смолы марки МФСМ, разработанные ЦНИИФом. Для повышения качества фанеры марки ФСФ на феноло-формальдегидных смолах целесообразно вместо смолы С-35 использовать смолу С-1.

В ЦНИИФе ведутся работы по улучшению применяемых смол (повышению скорости их отверждения и т. д.), а также по разработке новых фенольных смол, не требующих подсушки перед склеиванием.

Для повышения сортовых выходов фанеры необходимо, чтобы фанерное сырье поставлялось предприятиям в полном соответствии с требованиями действующего ГОСТа на сырье.

Чтобы удовлетворить потребности внешнего и внутреннего рынков, важно также расширить и улучшить ассортимент выпускаемой продукции. Как уже отмечалось, необходимо увеличить выпуск фанеры дополнительных сортов (А/ВВ, А/С, АВ/С, В/С), фанеры с покрытиями на основе бумаги, синтетических пленок и пластических масс с использованием при этом низкосортного шпона или фанеры, фанеры, склеенной синтетическими смолами и особенно феноло-формальдегидными. Наряду с этим следует увеличить производство фанеры больших форматов (например, 96"×48"), в том числе и на фенольных смолах. Такая фанера найдет широкое применение в строительстве и других отраслях народного хозяйства. В Финляндии, например, по данным Экспорттеса, фанера больших форматов составляет 15—20% всего ее экспорта, а у нас такая фанера вырабатывается только на Пермском фанерном комбинате, и ее удельный вес во всей экспортируемой фанере не превышает 2%. Необходимо также увеличить в 1,5—2 раза выпуск фанеры толщиной 3 мм, а также прирезной фанеры.

Из приведенных данных видно, что фанерная промышленность имеет резервы для повышения качества продукции и расширения ее ассортимента. Однако для осуществления предлагаемых мероприятий необходимы не только усилия работников предприятий, но и реконструкция действующих предприятий, а также дополнительные трудовые затраты (из расчета 1,3—1,8 чел.-ч на 1 м<sup>3</sup> фанеры).

Проведение мероприятий по повышению качества фанеры хотя и повысит себестоимость производства ее примерно на 1—1,5%, но позволит намного улучшить сортность фанеры, значительно повысить стоимость продукции (средний коэффициент сортности повысится на 10—15%) и производительность труда.

# ОБЗОР НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ СвердловНИИПДрева, ВЫПОЛНЕННЫХ В 1964 г.

В статье кратко описываются работы, выполненные институтом в прошлом году по темам, связанным с комплексной переработкой и улучшением использования древесины, механизацией и автоматизацией производственных процессов, созданием на базе древесины новых материалов.

Исследована работа станков ОК-2, окоривающих пиловочную хвойную древесину, в летнее и зимнее время. Установлено, что зимой при обработке сырья без предварительного его оттаивания производительность окорочных станков, даже модернизированных, резко снижается, качество окорки ухудшается, кроме того, возникает необходимость два и три раза пропускать бревна через станок. При этом вместе с корой снимается до 4% древесины. На основании экспериментов разработаны уточненные рекомендации по модернизации окорочных станков типа ОК-2. Осуществлена модернизация окорочного станка ОК-2 на Алапаевском ДОКе, даны предложения по установке дополнительного подрезающего кору ножа.

Доказано, что тепловая гидротермическая обработка бревен по всему периметру их при температуре воды 50—80°C целесообразнее и экономичнее, чем прогрев в открытых бассейнах, затопление при низких температурах воды или прогрев в паровых камерах.

При разработке узла разворота бревен с ориентировкой их комлем в одну сторону перед окоркой и распиловкой были изучены три варианта узла разворота. На основании результатов испытаний их принят вариант узла разворота на 90° как с туликового, так и сквозного транспортера со сбрасывателем и винтовыми роликами. Изготовлены рабочие чертежи узла, которые по требованиям предприятия могут быть им высланы.

Определена зависимость ширины кольца заболонной древесины сосны и ели, произрастающих на Урале, от диаметра ствола. Выявлен характер изменения влажности свежесрубленной древесины сосны и ели в поперечном сечении, при этом найдены общие зависимости для обеих пород. Начаты исследования по определению режимов оттаивания коры и древесины перед окоркой и распиловкой бревен в зимнее время на лабораторной установке.

Выдано техническое задание на головной образец разработанной в институте пакетоформирующей машины ПФА для укладки пакетов на рейках шириной до 1300 мм. Первый образец машины работает на Сосвинском ДОКе.

Разработано новое пакетоформирующее устройство для формирования сушительных пакетов шириной 1800 мм и более со шпациями и без шпаций. Изготовлена экспериментальная установка, про-

ведены первые исследования надежности и точности работы нового устройства.

Для создания рациональных технологических схем лесопильных цехов при комбинировании их с деревообработкой разработана сокращенная номенклатура перспективных размеров заготовок для строительства. Исследования разных технологических процессов лесопиления при выработке основных размерных групп заготовок показали, что развальный способ является наиболее универсальным и его рационально использовать при выработке заготовок, которые склеиваются из некондиционных отрезков на специальных линиях. Крупное сырье эффективно раскраивать брусково-развальным способом. Остальные способы не дают заметного увеличения выхода заготовок и более трудоемки. Установлено, что основным резервом улучшения использования сырья является не способ его первичного раскроя, а рациональные способы вторичного раскроя с применением склейки заготовок по длине и ширине и максимальным использованием отходов.

В производственных условиях на Тавдинском лесокombинате проведены опыты по естественной сушке пиломатериалов в пакетах шириной до 1800 мм без шпаций на рейках. Полученные данные подтвердили целесообразность сушки пиломатериалов в таких пакетах. Штабеля высушиваемых пиломатериалов должны состоять из трех пакетов по высоте и трех по ширине. Между стопами по ширине следует оставлять расстояние до 0,5 м (в весенне-летний период) и 0,5 м и более (в летне-осенний). Для устранения торцовых трещин пакеты с торцов необходимо закрывать щитами, в летне-осенний период пиломатериалы необходимо антисептизировать.

Проведены государственные испытания созданных в институте регуляторов сушки древесины типа ДШ-2 и АРС-1. Данные испытания показали, что регуляторы поддерживают с достаточной точностью заданные режимы сушки и устойчивы в работе. Разработан технический проект многокамерного регулятора сушки древесины типа АРС-2. Разработан, изготовлен и испытан опытный образец устройства типа СК-1 для дистанционного определения влажности древесины в процессе сушки для сигнализации ее окончания. Точность показаний влажности древесины в конце сушки колеблется в пределах 1,2—1,6%.

Исследованиями доказана возможность замены стандартных увлажнителей устройств хлор-литиевыми датчиками для контроля за влажностью воздуха в лесосушительных камерах. Точность измерения этими датчиками относительной влажности воздуха находится в пределах  $\pm 2$ —7%. При приближении влажности в

камере к 100% пределы точности измерения уменьшаются и достигают 7%.

На основании экспериментальных данных установлено, что березовую древесину экономически целесообразно перерабатывать в районах лесозаготовок. Перевозить же следует только черновые и строганные заготовки. Наиболее эффективно раскраивать древесину березы на специфицированные заготовки основных назначений, а немерные отрезки склеивать по длине. В этом случае выход заготовок составляет примерно 44% от сырья. Разработаны и выданы технические задания на проектирование цеха предварительного раскроя сырья, цеха раскроя сырья после сушки со строжкой и склеиванием и технические задания на нетиповое оборудование.

Изучены некоторые свойства древесины березы с ложным ядром. Установлено, что начальная влажность древесины ложного ядра почти вдвое выше влажности здоровой древесины, коэффициент усушки древесины ложного ядра ниже, чем у здоровой древесины, а скорость сушки его значительно выше. Из-за этих особенностей ложного ядра сушка березы затрудняется. Опытные сушки больших образцов распространенными методами показали, что получаемые сухие пиломатериалы имеют значительные трещины и коробление. Необходимо изыскать специальные способы сушки древесины березы с ложным ядром.

Установлено, что прочность склеивания ложного ядра березы несколько ниже, чем здоровой древесины, но выше, чем сосны. При креплении сухой древесины ложного ядра шурупами и гвоздями получаются соединения такой же прочности, как и при креплении здоровой древесины. Если же гвозди забиты в сырую древесину, то при высыхании ее прочность крепления как здоровой древесины, так и с ложным ядром снижается в 5—6 раз.

В институте были также проведены исследования по определению возможности использования низкосортных пиломатериалов. Установлено, что низкосортная древесина с гнилью первой и второй стадий может найти широкое применение в производстве плитных и панельных материалов. Склеивается такая древесина вполне удовлетворительно: прочность клееной детали снижается при сопротивлении на изгиб не более чем на 0,44% на 1% гнили в детали независимо от способа приложения нагрузки, при сжатии волокон — на 0,2% на каждый процент гнили, при ударном изгибе — на 0,4% (при радиальном приложении силы) и на 0,25% (при тангенциальном приложении силы) на каждый процент гнили. Прочность удержания крепежных элементов — шурупов и гвоздей — снижается в древесине с гнилью на 20%.

# ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НИЗКОСОРТНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Н. А. БАТИН, Е. Е. СЕРГЕЕВ, Ю. А. БРУЕВИЧ

Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова

**В** сырьевом балансе лесопильно-деревообрабатывающих предприятий значительную долю (до 20—25%) составляют пиломатериалы низших сортов. Поэтому целесообразное использование их имеет важное значение для народного хозяйства.

ГОСТ 8486—57 на пиломатериалы хвойных пород предусматривает переработку V сорта на мелкие детали и заготовки.

Практика показывает, что из низкосортных пиломатериалов можно получать не только штапеты, тарную досочку, но и черновые заготовки для мебели и других изделий.

Вместе с тем на многих деревообрабатывающих предприятиях кондиционные пиломатериалы высших сортов перерабатываются на мелкие заготовки, в то время как низкосортные пиломатериалы, вполне пригодные для этой цели, почти не используются.

Тормозом для увеличения переработки низкосортных пиломатериалов является отсутствие дифференцированных норм расхода их в зависимости от качества (сортности). Средняя обезличенная норма не стимулирует предприятия увеличивать переработку пиломатериалов низших сортов, так как это ведет к перерасходу сырья против установленных нормативов.

Из-за отсутствия нормативов по расходу низкосортных пиломатериалов на единицу вырабатываемой продукции в плане производства не предусматриваются и соответствующие показатели по труду и зарплате. Все это приводит к тому, что пиломатериалы низших сортов в большинстве случаев не используются, и загромаждают производственную территорию.

Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова провел специальную работу по установлению экономической целесообразности переработки низкосортных пиломатериалов на черновые мебельные заготовки и тарные досочки и выявлению возможных их выходов.

Опытный раскрой необрезных пиломатериалов на заготовки производился на Борисовском деревообрабатывающем комбинате и Витебской мебельной фабрике. Исходным сырьем для опытного раскроя являлись необрезные пиломатериалы хвойных пород (сосна, ель) по ГОСТ 8486—57. Они раскраивались на черновые мебельные заготовки и тарные досочки. В опытных распиловках осуществлялся как целевой, так и комбинированный раскрой низкосортных пиломатериалов, обеспечивающий наиболее полное использование древесины.

Таблица 1

Сорт пиломатериалов	Способ раскроя	Количество вырабатываемых заготовок, %		Норма расхода пиломатериалов на 1 м <sup>3</sup> вырабатываемой продукции, м <sup>3</sup>	Стоимость 1 м <sup>3</sup> сырья и его переработки*, руб.-коп.	Стоимость сырья и его переработки на 1 м <sup>3</sup> вырабатываемой продукции, руб.-коп.	Стоимость сырья и его переработки, руб.-коп.	
		черновых мебельных	досочек ящичной тары				на 1 м <sup>3</sup> черновых заготовок	на 1 м <sup>3</sup> досочек ящичной тары
I—III	Целевой	100	—	1,57	28—30	44—43	44—43	—
		—	100	1,42		40—19	—	40—19
IV	Целевой	100	—	2,50	19—70	49—25	49—25	—
	Комбинированный	65	35	1,70 1,92		33—49 37—82	— 42—60	33—49 29—00
V	Целевой	100	—	3,30	13—70	45—21	45—21	—
	Комбинированный	51	49	1,97 2,28		26—99 31—24	— 39—00	26—99 23—30

\* Стоимость переработки 1 м<sup>3</sup> сырья на основе практических данных принята равной 3 р. 30 к.



Пиломатериалы раскраивались по существующей технологии на имеющемся оборудовании и при принятых режимах обработки. Все деловые отходы, а также бракованные заготовки, перерабатывались на заготовки меньших размеров. В общий выход включались заготовки, полученные в процессе переработки деловых отходов и брака.

В результате обработки опытных данных установлены нормы расхода необрезных еловых и сосновых пиломатериалов на 1 м<sup>3</sup> черновых заготовок и их распределение по видам в зависимости от сорта раскраиваемых досок и способа раскроя (табл. 1).

Как видно из табл. 1, с уменьшением сортности пиломатериалов увеличивается норма расхода их на выработку одного и того же количества продукции. Однако необходимо иметь в виду, что стоимость низкосортных пиломатериалов значительно ниже стоимости пиломатериалов высших сортов. В свою очередь, раскрой низкосортных пиломатериалов требует больших трудовых затрат. Учитывая это, экономическую эффективность использования низкосортных пиломатериалов определяют не только стоимостью исходного сырья, но и стоимостью его переработки, т. е. суммарными затратами на сырье и его раскрой.

нированном. Но во втором случае достигается наибольший экономический эффект, так как обеспечивается наилучшее использование древесины с учетом ее качества.

Целесообразность механической переработки сырья в зависимости от его качества будет также определяться и характером вырабатываемой продукции с учетом требований, предъявляемых к качеству древесины. Проанализируем приведенные в табл. 2 стоимость продукции, полученной на 1 м<sup>3</sup> сырья (ценностный выход) при целевом и комбинированном раскрое, и отношение стоимости продукции к стоимости сырья и его раскроя. Эти данные показывают, что использовать пиломатериалы высших сортов на выработку продукции, к древесине которой предъявляются невысокие требования (дощечки ящичной тары), менее эффективно, чем использовать их на выработку более качественной продукции, так как в данном случае резко снижается ценностный выход.

При раскрое низкосортных пиломатериалов, особенно досок V сорта, на дощечки ящичной тары или на мебельные заготовки разница в ценностном выходе получается сравнительно небольшой.

