

# ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

10

---

1 9 6 8

# Семинар по технологии имитации текстуры ценных пород древесины

Мебельная промышленность по темпам роста объемов производства мебели превзошла показатели, предусмотренные планом развития народного хозяйства СССР на 1966—1970 гг. Для полного обеспечения спроса населения на мебель предусматривается дальнейшее расширение ее производства. В ближайшие годы значительных размеров достигнет выпуск мебели в наборах.

Вместе с ростом производства мебели растет и потребность в строганом шпоне ценных пород древесины, которого в стране недостаточно. В связи с этим перед предприятиями мебельной промышленности стоит задача — усилить внедрение в производство новых облицовочных материалов, добиваясь вместе с тем повышения качества мебели.

Для ознакомления работников предприятий с имеющимся в промышленности опытом по технологии имитации ценных пород древесины при облицовке мебели Центральное и Украинское республиканское правления Научно-технического общества бумажной и деревообрабатывающей промышленности провели в г. Житомире (УССР) 25—27 июля 1968 г. семинар, в котором приняли участие 170 представителей предприятий мебельной промышленности Украинской ССР и других союзных республик.

Для участников семинара были прочитаны доклады об основных направлениях имитационной отделки мебели, отделке мебели текстурной бумагой и тканями, имитирующими текстуру ценных пород древесины, а также об опыте изготовления для облицовки мебели текстурной бумаги, ткани, клише и красителей для глубокой печати текстуры древесины.

На Житомирском мебельном комбинате уже много лет строганый шпон не ценных пород древесины с нанесенной на него текстурой ореха и красного дерева используется для отделки мебели. Участникам семинара на Житомирском мебельном комбинате были показаны мебельные щиты, облицованные хлопчатобумажной тканью с текстурой древесины, и продемонстрирован процесс ее напрессовки. Применение указанных материалов позволяет комбинату экономить не менее 70 тыс. м<sup>2</sup> строганого шпона в год. В этом году Житомирский мебельный комбинат выпустит 7200 наборов мебели с имитационной отделкой.

На Киевской мебельной фабрике им. Боженко способом глубокой печати отделяется мебели на сумму 3,5 млн. руб.

в год. При этом экономится 250 тыс. м<sup>2</sup> шпона из древесины ценных пород.

Большой опыт применения ткани для облицовки мебели имеет Таганрогский мебельный комбинат, выпустивший в 1967 г. такой мебели на сумму 1087 тыс. руб., а в текущем году он выпустит ее на сумму 1400 тыс. руб. Освоили использование ткани для облицовки мебели Запорожская, Смоленская и некоторые другие мебельные фабрики.

После обсуждения докладов и сообщений на семинаре были приняты рекомендации.

В целях увеличения ресурсов облицовочных материалов предприятиям рекомендовано внедрять технологию имитации ценных пород древесины для облицовки мебели, широко используя для этого:

а) воспроизводство текстуры ценных пород на шпоне из древесины березы, бука, ольхи и других пород;

б) пленочные материалы и ткани, имитирующие текстуру древесины ценных пород;

в) бумагу с текстурой древесины ценных пород.

Участники семинара обратились к ряду союзных министерств с просьбой увеличить в ближайшее время производство облицовочных текстурных поливинилхлоридных пленок, текстурной бумаги и ткани, а также обеспечить предприятия мебельной промышленности термореактивными клеящими смолами для пропитки текстурных тканей и бумаги перед напрессовыванием их на поверхность древесины.

Для широкого внедрения технологии имитационной отделки мебели декоративными пленками, текстурной тканью и бумагой необходимо обеспечить все предприятия полированными прокладками из нержавеющей стали. Производство таких прокладок должно быть организовано Министерством металлургической промышленности СССР.

В целях увеличения ресурсов отделочных материалов из натуральной древесины участники семинара обратились к Министерству лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР с просьбой увеличить производство строганого шпона из древесины лиственницы, декоративной клееной фанеры, а также свилевого строганого березового шпона.

Участники семинара обратились к Министерству лесной и деревообрабатывающей промышленности УССР с просьбой возложить на УкрНИИМОД разработку и совершенствование технологии имитации текстуры древесины ценных пород.

## ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1969 ГОД

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

## «ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

Условия подписки: на год (12 номеров) — 6 руб.

на 6 мес. (6 номеров) — 3 руб.

на 3 мес. (3 номера) — 1 р. 50 к.

Подписка принимается во всех отделах «Союзпечати», конторах и отделениях связи, а также общественными уполномоченными по подписке на предприятиях, в учреждениях, в учебных заведениях, конструкторских бюро, научно-исследовательских и проектных институтах.



# ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 10

ОКТАБРЬ

1968

## СОДЕРЖАНИЕ

Улучшать экономическую работу на предприятиях деревообрабатывающей промышленности . . . . .	1
В. А. Бирюков, В. В. Богомазов — О высокотемпе- ратурной сушке древесины некоторых листвен- ных пород с применением диэлектрического нагрева . . . . .	3
А. Г. Яхно — Методы повышения электропроводно- сти древесины перед электролакированием . . . . .	5
Ю. В. Баринова — О выборе метода определения прочности приклеивания к древесине листовых полимерных материалов . . . . .	7
Г. Д. Власов, О. В. Покрышкин — О производи- тельности окорочных станков . . . . .	9
М. В. Борисов, В. А. Семочкин — Установка для гидроочистки досок от загрязнения . . . . .	10
Хоанг Нгуен — О чистоте поверхности распиловки древесных пород Вьетнама . . . . .	12
Т. А. Макарьева — Влияние различных факторов на значение акустической константы резонан- совой древесины . . . . .	14

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

А. И. Комаровский — Научная организация труда на предприятиях объединения «Мосмебельпром» . . . . .	15
И. Л. Ершов — Автоматизированный цех окон- ных блоков . . . . .	17
К. Я. Мордовин — О короблении многослойной фанеры . . . . .	20
К. Б. Прозес — Новая мебель фабрики «Стандарт» . . . . .	22
И. П. Новак, Л. С. Кайков — Из рационализатор- ских предложений членов НТО бумдревпрома Белоруссии . . . . .	24
В. А. Войтович — Улучшение свойств паркетного лака МЧ-26 путем его модифицирования этил- силикатом . . . . .	26
В. И. Гриб — Шлифование круглых деталей на станках ШЛПС . . . . .	27
Б. П. Блиновсков — Окорка пиловочника на Ала- павском ДОКе . . . . .	27
В. Н. Григорьев — Применение синтетических ма- териалов в вагостроении . . . . .	29

## НАМ ПИШУТ

А. Н. Андреева, Р. А. Шаклеина — О выборочной проверке качества . . . . .	30
--	----

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

К. И. Смоленский — Книга по сушке шпона и из- мельченной древесины . . . . .	31
По страницам технических журналов . . . . .	См. на обо- роте
Рефераты публикаций по техническим наукам . . . . .	IV

## ИНФОРМАЦИЯ

Семинар по технологии имитации текстуры ценных пород древесины . . . . .	2-я с. обложки
---	-------------------

## РЕФЕРАТЫ

Оптимальные режимы распыления связующего цент- рифугами . . . . .	32
--	----

# БАТЫВАЮЩАЯ ЛЕННОСТЬ

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

БАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

№ 10

ОКТАБРЬ 1968

## предприятиях

## ОСТИ

Больших успехов после перехода на новую систему хозяйствования добилось отраслевое территориальное хозрасчетное объединение «Волгомебельдревпром», которое в прошлом году дало дополнительной прибыли на 23,5 процента больше, чем намечалось по плану. Это объединение по своей инициативе увеличило задание пятилетки без роста капиталовложений на 10—12 процентов. Опыт работы производственного объединения «Волгомебельдревпром» в новых условиях показывает, что в производственно-территориальных комплексах наилучшим образом осуществляются принципы полного хозяйственного расчета. Не менее показательны результаты работы по новой системе Московского мебельно-сборочного комбината № 2, который в 1967 году реализовал продукцию сверх плана на сумму 523 тысячи рублей. Производительность труда во втором полугодии 1967 года на этом комбинате возросла против соответствующего периода 1966 года на 122,5 процента. Мостовская мебельно-деревообрабатывающая фирма «Юг», входящая в производственное объединение «Севкавмебельдревпром», работая в новых условиях, за 1967 год увеличила производство мебели на 28 процентов, а рентабельность производства возросла на 17 процентов. Фирма в прошлом году за счет прибыли отчислила в фонд материального поощрения рабочих и служащих, развития производства, социально-культурных мероприятий и жилищного строительства 616 тысяч рублей. В 1966 году эти фонды составляли лишь 112 тысяч рублей. Перевыполнило план производства в 1967 году производственное объединение «Калининлесдревпром», выпустившее продукции сверх плана на сумму 2426 тысяч рублей.