Наиболее эффективно используются пиломатериалы низших сортов при комбинированном рас-

Таблица 2

Сорт пиломатериалов	Способ раскроя	Вырабатываемая продукция	Стоимость 1 м³ заготовок, руб.-коп.		Стоимость вырабатываемой продукции, руб.-коп.			Стоимость 1 м³ сырья и его переработки, руб.-коп.	Стоимость продукции, выработанной из 1 м³ сырья (ценностный выход), руб.-коп.	Отношение стоимости выработанной продукции к стоимости сырья и его раскроя
			черновых мебельных заготовок	дощечек ящичной тары	всего	в том числе				
						черновых мебельных заготовок	дощечек ящичной тары			
I—III	Целевой	Черновые мебельные заготовки	66—40	37—30	66—40	66—40	—	28—30	42—30	1—50
		Дощечки тары			37—30	—	37—30		26—30	0—93
IV	Целевой Комбинированный	Черновые мебельные заготовки	66—40	37—30	66—40	66—40	—	19—70	26—60	1—35
		Дощечки тары			37—30	—	37—30		22—00	1—12
		Черновые мебельные заготовки и дощечки тары			56—22	43—16	13—06		29—30	1—49
V	Целевой Комбинированный	Черновые мебельные заготовки	66—40	37—30	66—40	66—40	—	13—70	20—10	1—47
		Дощечки тары			37—30	—	37—30		18—95	1—39
		Черновые мебельные заготовки и дощечки тары			52—14	33—86	18—28		22—50	1—67

Расчет суммарных затрат (стоимость сырья и его раскроя) на 1 м<sup>3</sup> вырабатываемой продукции в зависимости от качества исходного сырья приведен в табл. 1. Данные табл. 1 показывают, что при целевом раскрое черновых мебельных заготовок стоимость сырья IV—V сортов и его переработки несколько выше, чем стоимость и переработка сырья высших сортов. При комбинированном же раскрое изготовление черновых мебельных заготовок из низкосортных пиломатериалов экономически оправдано, так как стоимость сырья с переработкой ниже стоимости сырья высших сортов и его переработки.

Низкосортное сырье целесообразно использовать на производство дощечек ящичной тары (см. табл. 1) как при целевом раскрое, так и при комби-

нированном, обеспечивающем более высокий ценностный выход.

Экономическая эффективность внутризаводской переработки низкосортных пиломатериалов в конечном итоге будет определяться таким показателем, как отношение стоимости выработанной продукции к стоимости сырья и его раскроя (см. табл. 2).

Приведенные данные показывают, что целевая переработка пиломатериалов низших сортов на дощечки ящичной тары (тарные комплекты) обеспечивает более высокие экономические показатели по сравнению с переработкой на эту же продукцию пиломатериалов высших сортов. При целевой переработке низкосортных пиломатериалов на более цен-



ную продукцию (заготовки с повышенными требованиями к качеству древесины) экономические показатели получаются несколько ниже. При комбинированном раскрое этих пиломатериалов достигаются наиболее высокие экономические показатели и обеспечивается более высокая рентабельность производства.

### Выводы

1. Перерабатывать низкосортные пиломатериалы на черновые заготовки экономически целесообразно.

2. Наибольший экономический эффект получается при комбинированном раскрое низкосортных пиломатериалов, обеспечивающем наилучшее использование древесины с учетом ее качества и требова-

ний, предъявляемых к вырабатываемой из нее продукции.

3. Установлены дифференцированные нормы расхода пиломатериалов низших сортов на единицу вырабатываемой продукции в зависимости от качества (сортности) их.

4. На основании анализа данных о расходе сырья на 1 м<sup>3</sup> вырабатываемой продукции могут быть рекомендованы ориентировочные поправочные коэффициенты, корректирующие нормы выработки продукции в зависимости от сортности сырья:

для I—III сортов — 1,00;

для IV сорта — 0,85;

для V сорта — 0,70.

Применяя эти коэффициенты, предприятия будут более рационально перерабатывать пиломатериалы низших сортов.

УДК 645.4

## ШИРЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДРЕВЕСИНУ ЛИСТВЕННИЦЫ В МЕБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Инж. О. В. КОЧЕНОВСКИЙ

**Н**аиболее распространенная древесная порода в лесах СССР — лиственница, занимающая около 40% лесопокрытой площади, недостаточно используемая в производстве мебели.

Лиственница имеет многие качества, необходимые для изготовления мебели, и по ряду физико-механических свойств не уступает твердым листовым древесным породам. Графичность текстуры срезов, приятный цвет, своеобразный мягкий блеск древесины ставят лиственницу в один ряд с ясенем и дубом. По своим декоративно-художественным качествам лиственница несомненно превосходит широко используемый в мебельной промышленности бук.

Научными и экспериментальными работами, проведенными за последние годы, преодолены некоторые технологические трудности, возникающие из-за неоднородности в строении и свойствах ранней и поздней зон годичного слоя древесины лиственницы и своеобразного ее химического состава (смола и большое количество водорастворимой камеди). Так, институтом «СвердНИИПДрев» отработаны режимы технологии изготовления строганой фанеры из лиственницы. В результате работ института Гослескомитетом утверждены Межреспубликанские технические условия на фанеру строганую из лиственницы. Лучшее качество строганой фанеры из лиственницы достигается при радиальном и полурadiальном срезах.

К настоящему времени накопился уже опыт по использованию строганой фанеры и массива лиственницы в производстве мебели на предприятиях Свердловска, Красноярска, Иркутска. Интересные наборы мебели выполнены с учетом специфических свойств материалов из лиственницы на мебельных фабриках Москвы, Челябинска, Свердловска, Мукачево, Новосибирска, на экспериментальной

мебельной фабрике «Стандарт» Совнархоза Эстонской ССР. Проведенные ЦНИИМОДом в Архангельске исследования свидетельствуют о возможности использования лиственницы для гнуто-прессованных деталей мебели, в частности стула.

Применение массива лиственницы целесообразно и для изготовления подстольев обеденных столов, стоек стеллажей, скамеек корпусных изделий, столярных стульев. При проектировании изделий из массива лиственницы следует учитывать отрицательные ее свойства — раскалываемость, отщепы по кромкам. Кромки брусков целесообразно смягчать округлением.

При отделке лиственницы обычно вызывает затруднение наличие смолы и водорастворимых веществ (камеди).

Равномерно по смоляным каналам распределенная смола, а также камедь лиственницы не ухудшают отделку, поэтому специального обессмоливания не требуется. Из-за смолы, сосредоточенной в смоляных кармашках при отделке образуются белесые пятна в связи с ее разливом. Смоляные кармашки как порок в строганой фанере из лиственницы 1-го сорта не допускаются, а во 2-м сорте допускаются ограниченно. Опыт Красноярского ДОКа показывает, что этот недостаток материала проявляется в меньшей степени, если при изготовлении строганой фанеры термообработку ваичесов проводить проваркой. Однако специфические особенности отделки лакокрасочными материалами строганой фанеры из лиственницы требуют еще изучения.

Недостаточное количество облицовочных материалов для мебели делает целесообразным применение лиственницы не только в районах ее произрастания, но и в центральных и западных районах нашей страны, а также в республиках Средней Азии.

# ПРИМЕНЕНИЕ УСКОРЕННОГО СКЛЕИВАНИЯ В ЛЫЖНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Г. М. БУСЫГИН, О. А. СИЗИКОВ, Н. Т. УШАКОВ

Тюменский НИИПЛЕСДРЕВ

На Тюменском ДОКе «Красный Октябрь» для использования короткомерных заготовок и деловых отходов в производстве полномерных лыж стали применять склейку таких отрезков (предварительно оторцованных на «ус») холодным способом в ручных винтовых струбцинах. Необходимая прочность клеевого шва достигалась после выдержки заготовок в струбцинах в течение 8—12 ч. В связи с тем, что короткомерные заготовки в производстве полномерных лыж использовались в небольшом количестве, сотрудники лаборатории лыжного производства Тюменского института «НИИПЛЕСДРЕВ» предложили интенсифицировать процесс склейки путем применения нагрева в электрическом поле токов высокой частоты.

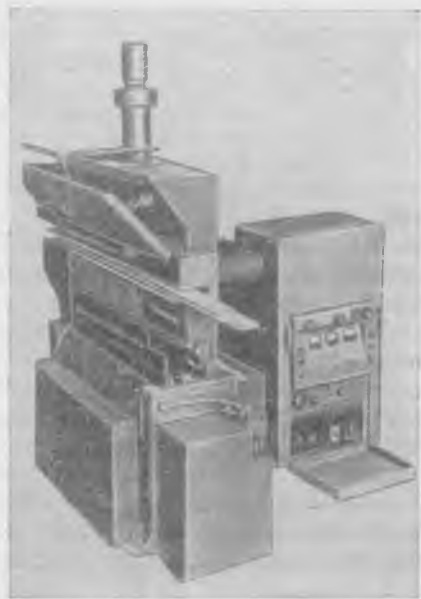


Рис. 1

Установка (рис. 1) состоит из высокочастотного генератора марки ГУ-7Б (Чехословакия) и гидравлической пресс-ваймы. Колебательная мощность генератора составляет 4 кВт, рабочая частота — 20 МГц, потребляемая мощность — 9 кВА. Охлаждение генераторных ламп воздушное.

Гидравлическая вайма — рабочий конденсатор (рис. 2) служит для сжатия лыжных заготовок во время склеивания и прогрева клеевого шва токами высокой частоты. На станине 1, представляющей собой сварную конструкцию, изготовленную из сортового проката, размещены следующие основные узлы: соединительный фидер, рабочий конденсатор, волновод, узел прижима, гидросистема, электрооборудование, система вентиляции и пульт управления.

В нижней части станины расположены гидроси-

стема, электрооборудование и пульт управления. Остальные узлы ваймы находятся в верхней части станины.

Рабочий конденсатор состоит из двух электродов: высокопотенциального 2, укрепленного на изоляторах 3, и низкопотенциального 4, укрепленного на крышке ваймы 5.

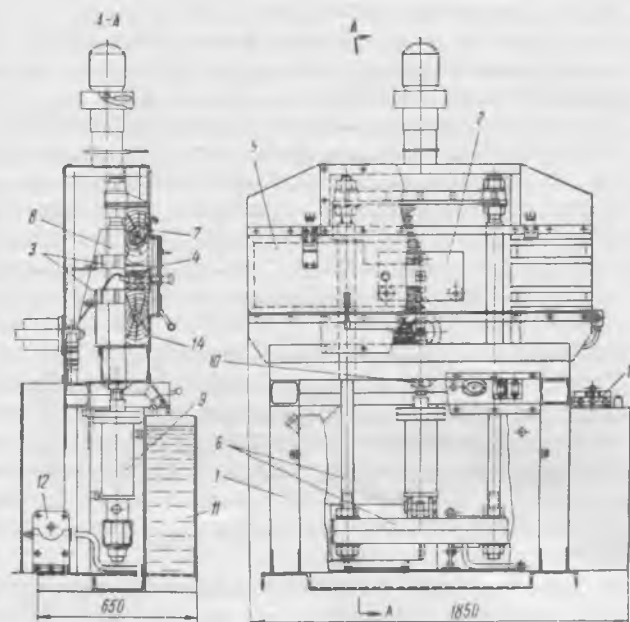


Рис. 2

Узел прижима состоит из прижимной рамки 6, к верхней траверсе которой крепится шаблон 7, и направляющих 8, в которых перемещается прижимная рамка.

К нижней траверсе прижимной рамки 6 шарнирно крепится гидроцилиндр 9, шток которого при помощи гайки 10 соединяется со станиной. Остальные элементы гидросистемы — маслобак 11, шестеренный гидронасос 12 и гидрораспределитель 13 закреплены в нижней части станины.

Гидравлическая вайма имеет три пары сменных шаблонов 7 и 14 для заготовок шириной 65, 85 и 100 мм. В соответствии с шириной лыжных заготовок устанавливаются требуемые шаблоны.

Работа на высокочастотной установке производится в следующей последовательности. Заготовки, заусованные на круглопильном станке, сортируются по ширине и толщине. На столе набирается пакет из четырех стыкованных на «ус» заготовок. На склеиваемую поверхность наносят тонкий равномерный слой клея. Набранный пакет вставляют в гидравлическую вайму. Затем поворотом рычага распределителя гидросистемы сжимают пакет заготовок и закрывают крышку ваймы. После этого включают вы-

сокочастотный генератор. Клеевые швы, расположенные между высокопотенциальным и низкопотенциальным электродами, нагреваются.

Равномерное распределение электрического поля в клеевом шве, а следовательно, равномерный нагрев его достигаются рациональным выбором соотношения размеров электродов. Время выдержки лыжных заготовок в гидравлической вайме колеблется от 0,75 до 2,5 мин в зависимости от применяемых клеев, их вязкости и ширины заготовок.

Сотрудниками лаборатории проведены экспериментальные работы по выбору оптимальных режимов склеивания для данной установки. Опыты проводились при склеивании березовых заготовок толщиной 3—30 мм, шириной 65, 85 и 100 мм. Образцы склеивались мочевино-формальдегидными клеями М-60, К-17, а также клеем КБ-3.

Давление на клеевой шов изменялось от 10 до 20 кг/см<sup>2</sup>. Влажность древесины склеиваемых заготовок составляла 8—10%.

При выборе марки клея исходили из следующих требований. Клей должен быстро отверждаться при возможно более низкой температуре прогрева клеевого шва; выдерживать без пробоев и прожогов как можно большее электрическое напряжение (большие градиенты напряжений); содержать большой процент сухого остатка и иметь достаточную жизнеспособность (на 1,5—2 ч работы) при большой вязкости (90—300° по В-36).

При проведении экспериментов было установлено, что для склеивания березовых заготовок с заусовкой 1:10 давление должно быть не менее 15 кг/см<sup>2</sup>. В противном случае, даже при наличии эластичных прокладок между заготовками, не будет обеспечена равномерность их прижима по площади клеевого соединения.

В качестве эластичных прокладок применяется войлок или фетр (желательно, чтобы они были обернуты во фторопластовую пленку). Наиболее целесообразно для этой цели использовать резину со стеатитовым наполнителем. Применение обычной резины (наполнитель — сажа), как показали опыты, ведет к частым электрическим пробоям и увеличению расхода высокочастотной энергии на ее нагрев.