Опыт работы передовых предприятий деревообрабатывающей промышленности по новой системе планирования и экономического стимулирования производства показал преимущества этой системы и ее большое экономическое и социальное значение в деле усиления коллективной заинтересованности работников в улучшении общих итогов работы предприятий, в повышении эффективности производства, ускорении роста производительности труда и заработной платы, улучшении условий труда и быта работников предприятий, в широком и активном участии трудящихся в управлении производством.



Издательство  
«Лесная промышленность»





# ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

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

XVII ГОД ИЗДАНИЯ

№ 10

ОКТАБРЬ 1968

## Улучшать экономическую работу на предприятиях деревообрабатывающей промышленности

**XXIII** съезд КПСС выдвинул задачу всемерного повышения эффективности общественного производства. Успешное ее решение тесно связано с внедрением экономической реформы, которая органически сочетает моральные и материальные стимулы к труду, способствует развитию творческой инициативы в изыскании путей более эффективного использования производственных фондов и трудовых ресурсов, ускорению научно-технического прогресса.

В первом полугодии 1968 года 13 тысяч предприятий страны, вырабатывающих половину всей промышленной продукции, работали по новой системе планирования и экономического стимулирования. На этих предприятиях производительность труда возросла на 6,3 процента при повышении ее в целом в промышленности на 5,7 процента по сравнению с соответствующим периодом прошлого года.

В настоящее время практически все предприятия мебельной и многие предприятия деревообрабатывающей промышленности перешли на новую систему планирования и экономического стимулирования. Коллективы предприятий, перешедшие на новую систему, добились более высоких показателей по реализации продукции и улучшению ее качества, прибыли и рентабельности, производительности труда и технического прогрессу. Так, например, Усть-Ижорский фанерный завод, перешедший на новую систему хозяйствования два года назад, увеличил выпуск продукции на 13 процентов, при этом весь прирост продукции достигнут за счет повышения производительности труда, которая возросла на 16 процентов. В прошлом году фонд материального поощрения на заводе достиг 412 тысяч рублей, фонд социально-культурных мероприятий и жилищного строительства — 75 тысяч рублей, а фонд развития производства составляет теперь 297 тысяч рублей. За 1967 год каждый рабочий завода получил в среднем дополнительно к заработной плате 215 рублей. Коллектив завода неустанно работает над совершенствованием системы поощрения. Так, в этом году каждому цеху и его работникам известен абсолютный размер поощрения за каждый кубометр фанеры и древесностружечных плит, предназначенных на экспорт, или за выпуск другой высококачественной продукции. Такая система отличается простотой и понятна каждому работнику.

Больших успехов после перехода на новую систему хозяйствования добилось отраслевое территориальное хозрасчетное объединение «Волгомебельдревпром», которое в прошлом году дало дополнительной прибыли на 23,5 процента больше, чем намечалось по плану. Это объединение по своей инициативе увеличило задание пятилетки без роста капиталовложений на 10—12 процентов. Опыт работы производственного объединения «Волгомебельдревпром» в новых условиях показывает, что в производственно-территориальных комплексах наилучшим образом осуществляются принципы полного хозяйственного расчета. Не менее показательны результаты работы по новой системе Московского мебельно-сборочного комбината № 2, который в 1967 году реализовал продукции сверх плана на сумму 523 тысячи рублей. Производительность труда во втором полугодии 1967 года на этом комбинате возросла против соответствующего периода 1966 года на 122,5 процента. Московская мебельно-деревообрабатывающая фирма «Юг», входящая в производственное объединение «Севкавмебельдревпром», работая в новых условиях, за 1967 год увеличила производство мебели на 28 процентов, а рентабельность производства возросла на 17 процентов. Фирма в прошлом году за счет прибыли отчислила в фонд материального поощрения рабочих и служащих, развития производства, социально-культурных мероприятий и жилищного строительства 616 тысяч рублей. В 1966 году эти фонды составляли лишь 112 тысяч рублей. Перевыполнило план производства в 1967 году производственное объединение «Калининлесдревпром», выпустившее продукции сверх плана на сумму 2426 тысяч рублей.