При повышенном давлении на узкие заготовки требуется клей повышенной вязкости. Практически при стыковании на «ус» может использоваться клей вязкостью 90—300° по В-36. Однако работа с очень

вязким клеем затруднительна, так как при увеличении вязкости клея уменьшается его жизнеспособность, становится недопустимой открытая выдержка склеиваемых поверхностей с нанесенным клеем.

При пониженной вязкости клея можно применить наполнитель, но лучшие результаты получаются при доведении смолы до необходимой вязкости открытой выдержкой в теплом помещении или вакуумированием. Количество хлористого аммония, вводимого в смолу, составляет 0,5—2% в зависимости от значения pH и вязкости смолы.

Количество отвердителя для каждого типа смолы в зависимости от ее вязкости и значения pH должно подбираться опытным путем из расчета, чтобы жизнеспособность клея была не менее 1,5 и не более 2 ч.

На прочность клеевого соединения стыкованных на «ус» заготовок существенное влияние оказывает и время выдержки в пресс-вайме. При малом времени выдержки не происходит в достаточной степени отверждения клея, при большом — имеют место поджоги клея в местах его скопления, образованных неровностями склеиваемых поверхностей или неравномерностью прижима.

Выдержка склеиваемых заготовок в вайме устанавливалась опытным путем, затем образцы испытывали на скалывание. Независимо от ширины заготовок и вязкости клея было установлено, что время выдержки можно определять по состоянию клея, выжатого из клеевого шва.

Необходимая прочность клеевого шва достигается при частичном отверждении клея М-60 и почти полном отверждении клея К-17 (см. таблицу).

В результате экспериментов установлены оптимальные режимы склеивания. Рецепт клея вязкостью 90—300° по В-36: смолы М-60 или МФ-17 — 100 вес. частей, хлористого аммония — 0,5—2 вес. части. При двусторонней намазке расходуется клея 150—300 г/м<sup>2</sup>. Температура воздуха, клея и древесины должна быть 18—20°С. Влажность древесины — 8—10%, влажность воздуха в помещении — не более 65%. Удельное давление при склеивании — 16—16,6 кг/см<sup>2</sup>. Время выдержки заготовок в пресс-вайме при использовании клея К-17 составляет 1,5—2,5 мин, при использовании клея М-60 — 0,75—1,5 мин.

Образцы вырезались из центральной части стыкованных заготовок согласно ГОСТ 6336—52 для испытания древесины на скалывание вдоль волокон. Результаты испытания восьми образцов (средние значения) показаны в таблице.

Внедрение установки ТВЧ на Тюменском ДОКе «Красный Октябрь» дало условную годовую экономию в 60,2 тыс. руб.

Клей	Вязкость клея по В-36, град.	Вид наполнителя	Открытая выдержка намазанных клеем поверхностей, мин	Время выдержки в вайме, мин	Отверждение клея, выжатого по кромкам	Выдержка заготовок после склейки в свободном состоянии, ч	Предел прочности, кг/см <sup>2</sup>	Разрушение по древесине, %
К-17	38	3 вес. части древесной пыли	—	6,5	Почти полное	48	84,8	42,5
К-17	40	Без наполнителя	15	6	То же	48	82,3	33,75
К-17	183	То же	—	2,5	" "	48	139,3	98,75
М-60	180	" "	—	2	" "	1	119,8	87,5
М-60	180	" "	—	1	Частичное	1	93,75	68,75
М-60	180	" "	—	1	" "	48	110,0	85

# МЕХАНИЗАЦИЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Н. С. СИМОНЕНКО

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что погрузочно-разгрузочные работы можно механизировать при организации перевозок грузов на поддонах или в контейнерах. Транспортировка пакированных грузов на поддонах повышает производительность труда при погрузочно-разгрузочных работах примерно в десять раз, значительно снижает стоимость перевозок и сокращает простой вагонов и автомобилей при погрузке и выгрузке. Укладка пакетов заготовок на поддоны или в специальные контейнеры дает возможность производить весь комплекс погрузочно-разгрузочных работ — подвозку к месту погрузки, погрузку, выгрузку, подвозку к месту складирования — без лишних перегрузочных операций.

Для погрузки и выгрузки пакетов заготовок, уложенных на поддоны, наиболее рационально использовать автопогрузчик. Особенно удобны малогабаритные аккумуляторные погрузчики моделей 4004 и 4004 А грузоподъемностью 750 кг.

Перевозка грузов на поддонах на наших предприятиях еще не получила большого распространения. За рубежом такие перевозки производятся довольно широко. Так, например, в США используется свыше 250 млн. поддонов. Большое количество поддонов при перевозке грузов применяется в Англии, Франции, Голландии, Швейцарии и других странах.

В ближайшие годы в Советском Союзе намечается резко увеличить перевозку грузов в контейнерах и на поддонах. Для этого в 1966—1970 гг. потребуется

изготовить около 1 млн. универсальных контейнеров, 1,5 млн. специальных контейнеров и около 60—70 млн. поддонов разных типов и назначения.

ГОСТ 9078—59 устанавливает следующие размеры поддонов в плане (в мм): 850×1000; 800×1200; 1000×1200; 1200×1600. Основным размером считается 800×1200. Грузоподъемность поддонов первых трех размеров равна 1 т, а последнего размера — 2 т.

Поддоны могут быть плоскими, стоечными и ящичными. Укладывать заготовки на плоские поддоны неудобно, и, кроме того, во время перевозки их в вагонах и автомобилях при неизбежных толчках пакеты могут разрушиться. Чтобы избежать этого, на поддоны в установленные гнезда ставят съемные ограждения различной конструкции. Эти ограждения чаще всего делаются в виде стоек. При транспортировке самих поддонов или при их хранении

ограждения снимаются и укладываются на поддон. Один из таких поддонов показан на рис. 1. Подобные поддоны используются в Швейцарии и некоторых других странах для перевозки дров и коротких пиломатериалов.

Для перевозки заготовок могут применяться одно- и двухнастильные поддоны. Однонастильный поддон состоит из дощатого настила, прикрепленного к трем брускам. Двухнастильный поддон является более жестким и долговечным, состоит он из верхнего и нижнего настилов и трех брусков между ними. Заготовки можно перевозить на поддонах с нижним разреженным настилом. При перевозке груза, уложенного на поддон, автопогрузчик вилками захватывает поддон и подает его на место укладки. Для удобства захода вилок автопогрузчика под верхний настил поддона между верхним и нижним настилами должен быть зазор в 80—100 мм. Подвозить грузы аккумуляторными погрузчиками целесообразно на расстояние 100—150 м.



Рис. 2

Погрузка в крытые вагоны пакетов заготовок, уложенных на поддон, производится следующим образом. Поддон с заготовками забирается вилками погрузчика и заводится в вагон. При этом рекомендуется открывать обе двери. Погрузчик заезжает в вагон вилками вперед и выводит поддон с заготовками во вторую дверь. Включив задний ход, водитель разворачивает погрузчик в свободной части вагона и устанавливает поддон в нужном месте. Поддоны могут устанавливаться в несколько рядов по высоте. Количество рядов зависит от высоты пакета. При размещении пакетов по площади вагона, а также по его высоте следует учитывать удобство погрузки и максимальное использование объема вагона.

На рис. 2 показано размещение поддонов размером 800×1200 мм на полу четырехосного вагона. Поддоны устанавливаются в порядке, указанном цифрами. Поддоны укладываются от торцевой стены и до дверного проема, после чего пакеты укладываются от противоположной торцевой стены и до дверного проема. В дверном проеме укладываются последние пакеты. Как показала практика, в четырехосный вагон при заезде автопогрузчика удается погрузить не все пакеты. Часть пакетов из-за тесноты приходится устанавливать в вагоне при помощи других средств механизации. Например, в четырехосный вагон при загрузке пакетов, уложенных на

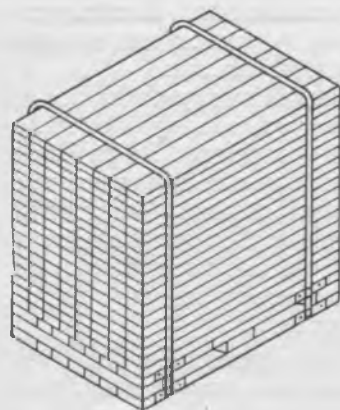


Рис. 1

поддоны размером  $800 \times 1200$  мм в два яруса, можно разместить 60 поддонов, из них 54 загружаются при помощи автопогрузчика и 6 поддонов — вручную. На приведенном рисунке эти поддоны перекрещены.

Поддоны в вагонах устанавливаются с зазорами для удобства механизированной выгрузки. Разгрузка вагона производится в обратном порядке — сначала выгружаются пакеты у двери, а затем пакеты, уложенные от дверного проема до торцовых стен.

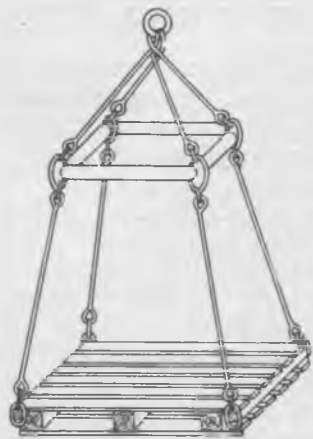


Рис. 3

Производительность автопогрузчика при погрузке и разгрузке вагонов в значительной степени зависит от оборудования прирельсовых платформ. Желательно, чтобы прирельсовая платформа находилась на одном уровне с полом вагона. Для въезда автопогрузчика в вагон применяются трапы деревянные, деревянно-металлические или металлические. Ширина трапа должна равняться ширине дверного проема вагона. Трап должен быть устроен так, чтобы при

соединении его с платформой не было уступов и щели между трапом и полом вагона. Лучшим считается откидной трап, крепящийся к платформе при помощи шарниров.

В полувагоны пакеты заготовок загружаются сверху. Пакеты заготовок следует укладывать на поддоны, у которых крайние бруски смещены к центру поддона на 70—100 мм с каждой стороны. Захватывать такие поддоны можно специальными траверсами, используемыми в Ленинградском порту (рис. 3). У этой траверсы нижние бруски закладываются в боковые просветы между нижним и верхним настилами поддона, а к концам брусков прикреплены стропы. Погрузка в полувагоны и выгрузка из них производятся при помощи кранов.

Заготовки перевозятся автомобилями в двух случаях: при перевозке с места выгрузки на железнодорожной станции на предприятие, не имеющее подъездных путей; при перевозке заготовок с базового предприятия, расположенного на расстоянии, не превышающем 200 км, от предприятия-получателя. По-видимому, в будущем автомобильные перевозки заготовок получат большое распространение. Многие экономические районы имеют базовые предприятия, которые снабжают заготовками остальные деревообрабатывающие предприятия района.

Погрузку и выгрузку с автомашины заготовок, уложенных на поддоны, можно производить автопогрузчиком. Погружать и выгружать поддоны с помощью автопогрузчика можно двумя способами — без заезда автопогрузчика на платформу автомобиля и с заездом. Первый способ применяется в том случае, когда вилки автопогрузчика поднимаются достаточно высоко. При погрузке или выгрузке поддонов с заготовками вторым способом пол погрузоч-

ной площадки должен быть на одном уровне с платформой автомобиля. Но у автомобилей разных марок высота платформы разная, поэтому на погрузочную площадку и платформу автомобиля кладут металлический лист, и по нему автопогрузчик заезжает на платформу и съезжает с нее.

При заезде автопогрузчика на платформу автомобиля рессоры дают просадку, в результате уровень платформы понижается. Чтобы исключить это, следует использовать специальные фиксирующие устройства простой конструкции. Одно из таких устройств состоит из двух вкопанных в землю деревянных столбов, расположенных у погрузочной площадки. На столбах крепится балка, которая при помощи подъемного механизма может подниматься и опускаться. Автомобиль, подъезжая к погрузочной площадке, останавливается так, что его платформа располагается над балкой. Балка при помощи подъемного механизма подымается и устанавливает платформу автомобиля на одном уровне с погрузочной площадкой. По окончании погрузки или разгрузки автомобиля балка опускается, платформа автомобиля освобождается.

Готовые изделия деревообрабатывающих предприятий целесообразно перевозить в специальных контейнерах. Грузоподъемность их должна соответствовать грузоподъемности погрузочных средств, применяемых для механизации погрузочно-разгрузочных работ на предприятиях.

Размеры контейнера следует устанавливать с учетом наиболее полного использования транспортных средств. Собственный вес контейнеров должен быть минимальным. С этой целью изготавливать их нужно из соответствующих материалов (металла, пластмассы, дерева и др.).

Для комплексной механизации погрузочных работ нужно также механизировать процесс пакетирования готовой продукции. К решению этой задачи следует привлечь научно-исследовательские, проектные и конструкторские организации. Необходимо создать надежный укладчик заготовок для механизации формирования пакетов заготовок.

При перевозке пакетированных грузов на поддонах и в контейнерах важно рационально использовать порожние контейнеры и поддоны. За рубежом железнодорожные и автомобильные компании имеют на местах выгрузки грузов обменный фонд поддонов. Эти компании обменивают поддоны при приеме грузов у отправителя и выдаче получателю. Таким образом клиентура не несет расходов по возвращению порожних поддонов.

В нашей стране перевозка пакетированных грузов на поддонах еще не получила широкого распространения, обменные пункты поддонов не созданы. Поэтому деревообрабатывающие предприятия пока должны сами организовать перевозку грузов этим способом. Предприятие-получатель должно возвращать поддоны предприятию-отправителю.

Как было указано, для перевозки заготовок целесообразно применять разборные поддоны. В этом случае порожние поддоны занимают в 5—6 раз меньший объем, чем заполненные. Расходы на возврат поддонов окупятся за счет сокращения расходов на погрузку и выгрузку вагонов и уменьшения простоя последних.



# ТВЕРДОСПЛАВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЛЫЖ

Канд. техн. наук И. П. ЗАХАРЕНКО, инженеры И. М. КУРИС, К. Я. БАБЕНКО

Институт сверхтвердых материалов Госплана УССР

До настоящего времени в производстве лыж применяется дереворежущий инструмент, изготовленный из легированных и быстрорежущих сталей. Такой инструмент имеет сравнительно низкую стойкость, в особенности при обработке клееных лыж.

Сотрудниками Украинского ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательского и конструкторско-технологического института синтетических сверхтвердых материалов и инструмента Госплана УССР совместно с работниками Ново-Вятского деревообрабатывающего комбината разработан, изготовлен и внедрен твердосплавный инструмент для обработки лыж из массивной и клееной древесины березы.

Таким инструментом полностью оснащена автоматическая линия АЛЛ-59 (конструкции ВНИИД-МАШа) и копировально-фрезерный станок модели SOF (ГДР). Помимо этого, на комбинате была внедрена алмазная заточка твердосплавного инструмента на модернизированном станке модели ЗАБ4.

На автоматической линии выполняются строжка верхней пласти, боковых кромок, передних и задних скосов лыж.

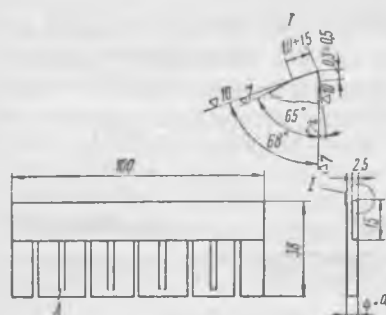


Рис. 1

Для строжки верхней пласти лыж были изготовлены плоские ножи (рис. 1), оснащенные твердым сплавом марки ВК15. Ножи устанавливаются в трех горизонтальных фрезерных головках (по 4 ножа в головке), из которых постоянно работают только две

головки (вторая и третья). Первая головка участвует в работе только в тех случаях, когда припуск на строжку по толщине лыжи превышает 6—7 мм. Поэтому при испытаниях инструмента учитывалась стойкость ножей на второй и третьей головках.

Операция строжки боковых кромок лыж производится сборными четырехножевыми фрезами. Для этих фрез были изготовлены ножи, показанные на рис. 2.

На рис. 3 и 4 показаны ножи, которые применяются для строжки передних и задних скосов лыж.

Для фрезерования желоба лыжи была разработана и изготовлена цельная затылованная фреза, оснащенная твердым сплавом марки ВК9. Результаты испытаний показали хорошее качество обработанной поверхности.

Условия и результаты стойкостных испытаний стального и твердосплавного инструмента для обработки лыж приведены в таблице (см. стр. 26).

Из таблицы видно, что стойкость ножей, оснащенных твердым сплавом марки ВК15, на операции строжки верхней пласти лыж выше стойкости ножей из стали ХВГ в 12,8 раза.

Крепление пластинок твердого сплава к стальным корпусам ножей, изготовленных для данной операции, производилось двумя способами — пайкой латунным припоем марки Л-62 и приклеиванием с помощью высокопрочного клея на основе эпоксидной смолы ЭД5. Последний метод оказался надежным и может быть рекомендован для промышленного применения, в особенности при изготовлении ножей длиной свыше 60—80 мм.

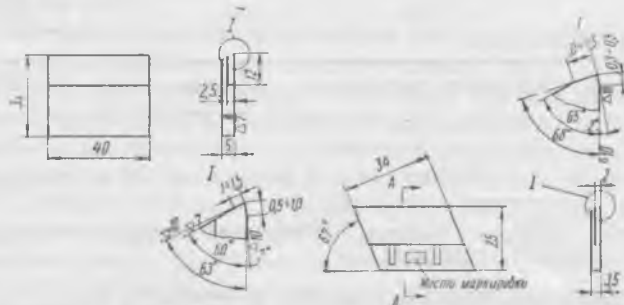


Рис. 2

Рис. 3

При обработке боковых кромок наиболее износостойким сплавом показал себя сплав ВК9. Стойкость ножей, оснащенных этим сплавом, превышает стойкость ножей из стали ХВГ в 42 раза. Ножи, оснащенные твердым сплавом ВК15, показали несколько меньшее увеличение стойкости (в 36 раз), что вполне закономерно, так как этот сплав менее тверд, чем сплав ВК9, а значит, и менее износостоек.

Ножи из сплава марки ВК15М оказались более стойкими, чем стальные ножи, лишь в 13 раз. Такое сравнительно небольшое увеличение стойкости объясняется интенсивным выкрашиванием ножей, оснащенных этим сплавом. Для уменьшения выкрашивания режущих кромок, а также для улучшения чистоты обрабатываемой поверхности угол заострения был увеличен на 10° и составил 70°.

При обработке скосов лыж стойкость ножей, оснащенных сплавом ВК15, была выше стойкости ножей из стали ХВГ в 9,3 раза, а стойкость ножей, оснащенных сплавом ВК9, выше в 10 раз. Приведенные данные являются средними для четырех фрез, из которых две работали при попутном фрезеровании, а две — при встречном. Стойкость инструмен-

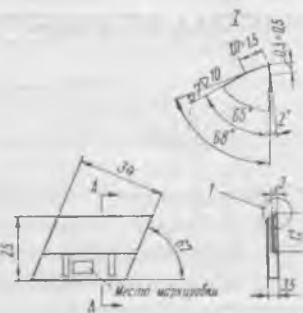


Рис. 4

та, работающего при встречном фрезеровании, была на 3—5% выше.

Стойкость затупленных фрез, оснащенных сплавом ВК9, по сравнению с фрезой из быстроре-

(ВК10) для оснащения режущего инструмента, применяемого на всех вышеперечисленных операциях.

Расчет показал, что общая годовая экономия от внедрения твердосплавного инструмента на четырех

Операция	Инструмент	Материал режущей части инструмента	Угловые параметры, град.			Режимы резания			Стойкость до затупления, лог. м	Увеличение стойкости, число раз
			передний угол	задний угол	угол заострения	скорость резания, м/мин	скорость подачи, мм/мин	подача на 1 нож, мм		
Строжка верхней пласти лыж	Четырехножевая фрезерная головка	ХВГ ВК15	5 5	10 10	75 75	56	7	0,29	4050 51800	12,8
Строжка боковых кромок лыж	Четырехножевые сборные фрезы	ХВГ ВК9	10	10	70	67	7	0,29	1110	42
		ВК15							47700	
		ВК15М							40300	
									14700	
Строжка скосов лыж	То же	ХВГ ВК9	7	13	70	57	7	0,29	1535	10,0
		ВК15							15400	
									14350	
Фрезерование желоба лыж	Цельная затупленная фреза	Р9	5	15	70	53	15	0,2	775	13,5
									922	
									10300	
		ВК9							13500	

Примечание. Цифры в числителе относятся к обработке массивной, а в знаменателе — к обработке клееной древесины.

жущей стали Р9, увеличилась в 13,5 раза при обработке массивной древесины березы и в 14,5 раза — при обработке клееных многослойных лыж, склеенных смоляным клеем М-70.

Результаты проведенных испытаний дают основание рекомендовать твердый сплав марки ВК9

операциях обработки лыж составляет 8,3 тыс. руб., в том числе по автоматической линии АЛЛ-59 — 7,3 тыс. руб. При этом расход инструмента уменьшается в 5—20 раз, а годовая экономия от уменьшения расхода инструмента равна 2,7 тыс. руб.

УДК 681.815

## ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПРЕСС-ВАЙМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИАНИНО

(Из опыта работы Московского производственного объединения «Лира»)

Инженеры А. Д. ГОРШЕНКОВ, М. А. СУХАНОВ

Осуществляя комплексную механизацию отдельных производственных участков, коллектив рабочих и инженерно-технических работников производственного объединения «Лира» сконструировал, изготовил и внедрил в производство ряд пневматических пресс-вайм взамен винтовых.

Внедрение пневматических пресс-вайм для приклейки рипок к резонансовому щиту, верхней обкладки фугора — к вирбельбанку, бачки (или консольбачки) и ножки — к боковой стенке, для склеивания деки с футором пианино позволило повысить культуру производства, значительно поднять производительность труда на этих операциях и обеспечить безопасность работы.

Пневматическая пресс-вайма для приклейки рипок к резонансовому щиту пианино (рис. 1). Пресс-вайма имеет деревянную станину-основание рамной конструкции, изготовленную из брусков сечени-

ем 100×100 и 100×50 мм. На станине-основании располагаются пять металлических прижимов, изготовленных из швеллера № 10. В верхней части прижимов находятся пневматические рукава диаметром 89 мм. Между верхними и нижними консолями зажимов располагается деревянная площадка толщиной 75 мм, у которой верхняя плоскость имеет впадину для создания у деки сферической поверхности (купола) после приклейки рипок к резонансовому щиту. По краям площадки устанавливается металлический шаблон, изготовленный из полосовой стали сечением 45×5 мм с вырезами в местах установки концов рипок в момент их приклейки к резонансовому щиту. Давление на рипки от пневматических рукавов передается при помощи деревянных прокладок сечением 55×100 мм.

Перед укладкой резонансового щита на площадку верхние консоли прижимов разводятся по сторо-

нам ваймы. После установки рипок на свое место на резонансовом щите консоли устанавливают в рабочее положение (над рипками) и фиксируют откидными зажимами-запорами.



Рис. 1

Включением пневмокранных сжатый воздух из магистрали подается в пневматические рукава, обеспечивая плотное прижатие рипок к резонансовому щиту. К прижимному бруску крепятся поперечные бруски (башмаки), обеспечивающие прижим одновременно двух рипок одним пневморукавом. В таком положении дается необходимая технологическая выдержка до полного схватывания клея.

По окончании выдержки сжатый воздух поворотом рукоятки крана выбрасывается в атмосферу. Прижимные бруски под воздействием спиральных пружин возвращаются в исходное положение, концевые запоры прижимов ослабляются и открываются, консоли разводятся в стороны, и резонансовый щит с приклеенными рипками снимается с ваймы.

Внедрение ваймы повысило производительность труда на данной операции на 30 %.

**Пресс-ваймы для приклейки верхней обкладки футора к вирбельбанку** (рис. 2). В верхней части сварной станины 1 (из швеллера № 10 и угловой стали № 5) установлен поворотный корпус-рама 2 из швеллера № 20. Для вращения корпуса-рамы служат два подшипника 3 скольжения и две оси поворота диаметром 45 мм.

Внутри корпуса-рамы, в средней его части, расположены металлические опорные пластины и деревянные опорные бруски, на которых и укладываются вирбельбанк 4 с верхней обкладкой футора 5. Одновременно в вайме устанавливаются четыре вирбельбанка и четыре обкладки (два комплекта склеиваемых деталей и узлов в верхней части корпуса-рамы, два других — в нижней части). Таким образом, корпус-рама имеет два рабочих положения. В каждой рабочей половине расположено по одному пневморукаву 6 с прижимными брусками, изготовленными из пиломатериала твердой породы. Для возвращения прижимов в исходное положение после спуска сжатого воздуха установлены спиральные возвратные пружины 8 на осях.

Для закрепления корпуса-рамы в рабочем положении имеется фиксирующее устройство 7, состоящее из гнезда фиксатора, направляющей и фиксирующей оси диаметром 30 мм.

Подача и отвод сжатого воздуха в пневморукава осуществляются при помощи типовых шлангов 9 и пневмокранных 10.

Работа на пресс-вайме осуществляется в следующей последовательности. В вайму укладываются два вирбельбанка и две верхние обкладки футора с предварительно намазанными клеем плоскостями склейки. Поворотом рукоятки пневмокрана включается сжатый воздух, который, наполняя пневморукав, создает необходимое давление для склейки заложённых деталей и узлов в одну из половин корпуса-рамы. Корпус-раму поворачивают на 180°, закрепляют фиксирующим устройством и укладывают вторую партию деталей (два вирбельбанка и две обкладки). Включается сжатый воздух для наполнения пневморукава второй половины корпуса-рамы. Таким образом заканчивается полный цикл работы на вайме, после чего дается необходимая выдержка для полного схватывания клея.

Производительность труда на операции повысилась на 25 %.

**Пневматическая пресс-вайма для склеивания дека с футором пианино.** Станина-каркас пресс-ваймы сварной конструкции изготовлена из двутавровой и швеллерной стали. В середине расположена основная неподвижная рама, к которой перпендикулярно приварены две нижние и две верхние балки. К нижним концам балок шарнирно при помощи осей поворота прикреплены с двух сторон откидные прижимные рамы, а верхние концы балок имеют запоры для фиксирования этих рам в рабочем (вертикальном) положении после установки футора с декой в пресс-вайму. Так как футор имеет значительный вес, то для облегчения его установки в нижней части пресс-ваймы укреплены опорные вращающиеся ролики. Для приклейки бруска-заглушки, располагающегося в углу рамки футора, имеется металлическая пластина углового прижима.

Прессующее зажимное устройство смонтировано на откидных рамах и на пластине углового прижи-

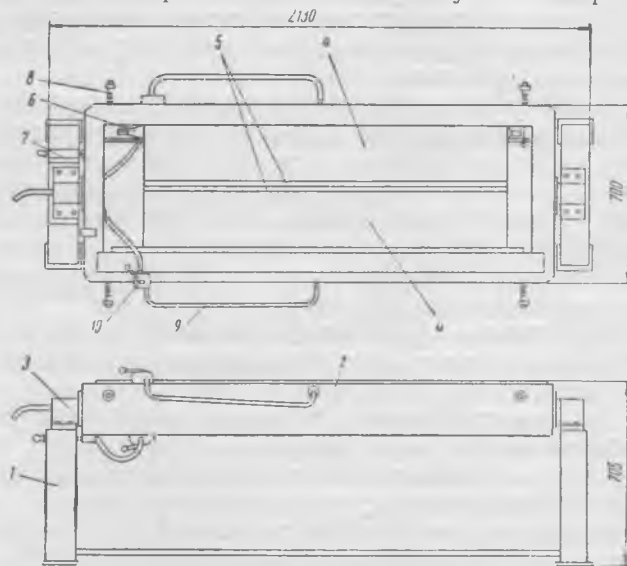


Рис. 2

ма, для чего на каждой откидной раме установлено по два горизонтальных и вертикальных пневморукава с деревянными брусками-прижимами.

Чтобы создать необходимое давление для за-прессовки деки с футором, необходимо включением воздухораспределительного крана подать сжатый воздух из магистрали в пневморукава прижимных устройств. После технологической выдержки давление снимается путем поворота рукоятки крана на спуск воздуха из пневмокамер в атмосферу.

Затем открывают затворы фиксирующего устройства, отводят в сторону опорную откидную раму и выкатывают собранные футор с декой из пресс-ваймы.

Работа другой секции пресс-ваймы аналогична.

Производительность труда на описанной операции склеивания с внедрением ваймы повысилась на 32%.

**Пресс-вайма для приклейки бачки (консольбачки) и ножки к боковой стенке пианино.** Станина пресс-ваймы — сварная (из швеллера № 8, угловой стали № 7, 5 и полосовой стали сечением 50×4 мм).

В средней части располагается пресс для приклейки ножек к боковым стенкам, состоящий из двух пневморукавов диаметром 66 мм и четырех деревянных прокладок. В верхней части пресс-ваймы расположен пневморукав с прокладкой прижима для приклейки бачек (или консольбачек, в зависимости от конструкции пианино) к боковым стенкам пианино.

Пресс-вайма рассчитана на одновременное склеивание двух боковых стенок и соответственно двух ножек и двух бачек, что позволяет за один цикл склейки получить правую и левую боковые стенки пианино с приклеенными ножками и бачками.

Включением правого пневмокрана обеспечивается прижим ножек к боковым стенкам. Левый пневмокран служит для подачи сжатого воздуха в верхний пневморукав при приклейке бачек к боковым стенкам.

Описанная вайма повышает производительность труда на операции на 12%.

УДК 674.815

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ШПОНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ ЭКСТРУЗИОННЫМ СПОСОБОМ

Г. А. СЕРГЕЕНКО

Гомельский фанерно-спичечный комбинат

**Н**а Гомельском фанерно-спичечном комбинате широко используется шпон-рванина для получения технологической щепы, необходимой в производстве древесно-стружечных плит экструзионного прессования.

До 1964 г. на комбинате отходы шпона измельчались на дробилке марки ДШ-2 ярославского завода «Пролетарская свобода» и скребковым транспортером подавались в котельную для сжигания. В 1964 г. два котла из четырех были переведены на газ, в результате чего образовался избыток в топливе и щепу-дробленку приходилось вывозить за пределы предприятия.

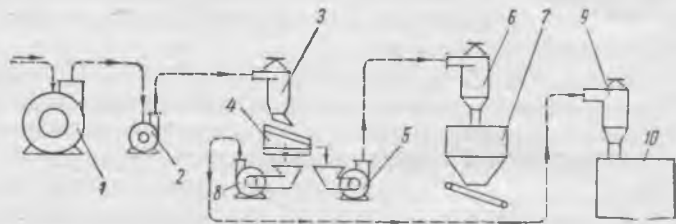
В настоящее время щепу-дробленку из отходов шпона на комбинате используют в производстве древесно-стружечных плит экструзионного прессования.

Как известно, щепу-дробленку, полученную на дробилке марки ДШ-2, в своем составе имеет до 35% коры, а также мелкие и крупные фракции. Кора снижает качество древесно-стружечных плит, а крупные и мелкие фракции щепы не пригодны для плит, и транспортировка их пневмотранспортом на большое расстояние невозможна.

Работники комбината решили крупные фракции дополнительно измельчать, а кору и мелочь (мелкие фракции) отсеивать и сжигать в топке. В этих целях была изготовлена полуавтоматическая поточная ли-

ния для получения технологической щепы из отходов шпона на отечественном оборудовании (см. рисунок).

В молотковую мельницу 1 марки ДМ-1 поступает щепу-дробленка, откуда пневмотранспортом 2 через циклон 3 подается на виброгрохот 4 марки ГВР-1.



На виброгрохоте установлены две сетки: верхняя — с отверстиями 40×40 мм и нижняя — с отверстиями 5×5 мм. Щепу, прошедшую первую сетку, относится к технологической и пневмотранспортом 5 через циклон 6 направляется в бункер 7 марки ДБД-1.

Кору и мелочь, прошедшие через нижнюю сетку, идут в отходы и пневмотранспортом 8 через циклон 9 направляются в топку 10 для сжигания.

Экономический эффект от внедрения описанной линии для изготовления технологической щепы из отходов шпона составляет 40 тыс. руб. в год.

# ПОКАЗАТЕЛИ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ПОЛИЭФИРНЫХ ЛАКОВ

Б. А. БРИЦИС, В. Я. ЭГЛИТЕ

В последние годы для определения толщин прозрачных лаковых покрытий широко применяется двойной микроскоп Линника МИС-11. Для перевода отсчета по окулярному микрометру микроскопа на толщину лакового покрытия в мк необходимо иметь показатели преломления лака, которым создано покрытие. Коэффициенты преломления нитроцеллюлозных лаковых покрытий установлены Московским лесотехническим институтом. Для определения этих показателей у сухих лаковых покрытий был использован также двойной микроскоп Линника. Теоретическое обоснование и методика этого определения описаны доктором техн. наук Б. М. Буглаем в книге «Технология отделки древесины» (М., Гослесбумиздат, 1962).

Препарат лакового покрытия готовится следующим образом. На металлическую пластинку наносится лак, образующий пленку, которая имеет две параллельные пласти и одну перпендикулярную к ним кромку, полученную надрезом лезвием. Толщина препарата — около 100 мк. Такой препарат полиэфирных лаков ввиду особенностей их отверждения получить невозможно.

В мебельной промышленности в настоящее время полиэфирные лаки находят все большее применение. Из-за отсутствия же обоснованных и достоверных коэффициентов преломления этих лаков нельзя правильно определять толщины их покрытий.

В связи с этим в оптической лаборатории Рижского политехнического института установлены показатели преломления сухих полиэфирных лаковых покрытий при помощи рефрактометра ИРФ-22, представляющего собой современную модель известного и широко применяемого рефрактометра Аббе.

При приготовлении препаратов лаки после введения в них соответствующих компонентов (отвердителей и ускорителей), кроме всплывающей добавки для лака ХКЛ-1 и лака на основе полиэфирной смолы ПН-1, наливались в специальные кассеты из тщательно очищенного стекла.

Лак марки ХКЛ-1 и лак на основе полиэфирной смолы ПН-1 наливались в вертикальные кассеты (рис. 1), а лаки марок ПЭ-220 и Polytex 023A — в горизонтальные кассеты с одной открытой плоскостью (рис. 2).

В первом случае это обусловлено отсутствием всплывающей добавки, а во втором — необходимостью всплытия всплывающей добавки у австрийского лака Polytex 023A и необходи-

мостью незатрудненного улетучивания растворителей у лака ПЭ-220.

Показатель преломления полиэфирного лака ПЭ-219Н не определялся, так как согласно техническим условиям основа у него такая же, как и у лака ПЭ-220.

Толщина препаратов в зависимости от типа применяемых кассет соответственно равнялась примерно 0,3 и 3,5 мм.

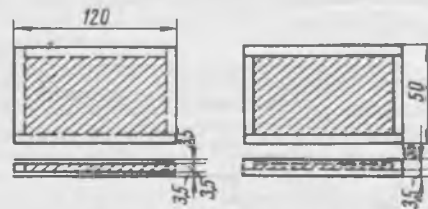


Рис. 1

Рис. 2

После отверждения лаковых кассеты разбирались, а кромки свободных лаковых пленок, собранных в пакет с амортизационными прослойками из целлофана и зажатых между двумя брусками из древесины твердых лиственных пород, строгались, шлифовались и полировались. Перед разборкой пакета проверялась перпендикулярность кромок плоскости. Отклонения по углу не должны превышать 10°.

Полученные пластинки раскраивались на препараты, плоскость которых имела размеры 10×20 мм, соответствующие размерам плоскости входной грани измерительной призмы рефрактометра.

Для получения достоверных показателей преломления препараты сухих лаковых пленок (кроме пленок лака Polytex 023A) изготавливались из образцов лака двух-трех партий.

Средние показатели преломления сухих лаковых пленок приводятся ниже:

Марка полиэфирного лака	Показатель преломления
ПЭ-220 . . . . .	1,524
ХКЛ-1 . . . . .	1,559
Лак на основе полиэфирной смолы ПН-1 . . . . .	1,555
Австрийский лак Polytex 023A . . . . .	1,562

УДК 684.59

## СВОЙСТВА ПОРОЗАПОЛНИТЕЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В МЕБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н. В. АНДРЕЕВА, Г. И. КУТЯНИН

Ассортимент порозаполнителей, используемых мебельной промышленностью в настоящее время, ограничен двумя марками: КФ-1 и ЛК.

Порозаполнитель КФ-1, разработанный ГИПИ-4, поставляется на мебельные предприятия в виде двух отдельных компонентов: порозаполнительной жидкости КФ-1 (связующего) и сухого наполнителя (трепела Хотьковского месторождения). В соответствии с требованиями ТУ 35—ХП—109-62 рабочий состав порозаполнителя КФ-1 может готовиться при соотношении весовых частей связующего и наполнителя в пределах от 1:0,7 до 1:1,1. Однако мебельные предприятия применяют данный порозаполнитель только при соотношении связующего и сухого наполнителя 1:0,7, так как с увеличением количества сухого наполнителя труднее втирать порозаполняющий состав в поры древесины (хотя с увеличением количества сухого наполнителя повышается эффективность порозаполнения).

Рабочий состав порозаполнителя КФ-1 готовится на каждом предприятии перед началом смены. В связи с некомп-

лектной поставкой указанного порозаполнителя предприятия вынуждены вместо трепела использовать каолин или инфузорию земную, что, безусловно, сказывается на качестве порозаполнения.

Порозаполнитель ЛК разработан Бийским лакокрасочным заводом и поставляется на мебельные предприятия в виде пасты, готовой к употреблению. Централизованное изготовление порозаполнителя ЛК в виде однородной пасты обеспечивает комплектную поставку последнего на мебельные предприятия, что является большим преимуществом по сравнению с порозаполнителем КФ-1.

В настоящее время изготовление порозаполнителей в виде паст приобретает особое важное значение в связи с механизацией и автоматизацией процессов мебельного производства. Порозаполнители, представляющие собой легко расслаивающиеся суспензии, как, например, КФ-1, не могут обеспечить непрерывности процесса порозаполнения при высоком качестве заполнения.



Целью нашей работы являлось изучение свойств порозаполняющих составов для крупнопористых пород древесины: эффективность порозаполнения, легкость втирания в поры древесины и легкость удаления излишков порозаполнителя с поверхности древесины, способность проявлять текстуру древесины и седиментационная устойчивость.

Были проведены сравнительные испытания свойств порозаполнителя КФ-1 (при соотношении весовых частей связующего и сухого наполнителя соответственно 1:0,7 и 1:1) и порозаполнителя ЛК-2. Все порозаполняющие составы наносились на образцы, фанерованные крупнопористыми породами древесины (дуб и ясень), пороховой губкой и втирались в поры древесины тампоном вручную по общепринятому в промышленности способу. Эффективность заполнения пор характеризовалась коэффициентом порозаполнения  $K_n$ , который определялся по методике, разработанной МЛТИ\*.

Таблица 1

Наименование порозаполнителя	Порода древесины	Глубина пор до порозаполнения, мк	Глубина тех же пор после порозаполнения, мк	Эффективность порозаполнения, %
КФ-1 (1:1)	Дуб	110,0	41,0	62,7
ЛК-2	Дуб	110,5	75,0	31,2
КФ-1 (1:0,7)	Ясень	110,0	44,0	60,0
КФ-1 (1:1)	Ясень	110,5	32,5	71,0
ЛК-2	Ясень	110,0	69,0	37,3

В процессе работы возникла необходимость выяснить зависимость величины коэффициента порозаполнения от глубины исходной поры. В связи с этим поры с близкой по абсолютной величине глубиной (в пределах 10 мк) объединялись в группы (классы). В результате замеров было получено 6 групп (классов) пор.

Глубина поры в каждой группе бралась как средняя арифметическая из 12—15 замеров. Результаты определения коэффициента порозаполнения и зависимости последнего от глубины исходной поры (средние значения 6 замеров) представлены в табл. 1.

Рис. 1. Порозаполнитель КФ-1 (1:1), дуб

Как показывают приведенные в табл. 1 данные, порозаполнитель КФ-1 при соотношении связующего и наполнителя 1:1 является наилучшим составом по эффективности заполнения пор. Из данных табл. 1 также следует, что при обработке древесины ясеня порозаполнителем КФ-1 (соотношение связующего и сухого наполнителя 1:0,7) поверхность ее выравнивается достаточно равномерно, о чем свидетельствует абсолютное значение глубины остаточных пор (43—45 мк), а также пределы изменения ее (2 мк).

При увеличении количества сухого наполнителя, т. е. при обработке поверхности древесины составом КФ-1 при соотношении связующего и сухого наполнителя 1:1, абсолютное значение глубины остаточных пор на древесине дуба составляет 40—42 мк и уменьшается до 33 мк на древесине ясеня. Отклонения при этом составляют 1—3 мк, что свидетельствует о высокой степени выравнивания поверхности.

При обработке древесины порозаполнителем ЛК-2 выравнивания поверхности, по существу, не происходит, уменьшается лишь абсолютное значение глубины пор.

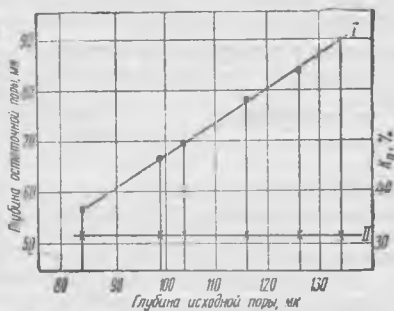


Рис. 2. Порозаполнитель ЛК-2, дуб

На рис. 1—4 изображены графики зависимости глубины остаточной поры от глубины исходной поры (прямые I и прямая II на рис. 5) и графики зависимости коэффициента порозаполнения  $K_n$  от глубины исходной поры (прямые II и прямая I на рис. 5).

Графики на рис. 1, 3, 4 показывают, что коэффициент порозаполнения монотонно возрастает (прямая II), т. е. с увеличением глубины исходной поры коэффициент порозаполнения становится выше. Следовательно, величина коэффициента порозаполнения зависит не только от вида и состава порозаполнителей, но и от глубины исходной поры. Горизонтальная прямая I на рис. 1, 3, 4 свидетельствует о том, что глубина остаточной поры не зависит от глубины исходной поры.

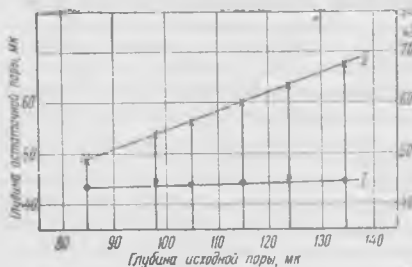


Рис. 3. Порозаполнитель КФ-1 (1:0,7), ясень

Из анализа графиков на рис. 2 и 5 следует, что в случае применения порозаполнителя ЛК-2 глубина остаточной поры монотонно увеличивается в зависимости от увеличения глубины исходной поры, т. е. чем глубже исходная пора, тем больше глубина остаточной поры. Причем эта зависимость более определена для древесины дуба и менее — для древесины ясеня. Коэффициент же порозаполнения на древесине дуба не зависит от глубины исходной поры, т. е. независимо от ее глубины он остается неизменным (рис. 2, прямая II).

В отличие от древесины дуба на древесине ясеня отмечается некоторое возрастание коэффициента порозаполнения в зависимости от глубины исходной поры (рис. 5, прямая I).

Рис. 4. Порозаполнитель КФ-1 (1:1), ясень

Следовательно, эффективность порозаполнения на древесине ясеня выше, чем на древесине дуба, причем вне зависимости от вида порозаполняющего состава. Так, в случае применения порозаполнителя КФ-1 при соотношении связующего и наполнителя 1:1 величина коэффициента  $K_n$  на древесине ясеня выше, чем на древесине дуба, на 8%. В случае нанесения порозаполнителя ЛК-2 коэффициент  $K_n$  на древесине ясеня выше, чем на древесине дуба, на 6%.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, с одной стороны, о том, что эффективность порозаполнения у порозаполнителя КФ-1 на крупнопористых породах древесины (дубе и ясене) гораздо выше, чем у порозаполняющего состава ЛК-2. С другой стороны, полученные результаты свидетельствуют об условности оценки эффективности порозаполнения по величине коэффициента  $K_n$ , так как последний находится в сильной зависимости от глубины исходной поры.

Известно\*\*, что порозаполнители с высоким содержанием сухого остатка так же, как и порозаполняющие составы с высокой степенью дисперсности сухих наполнителей, обладают более высокой седиментационной устойчивостью. В связи с этим нами изучались дисперсность сухих наполнителей (каолина и трепела) по их удельной поверхности и содержание сухого остатка в вышеуказанных порозаполнителях. Порозаполнитель КФ-1 (1:0,7) содержит 59% сухого остатка, КФ-1 (1:1) — 67%, а порозаполнитель ЛК-2 — 69%.

Удельная поверхность определялась на приборе ПСХ-2 ВНИИСМА. Принцип действия данного прибора основан на зависимости воздухопроницаемости слоя порошка материала

\* См. журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1963, № 7.

\*\* Б. М. Буглай. Технология отделки древесины. М.—Л., Гослесбумиздат, 1962.

от степени его дисперсности. Чем выше проникаемость слоя порошка, тем «грубее» порошок. Следует отметить, что по удельной поверхности можно определить только средний размер частиц материала.

В табл. 2 представлены результаты определения дисперсности наполнителей.

Таблица 2

Наименование сухого наполнителя	Удельный вес наполнителя, г/см <sup>3</sup>	Удельная поверхность наполнителя, м <sup>2</sup> /г	Средний размер частиц наполнителя, мк
Трепел	2,3	11600	2,3
Каолин	2,5	19700	1,2

Исходя из данных табл. 2 и значений сухих остатков порозаполнителей можно полагать, что порозаполнитель КФ-1 (1:1) должен обладать большей седиментационной устойчиво-

ность сделанного предположения. Результаты наблюдений представлены в табл. 3.

Из табл. 3 следует, что порозаполнитель ЛК-2 как по легкости втирания в поры древесины и легкости удаления излишков с ее поверхности, так и по проявлению текстуры древесины оказывается значительно лучше порозаполнителя КФ-1. Последний вуалирует текстуру древесины дуба и ясеня, а с увеличением количества наполнителя затрудняется втирание состава в поры и удаление его излишков с поверхности древесины.

Таким образом, порозаполняющий состав КФ-1 по степени заполнения пор превосходит

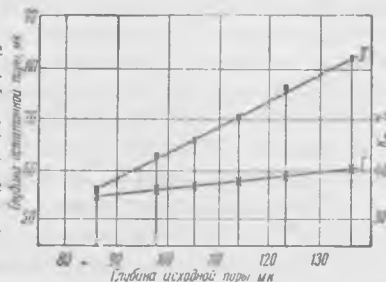


Рис. 5. Порозаполнитель ЛК-2, ясень

Таблица 3

Наименование порозаполнителя	Порода древесины	Легкость втирания порозаполнителя в поры древесины	Легкость удаления с поверхности древесины излишков порозаполнителя	Проявление текстуры древесины	Седиментационная устойчивость
КФ-1 (1:0,7)	Ясень, дуб	Сравнительно легко	Сравнительно легко	Вуалирует текстуру древесины	Через 20 мин расслаивается
КФ-1 (1:1)	• •	Трудно	Трудно	То же	Через 30—35 мин расслаивается
ЛК-2	• •	Легко	Легко	Не вуалирует	Через 50—55 мин расслаивается

порозаполнитель ЛК-2, но по всем остальным свойствам существенно ему уступает.

В итоге проведенного исследования можно сделать вывод, что ни один из существующих порозаполняющих составов по совокупности своих свойств не удовлетворяет предъявляемым требованиям. Необходимо разработка новых порозаполняющих составов, сочетающих достоинства порозаполнителей типа КФ

и ЛК. Вместе с этим полученные данные свидетельствуют о недостаточности характеристики качества порозаполнения с помощью коэффициента  $K_p$  и о необходимости разработки более эффективных методов оценки качества порозаполняющих составов.

и ЛК. Вместе с этим полученные данные свидетельствуют о недостаточности характеристики качества порозаполнения с помощью коэффициента  $K_p$  и о необходимости разработки более эффективных методов оценки качества порозаполняющих составов.

## Информация

УДК 684.59.006.3

## КОЛЛОКВИУМ ПО ОТДЕЛКЕ МЕБЕЛИ

Мебельная промышленность Германской Демократической Республики в настоящее время является крупным поставщиком мебели в Советский Союз. Так, например, если поставки мебели из ГДР в СССР в 1960 г. приняты за 100%, то в прошлом году они составили 610%.

Для учета пожеланий и требований советских покупателей мебели, изготовленной предприятиями ГДР, в нашей стране регулярно организуются выставки. В 1961 и 1963 гг. выставки мебели ГДР были проведены в Москве, а в июне этого года выставка была проведена в Киеве. На ней, кроме мебели разнообразного функционального назначения, демонстрировались гардины, предметы из стекла и керамики, а также осветительная арматура.

Устроитель выставки ГДР в Киеве — внешнеторговое предприятие «Хольц унд Папир» и Научно-технический центр мебели ГДР в г. Дрездене на территории Выставки передового опыта в народном хозяйстве СССР 10 и 11 июня 1965 г. провели коллоквиум по отделке мебели декоративными пленками. На коллоквиуме для работников мебельной промышленности Советского Союза были прочитаны доклады и состоялось их обсуждение.

Коллоквиум открыл директор Научно-технического центра мебели ГДР В. Шейберг, который сказал, что задача коллоквиума — обменяться научными познаниями в области отделки

древесины декоративными пленками и обсудить основные проблемы, возникшие в результате применения новых материалов в мебельной промышленности. При этом особое внимание следует уделить предложениям по унифицированным методам испытаний, которые позволят широко внедрить отделку декоративной пленкой в мебельной промышленности.

Затем с докладом «Международный уровень отделки поверхностей декоративными пленками с применением при пресовании высоких и низких давлений» выступил инж. Г. Троммлер (главный директор Управления народных предприятий мебели ГДР в Дрездене). В обширном докладе, базирующемся на информационных данных, накопленных в Научно-техническом центре, Г. Троммлер рассмотрел синтетические материалы для облагораживания поверхности древесины перед отделкой, лакокрасочные материалы, технологические приемы их нанесения, затраты времени и другие экономические факторы, влияющие на себестоимость мебели. По его мнению, значительное повышение производительности труда в мебельной промышленности может быть достигнуто в результате применения стандартных плитных материалов из древесины с облагороженной поверхностью. Докладчик рассмотрел все имеющиеся в настоящее время плитные материалы и способы их облагоражи-

вания синтетическими смолами и лаками. Касаясь вопроса, какие давления использовать при облицовке плит декоративной пленкой, Г. Троммлер сказал, что как низкие, так и высокие давления в зависимости от местных условий будут применяться предприятиями при отделке, поскольку применение высоких давлений в настоящее время требует больших затрат. В заключение он отметил, что взаимный контакт мебельщиков ГДР и СССР в разработке проблем отделки мебели позволит ускорить технический прогресс наших стран в этой области.

В докладе «К вопросу имитации древесины текстурными бумагами» д-р техн. наук Б. М. Буглай (Московский лесотехнический институт) сказал, что современные тенденции механизации массового производства мебели проявляются не только в замене натуральной древесины плитами из измельченной древесины, но и в стремлении заменить облицовочную фанеру ценных пород древесины более технологичными пленочными материалами, в частности бумагой с отпечатанной на ней текстурой древесины. Однако даже самые совершенные способы печати не позволяют получить на бумаге ту глубину рисунка текстуры и игру света, которые достигаются при отделке натуральной древесиной. Перечислив основные условия, которые должны быть выполнены при отделке древесины текстурными бумагами, Б. М. Буглай рассказал о двух способах такой отделки, нашедших применение на мебельных предприятиях СССР. По его мнению, эти способы (способ склеивания и способ напрессовывания текстурных бумаг) в настоящее время имеют существенные недостатки, препятствующие их широкому распространению.

Доктор Ф. Вальтер (ЦНИИ технологии деревообработки в Дрездене) в первом докладе «Обеспечение качества мебели, облицованной декоративной пленкой» рассказал об организации контроля качества продукции на предприятиях Германской Демократической Республики, который выполняет специальная организация ДАМВ (Германское Управление мер и контроля продуктов). В связи с внедрением декоративной пленки для облицовки мебели вопросам качества на мебельных предприятиях ГДР уделяется особое внимание. Для этого были организованы лаборатории и внедрены методы измерения, отличные от обычно применяемых при облицовке мебели строганой фанерой. На всех предприятиях введен входной контроль поступающих материалов, смысл которого заключается в том, чтобы на основании проб по выбору решить вопрос о приеме поступивших материалов. Затем отбираются образцы, часть которых проходит опытную переработку, а часть хранится в качестве образцов. Наиболее тщательному контролю подвергается декоративная пленка, а также технологический процесс облицовки ею поверхностей. Древесно-стружечные и древесно-волоконные плиты, предназначенные для облицовки декоративной пленкой, контролируются по толщине и состоянию подготовки поверхности. Все поверхности, облицованные декоративной пленкой, до налива лака проверяются визуально. Тщательной проверке подвергается готовая мебель. Развитие контроля качества непосредственно на всех участках производства позволило предприятиям успешно освоить технику и технологию как изготовления декоративной пленки, так и мебели, облицованной ею.

Во втором докладе «Экспериментальные методы, разрабатываемые в ГДР для обработки поверхности мебели методом прессования» Ф. Вальтер рассказал о методах измерения и испытания материалов, идущих для производства декоратив-

ной пленки и изготовления мебельных щитов. В частности, бумага для пленки испытывается на поверхностную плотность, разрывную прочность, всасывающую способность и т. д. Испытание декоративной пленки после хранения ее в нормальных климатических условиях и вымачивания в воде с температурой 20°C в течение 24 ч показали, что она имеет средний предел прочности на срез 28 кГ/см<sup>2</sup>, а сухая пленка — 80 кГ/см<sup>2</sup>. Полученные величины вполне достаточны и поэтому для определения качества пленки на предприятиях, использующих ее, приняты соответственно следующие величины: 20 и 70 кГ/см<sup>2</sup>.

Древесно-стружечные плиты испытываются на плотность, влажность, набухание, на прочность при изгибе и разрыве. Однако первостепенное значение имеет качество наружной поверхности плиты. Мы разработали способ его проверки, сказал Ф. Вальтер. Образцы плиты размером 100×200 мм, защищенные по кромкам, плавают в течение 2 ч в воде. Затем они проверяются шупом-индикатором, представляющим собой металлические салазки, на которых помещен стрелочный индикатор. Салазки передвигаются через измеряемый участок шириной 10 мм по поверхности древесно-стружечной плиты, и по разности между наибольшим и наименьшим отклонением стрелки индикатора судят о состоянии поверхности плиты. Долговечность декоративной пленки оценивается по времени неизменяемости рисунков и текстуры, отпечатанной на ней. Прочность лаковых покрытий на пленке определяется обычными способами, применяемыми при отделке мебели натуральной фанерой из древесины ценных пород.

Инж. Г. Гнаука в докладе «Применение декоративных материалов и технология их производства» сообщил о создании в результате научно-исследовательских работ в ГДР декоративной пленки, которая широко используется для отделки мебели. Декоративная пленка изготавливается из специальной бумаги, наполненной неорганическими светопрозрачными и температуроустойчивыми пигментами, которая пропитывается искусственными смолами. На пропитанную бумагу способом глубокой печати наносится текстура древесины или какой-либо другой рисунок красками, которые устойчивы к лакам, применяемым в мебельной промышленности, и к действию температур до 150°C. Плотность декоративной пленки составляет 180 г/м<sup>2</sup>. Облицовка мебельных щитов декоративной пленкой производится по той же технологии, что и облицовка строганой фанерой. Пленка выпускается рулонами шириной 128 см и в случае необходимости получить большую ширину пленку можно склеить гуммированной лентой. Мебельный щит, изготовленный с применением декоративной пленки, отделяется обычными способами полиэфирными лаками слоем толщиной 200 мк. Заключительную часть своего доклада, который иллюстрировался диапозитивами, Г. Гнаука посвятил методам испытаний и проверке качества материалов, поступающих на фабрики, оборудованию фабричных лабораторий, а также ремонту мебели, отделанной декоративными пленками.

После состоявшейся на коллоквиуме дискуссии участники его осмотрели выставку мебели, где в беседах со специалистами ГДР получили ответы на вопросы, относящиеся к технике отделки мебели декоративными пленками.

Проведенный организаторами выставки мебели ГДР в Кнеле коллоквиум принесет несомненную пользу мебельщикам обеих стран.

А. С. ГЛЕБОВ

## КНИГА ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОЙ ТЕХНИКИ

Вопросы экономической эффективности новой техники являются важнейшими в экономике социалистического предприятия. В настоящее время имеются методики по расчету экономической эффективности новой техники и капитальных вложений, разработанные Госпланом СССР и АН СССР и рядом других организаций. Но эти методики носят общий характер, а в каждой отрасли промышленности расчет эффективности новой техники имеет свои особенности. Кроме того, вышеупомянутые методики рассчитаны на специально подготовленных экономистов и, следовательно, мало доступны для широкого круга инженерно-технических работников промышленности.

Поэтому книга Г. М. Самкнуло, в доступной форме раскрывающая для широкого круга инженерно-технических работников сущность экономической эффективности новой техники и специфику расчета ее эффективности на предприятиях мебельной и деревообрабатывающей промышленности\*, представляет большой интерес для деревообработчиков.

Автор всесторонне рассмотрел проблему эффективности новой техники в деревообрабатывающей промышленности и на множестве конкретных производственных примеров показал методику расчетов.

В шести главах книги удачно раскрыты вопросы классификации показателей эффективности новой техники и расчетов ее на стадии технического проектирования, разобраны частные случаи расчета экономической эффективности внедрения новой техники, дана методика определения фактической эффективности проведенных мероприятий по новой технике. Одна из глав посвящена вопросу планирования технического прогресса предприятия и организационно-технических мероприятий.

Книга заканчивается главой, рассматривающей показатели технического уровня производства.

Автором подробно расшифрованы основные понятия и формулы расчета срока окупаемости единовременных затрат на новую технику и на конкретных примерах показаны особенности расчетов коэффициента экономической эффективности оборудования деревообрабатывающих предприятий. Эти положения делают книгу полезной не только для экономистов,

но и для руководящих работников предприятий и цехов, а также работников проектно-конструкторских организаций.

Большой интерес представляет глава о методике определения фактической эффективности новой техники, так как в нашей практике она, как правило, рассчитывается только на стадии проектирования и значительно отклоняется от расчетной эффективности после внедрения новой техники.

В период бурного развития технического прогресса, предприятия имеют различный уровень технической оснащенности. Количественному измерению этого уровня, однако, до сих пор уделяется недостаточное внимание. В рецензируемой книге этот вопрос рассмотрен весьма подробно, подвергнуты глубокому анализу известные на сегодня показатели, определяющие технический уровень мебельного и деревообрабатывающего производств.

Знакомство читателя с этой книгой позволит ему более глубоко понять сущность и особенности проблемы экономической эффективности новой техники в деревообрабатывающей промышленности.

Хотелось бы высказать несколько пожеланий на случай переиздания книги.

Во-первых, следовало бы более подробно осветить вопрос народнохозяйственного эффекта капиталовложений и новой техники, так как капиталовложения и новая техника, внедряемая в одной отрасли, часто дают экономический эффект в большей степени в смежных отраслях-потребителях.

Во-вторых, заслуживает серьезного внимания и более глубокого освещения вопрос экономической эффективности расширения и реконструкции действующих предприятий. Для решения вопросов реконструкции и расширения предприятий практическим работникам и в особенности проектировщикам большую помощь могло бы оказать глубокое освещение вопроса удельных капиталовложений на единицу выпускаемой продукции в различных производствах.

Крайне желательно было бы в этой книге наличие теоретического раздела и справочных данных по удельным капиталовложениям.

И, наконец, отражая специфику эффективности капиталовложений и внедрения новой техники в отдельных подотраслях, следует придерживаться отраслевого характера, т. е. в дальнейшем дополнить книгу и довести ее до пособия для работников лесной, бумажной и деревообрабатывающей промышленности.

В. Н. РУСИН (гл. специалист  
Планово-экономического управления  
Ленинградского совнархоза).

## НОВЫЕ КНИГИ

Шуберт Э. О. Альбом библиотечной мебели. Вып. 1. М., «Книга», 1964. 140 л. с илл. (Гос. библиотека СССР им. В. И. Ленина). Цена 4 р. 50 к.

В альбоме представлено основное библиотечное оборудование. Даются общие виды, перспективы, планы, разрезы, основные конструктивные узлы и спецификации. Все изделия делятся на пять групп: мебель для производственно-служебных помещений, выставочная мебель, мебель для читальных залов, для помещений каталогов, мебель подсобного назначения и изделия из металла, пластика и оргстекла.

Лучшие модели мебели. Ч. 1. Рекомендованы к массовому производству в 1965—1966 гг. М., ЦНИИТЭИлеспром, 1964. 291 стр. с илл. (ВПКТИМ). Цена 1 р. 31 к.

Описаны наборы и отдельные модели мебели, отобранные из числа моделей, зарегистрированных Гослескомитетом. Рас-

сматриваемые образцы мебели имеют современные конструкции, экономичны и удобны в эксплуатации. Рассчитана на специалистов мебельной промышленности.

Сидоренко А. К. Применение прессованной древесины в узлах трения машин. М., «Машиностроение», 1965. 97 стр. с илл. Цена 31 коп.

Описываются антифрикционные свойства прессованной древесины, рассматриваются явления разбухания прессованной древесины в воде и смазке, а также влияние смазки на износостойкость прессованной древесины. Определяются оптимальные условия изготовления самосмазывающейся прессованной древесины. Описываются применение и технология изготовления прессованной древесины. Рассчитана на инженерно-технических работников.



Польский конструкторский центр Объединения лесной промышленности разработал два варианта полуавтоматической линии, позволяющей полностью механизировать процесс распиловки бревен больших диаметров (более 30 см) на ленточнопильных станках фирмы «Брента».

Вариант 1 (рис. 1). Линия состоит из приспособления для перекладки

осуществлять поворот бревна, лежащего на тележке, вокруг своей оси. Бревно поворачивается путем прижима к нему подвижных плеч 3, на которых вращаются цепи с укрепленными на них зубьями. Прижим плеч 3 к бревну осуществляется гидравлически. Управление этими механизмами производится с пульта 4.

Отпиленная доска попадает на цепной транспортер 5 и, поддерживаемая

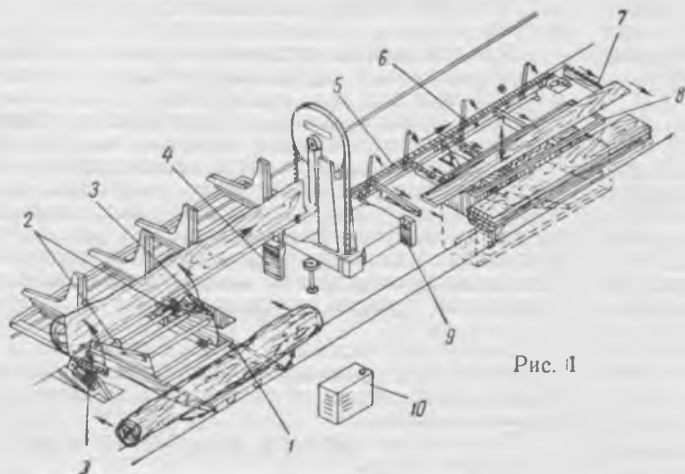


Рис. 1

бревен с транспортной тележки на лаги и для подачи бревен на тележку станка; приспособления для поворота бревен на тележке станка; приспособления для приемки пиломатериалов; гидравлической силовой станции (одинаковой для обоих вариантов).

Когда бревно на транспортной тележке подвезено к ленточнопильному станку, плечи с рамой 1, заходящие в рабочей позиции под бревно, поднимаются с помощью гидроцилиндра и бревно скатывается на лаги, где упирается в захваты 2 дозирующего механизма. Рама с плечами опускается, и плечи отклоняются на 90°, чтобы дать возможность убрать пустую тележку и подогнать нагруженную бревном.

Лаги, на которых лежит бревно, имеют уклон 8°, дающий возможность бревну после утапливания захватов 2 скатываться на тележку ленточнопильного станка.

Так как на лагах может лежать одновременно несколько бревен, захваты сконструированы таким образом, чтобы пропускать на тележку станка только одно бревно, задерживая остальные.

Для правильной ориентации бревна относительно пилы установлено специальное приспособление, позволяющее

плечами 6, перемещается на расстояние, соответствующее длине доски.

Когда середина отпиленной доски достигает приблизительно середины подъ-

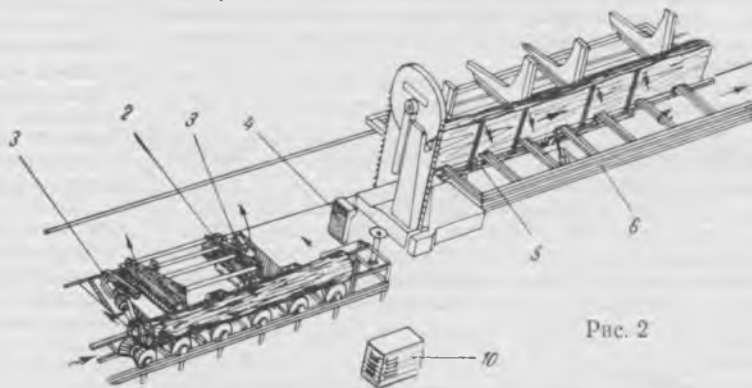


Рис. 2

ъемника 8, поддерживающие плечи отклоняются и доска ложится на лаги 7. Эти лаги оборудованы роликами и имеют уклон в сторону подъемника 8, облегчающий перемещение пиломатериалов на подъемник.

Стол подъемника также оборудован лагами с роликами. Подъемник поднимает лежащие на нем пиломатериалы на

такую высоту, чтобы их было легко затем переключать на транспортную тележку. Управляются эти приспособления с пульта 9.

Вариант 2 (рис. 2). Эта линия рассчитана на лесопильные цехи, доставка бревен в которые осуществляется с помощью роликовых или цепных приводных транспортеров.

Бревно с роликового транспортера с помощью приспособления, аналогичного описанному в варианте 1, попадает на тележку ленточнопильного станка. За пилой расположен роликовый приводной транспортер 6 с поддерживающими плечами 5. По этому транспортеру пиломатериалы направляются на сортировку в следующий цех.

Силовая гидравлическая станция 10 состоит из типовых элементов силовой гидравлики, производимых во Вроцлаве и Щетине. Ее положительными качествами являются: небольшие габариты и вес, высокая чувствительность, точность и плавность действия, легкость непосредственного и дистанционного управления, возможность получения больших усилий с помощью простых устройств.

Рабочее давление в гидравлической системе равно  $60 \pm 5$  ат. Рабочей жидко-

стью является машинное масло 3-Z согласно стандарту PN/C-96701.

Линия, построенная по первому варианту, успешно работает с 1963 г. на Стараховицком деревообрабатывающем заводе.

„Przemysł Drzewny”, 1965, № 3, S. 81–83, 2 rys.

#### Редакционная коллегия:

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

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

Технический редактор В. М. Фатова

Издатель — изд-во «Лесная промышленность»

Л106035 Сдано в производство 5/VI 1965 г.

Подписано в печать 15/VII 1965 г.

Печ. л. 4

Уч.-изд. л. 5,8

Знак. в печ. л. 60 000

Бумага 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>

Тираж 11510

Цена 50 коп.

Зак. 2688

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



Издательство «ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ» готовит к выпуску в IV квартале 1965 г.

**«Каталог-справочник деревообрабатывающего оборудования»**

Авторы инж. Е. Е. Гербер и др. (40 листов, в переплете, цена 2 р. 10 к.).

В «Каталоге-справочнике» описывается около 300 моделей оборудования (общего назначения и специализированного), изготовляемого заводами. Приводятся основные технические данные для выбора оборудования при проектировании и реконструкции деревообрабатывающих предприятий и при замене оборудования на действующих предприятиях.

К краткому описанию каждой модели оборудования и его технической характеристики прилагаются фото или чертеж общего вида и чертежи отдельных узлов машин; кинематические или гидравлические схемы, установочные чертежи по важнейшим машинам. Указываются цены, действующие в настоящее время и предусмотренные прейскурантом 18—02.

«Каталог-справочник» рассчитан на работников деревообрабатывающих и других предприятий, эксплуатирующих деревообрабатывающее оборудование, научно-исследовательских и проектных институтов, снабженческих, бытовых, планирующих организаций, а также преподавателей и учащихся высших и средних лесотехнических учебных заведений.

Заказы принимаются всеми магазинами книготоргов и потребсоюза.

В случае отказа в приеме заявки обращайтесь в издательство «Лесная промышленность» по адресу: Москва, Центр, ул. Кирова, д. 40а, издательство «Лесная промышленность».

*Вниманию читателей  
журнала и авторов статей!*

На складе издательства «Лесная промышленность» имеются в наличии следующие номера журнала «Деревообрабатывающая промышленность»:

1965 г. — № 1; 1964 г. — № 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12; 1963 г. — № 5, 7, 9, 10, 11, 12; 1962 г. — № 10, 11; 1961 г. — № 6, 9.

Заявки на высылку журнала наложенным платежом направляйте по адресу: Москва, Центр, ул. Кирова, д. 40а, издательство «Лесная промышленность».

# 70%



экономии времени — вот что дает использование пневматического инструмента для забивания гвоздей и скоб, выпускаемого фирмой Иоган Фридрих Беренс

**ЛЕГКО**

**ВРУЧНУЮ**

**БЕЗОТКАЗНО**

Инструмент применим для всех операций с гвоздями и скобами

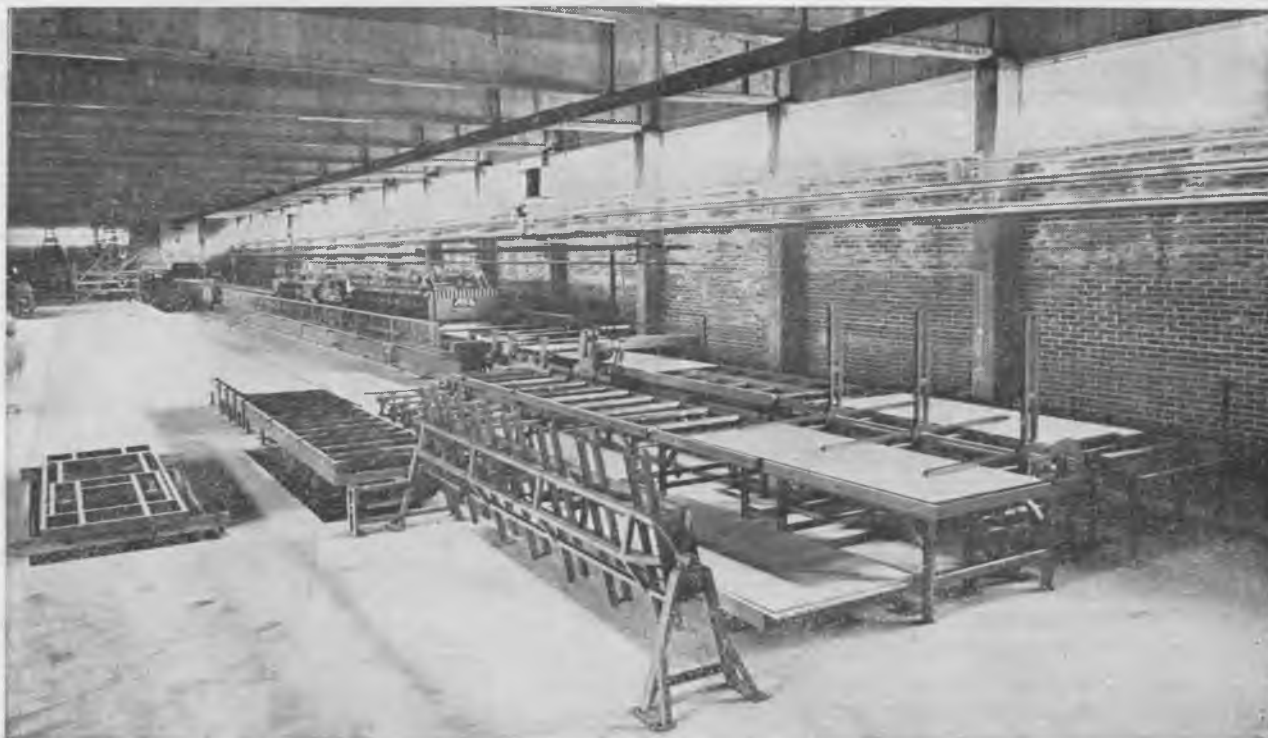
Иоган Фридрих Беренс

Металлваренфабрик 207

Аренсбург Гольштейн

Богенштрассе 43—45

Федеративная Республика Германии



## ЛИНИЯ „АНРА“ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОИЗВОДСТВА СТОЛЯРНЫХ ПЛИТ И ТРЕХСЛОЙНОЙ ФАНЕРЫ

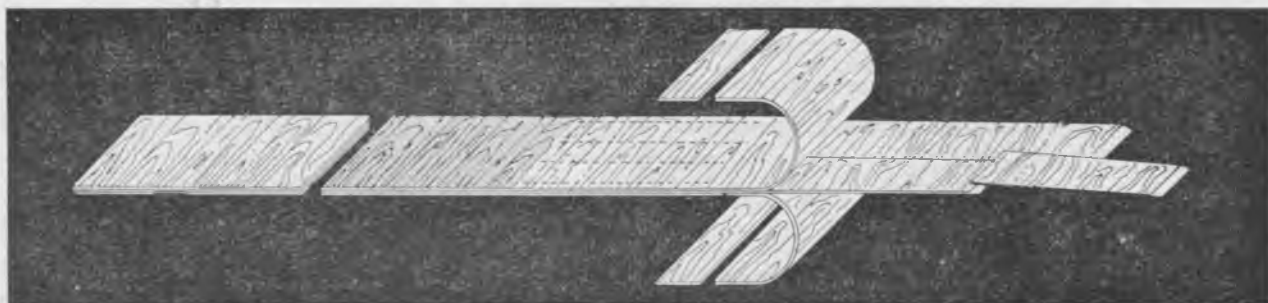
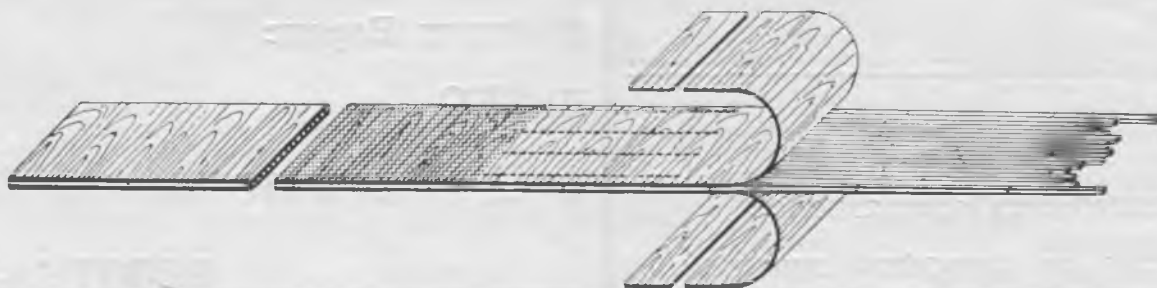
РАУ-ТЕ, после более десятилетней исследовательской и экспериментальной работы, создала непрерывный способ производства столярных плит и трехслойной фанеры. Производственная линия „АНРА“ образует срединный слой из реек или продольных кусков шпона, накладывает поперечные куски шпона и, соединяя их, образует прочный шов. производит горячую запрессовку подвижным прессом, а также обрезает кромки непрерывной ленты продукта и разрезает ее на куски заданной длины.

Стандартными размерами по ширине линий являются 1220, 1830 и 2440 мм, но также изготавливаются по желанию заказчика линии и другой специальной ширины.

Касательно производительности пусть будет упомянуто, что, например, при производстве плит толщиной в 18 мм на линии в 1220 мм, наибольшей производительностью будет ок. 10 куб.м. час. или при одной рабочей смене ок. 20.000 куб.м./год.

Потребностью в рабочей силе является 6 человек. Отходы при распиловке на 50 % меньше сравнительно с применением старых методов. Шпон любой ширины подходит для изготовления плит „АНРА“, длина реек 300—900 мм.

Линии „АНРА“ работают в Финляндии и в Италии. Кроме того в ФРГ продана одна линия.



**Rau-te**

**А/О ЛАХДЕН РАУТАЕОЛЛИСУУС**

г. Лаhti — Финляндия

Бак для растворителя соединен через пробковые краники посредством гибкой трубки с баком для лакокрасочного материала. Этот бак через гибкие трубки и дозирующее устройство сообщается с распылительной головкой.

По окончании работы и отключении электроокрасочной установки поворотом трехходового краника на  $90^\circ$  перекрывают питающий канал бака и открывают канал, связывающий систему подачи краски с системой промывки, минуя бак для лакокрасочного материала. Поворотом краника промываемую систему соединяют с растворителем, затем включают дозирующее устройство и производят промывку системы. В обратной последовательности систему переключают на подачу материала. Так как применяемые при электроокраске дозирующие устройства не приспособлены для создания нужного напора в системе промывки, необходимо создать дополнительный напор либо за счет разности уровней промывающей жидкости, либо за счет давления сжатого воздуха на поверхности жидкости в баке для растворителя. Продолжительность и качество промывки зависят также от сечения краскопроводящих каналов. Наиболее выгодно сечение  $20 \text{ мм}^2$ , что соответствует диаметру  $5 \text{ мм}$ . В качестве краскопроводов желательно применять полиэтиленовые трубки, обладающие высокими диэлектрическими свойствами и химической стойкостью. Для наблюдения за очисткой системы и для контроля движения в ней лакокрасочного материала при промывке целесообразно использовать прозрачные полиэтиленовые трубки.

«Лакокрасочные материалы и их применение», 1964, № 6.

Быстроотверждающаяся смола с двумя комбинированными отвердителями. Лаборатория Киевской мебельной фабрики им. Боженко, — пишут А. И. Гусева и Р. Д. Чинова, — разработала режим склеивания древесины холодным способом, позволяющий использовать приготовленный клеевой раствор в течение длительного времени, без увеличения сроков выдержки под давлением. Применяется карбамидная смола с двумя отвердителями (хлористый аммоний и ортофосфорная кислота). Хлористый аммоний вводится непосредственно в смолу, а ортофосфорная кислота наносится дополнительно на одну из склеиваемых поверхностей.

Смола готовится следующим образом. В реактор загружаются последовательно формалин (100 вес. частей) и мочевины (290 вес. частей). Смесь подогревается до  $20\text{--}25^\circ\text{C}$ . Загружается  $0,2\text{--}0,7$  вес. части 40%-ного едкого натра, до  $\text{pH}=9,5\text{--}9,8$ . Смесь подогревается до  $60\text{--}70^\circ\text{C}$  и выдерживается при этой температуре 1 ч. Введением 10%-ного раствора серной кислоты ( $0,05\text{--}0,1$  вес. части) снижают  $\text{pH}$  до  $5\text{--}5,2$ . Смесь вновь подогревают до  $80\text{--}90^\circ\text{C}$  и выдерживают 10—15 мин. Готовая смола представляет собой однородную вязкую массу белого цвета вязкостью 70—200 сек по ВЗ-4. Сухой остаток равен 66—68%.  $\text{pH}=6,5\text{--}7,0$ .

Жизнеспособность клея (100 вес. частей смолы и  $0,5\text{--}0,7$  хлористого аммония) — 6—8 ч. Клей наносят на одну из склеиваемых поверхностей. Другая поверхность пропитывается 7%-ным раствором ортофосфорной кислоты и высушивается при  $18\text{--}20^\circ\text{C}$ . При склеивании двух поверхностей выдержка под давлением сокращается до 20—30 мин. Такой способ склеивания позволил перевести приклепку пилястры шкафа и буфета с коллагенового клея на синтетический. Годовой экономический эффект от внедрения такого способа склеивания составил 1650,3 руб.

Приспособление для торцовки шпона-рванины на лущильных станках. Чтобы более полно использовать отходы шпона (рванину), рационализаторы одного из мебельных предприятий Украины разработали приспособление, оборудованное специальными пневматическими подрезателями.

Основным узлом приспособления является группа пневматических цилиндров, смонтированных на верхней траверсе суппорта лущильного станка. Диаметр поршня цилиндра 60—80 мм, ход поршня 40—45 мм, давление воздуха в системе  $3\text{--}5 \text{ кг/см}^2$ . На штоках цилиндров закреплены подрезатели, которые могут независимо друг от друга выдвигаться при помощи сжатого воздуха. Блок пневмокранов устанавливается непосредственно на станке в удобном для станочника месте. При

рабочем ходе цилиндра подрезатель углубляется в чурак на толщину шпона. Величина заглубления подрезателя регулируется при помощи крепёжных болтов и пазов, выбранных в хвостовой части подрезателей. Вводя в работу поочередно один из подрезателей, можно получать шпон различной длины. При нерабочем состоянии всех пневмоподрезателей получится полноформатный шпон, который торцуется при помощи неподвижных подрезателей. Таким образом, станочник (путем поворота ручки пневмокрана) в процессе оцилиндровки чурака вместо рванины получает шпон, сторцованный до заданной длины.

С внедрением описанного приспособления, — пишут З. А. Кунин и А. В. Клименчук, — выход шпона из рванины увеличился на 30—40%. За год сэкономлено 5400 руб.

Научно-технический сборник Института технической информации Государственного комитета Соемина УССР по координации научно-исследовательских работ «Бумажная и деревообрабатывающая промышленность», 1965, № 2 (22).

Аэрофонтанную сушилку предложили изобретатели Л. Р. Грузитис, В. А. Крон, Л. М. Лифиц и др. Сушилка предназначена для сыпучих материалов, например древесной стружки.

Для интенсификации тепло- и массообмена в потоке высокотемпературного теплоносителя при сохранении товарных качеств материала, на входе теплоносителя в ствол, до питателя, установлены водяные форсунки для получения водяной пленки на частицах материала. Этим обеспечивается быстрый нагрев материала, внутренняя термодиффузия и перемещение влаги от центра к поверхности частиц материала.

Для повышения пожарной безопасности под столом помещен бункер с мигалкой для вывода из потока посторонних примесей, крупных частиц материала и всей массы при остановке сушилки.

«Бюллетень изобретений и товарных знаков», 1965, № 2.

Способ определения качества защиты антисептиками материалов органического происхождения. Сотрудники Центрального научно-исследовательского института строительных конструкций Ф. Ф. Мазур, Б. П. Гусев и Л. О. Лепарский предложили способ определения качества защиты антисептиками материалов органического происхождения.

Испытываемый образец, предварительно пропитанный антисептиком, помещают на расстоянии 1—2 мм над культурой преимущественно 3—4-дневного гриба и выдерживают 15—20 суток. После этого производят отрыв образца от культуры гриба. Измеряют усилие разрыва мицеллия гриба, величину которого принимают за критерий количественной оценки защитных свойств антисептика.


Изобретателям выдано авторское свидетельство № 167993.

Автоматическая линия для пропитки шпона. Автоматическая линия для пропитки шпона, преимущественно концентрированными растворами смол, отличается тем, что для механизации процесса нагрева и пропитки шпона совокупно применены последовательно (по ходу технологического процесса) установленные: подъемно-опускной пружинный стол для стопы шпона, питающий механизм с рычажным толкателем и роликами для подачи шпона, типель для направления листов шпона в соответствующий промежуток между плитами нагревательного самотранспортирующего устройства, клеенамазывающее устройство для нанесения смолы на нагретый шпон, укладчик намазанных листов шпона, кантователь, питающий механизм с рычажным толкателем и роликами для полистной разборки шпона и подачи его на консольный рольганг, предназначенный для подачи листов шпона в сушилку.

Кантователь выполнен в виде двух шарнирно установленных столов, которые можно поворачивать в вертикальной плоскости на 180°. Клеенамазывающее устройство имеет верхний валец с концентрическими поясками, чтобы устранить проскальзывание листов шпона.

Авторское свидетельство № 167994 выдано Л. К. Цимберову, Л. И. Перельдик, Ю. Я. Осипову, А. А. Евдокимову и др.

«Бюллетень изобретений и товарных знаков», 1965, № 3.



PAGED



## ПОЛЬСКАЯ МЕБЕЛЬ В СОВЕТСКИХ КВАРТИРАХ!

ИЗЯЩЕСТВО,

СОВРЕМЕННОСТЬ,

ПРАКТИЧНОСТЬ —

отличительные качества польской мебели, показанной  
внешнеторговым предприятием «ПАГЕД» (Варшава) советским  
покупателям на Выставке товаров широкого потребления  
в Москве (1964 г.).

На выставке польской мебели в Ленинграде проводится  
АНКЕТА-КОНКУРС!

Посетители, принявшие участие в конкурсе, могут  
выиграть образцы мебели.

Выставка открыта с 8 по 22 августа 1965 г.  
ежедневно с 13 до 20 часов во Дворце культуры им. Кирова.  
Вход свободный.

Польское внешнеторговое  
предприятие  
ПАГЕД



ЦЕНА 50 КОП.

ИНДЕКС 70243