Опыт работы передовых предприятий деревообрабатывающей промышленности по новой системе планирования и экономического стимулирования производства показал преимущества этой системы и ее большое экономическое и социальное значение в деле усиления коллективной заинтересованности работников в улучшении общих итогов работы предприятий, в повышении эффективности производства, ускорении роста производительности труда и заработной платы, улучшении условий труда и быта работников предприятий, в широком и активном участии трудящихся в управлении производством.

Вместе с тем благоприятные возможности новой системы использованы еще далеко не полностью на предприятиях, перешедших на нее. На ряде предприятий деревообрабатывающей промышленности затянулась перестройка внутризаводских систем планирования, хозрасчета и материального поощрения. Все это мешает мобилизации дополнительных резервов, разработке высоких плановых заданий. В ближайшее время на новую систему хозяйствования перейдут все предприятия деревообрабатывающей промышленности. Их коллективы, с учетом уже имеющегося в промышленности опыта, должны добиться того, чтобы планирование труда и производства, а также внедрение хозрасчета и материального стимулирования на их предприятиях отвечали современным требованиям.

Основное внимание в экономической работе руководителей предприятий должны уделять вопросам, от решения которых зависят результаты хозяйственной деятельности в условиях новой системы планирования и экономического стимулирования производства, в том числе определение перспектив расширения производства на предприятии и связанных с ним мероприятий, повышение технического уровня предприятия за счет фонда развития производства и банковского кредита, научная организация труда и повышение его производительности, использование наиболее эффективных систем оплаты труда и материального поощрения работников, рациональная организация прямых хозяйственных связей, внедрение внутрихозяйственного расчета и использование других экономических методов управления в деятельности цехов и подразделений предприятия. Следует отметить, что одной из важнейших предпосылок повышения уровня экономической работы на предприятии является последовательное развитие хозяйственной инициативы, полное использование прав, предоставленных предприятиям в условиях новой системы планирования и экономического стимулирования, и повышение их ответственности за эффективность хозяйствования.

Практика показывает, что многие предприятия деревообрабатывающей промышленности (например, Московский мебельно-сборочный комбинат № 1, Краснодарский мебельно-деревообрабатывающий комбинат, Гомельский деревообрабатывающий комбинат и другие) значительно увеличили за последнее время выпуск продукции благодаря организации труда на научной основе.

Внедрение научной организации труда в настоящее время является прямой обязанностью руководителей предприятий, мастеров, технологов, конструкторов и экономистов. При этом на каждом предприятии следует найти наиболее рациональные формы сочетания административных и общественных начал в работе по НОТ. Совершенствование организации труда должно охватывать не только отдельные рабочие места, но и участки, цехи и предприятие в целом. При разработке мероприятий по научной организации труда следует уделить внимание работе по совершенствованию нормирования. Обоснованные нормы увеличивают заинтересованность каждого производственника в результатах своей работы.

Производительность общественного труда прямо связана с качеством продукции. Как известно, на некоторых наших предприятиях все еще имеют место потери от брака. Поэтому повышение качества, надежности и долговечности выпускаемой продукции должно стать предметом особой заботы каждого коллектива, всей общественности предприятия. Внедрение опыта предприятий Саратовской области в новых усло-

виях работы убедительно показывает, каких больших успехов можно достичь, если целенаправленно вести эту работу. Эффективность системы сдачи продукции с первого предъявления видна из опубликованных нами материалов об опыте работы Армавирского мебельно-деревообрабатывающего комбината (в декабрьском номере журнала за прошлый год). Коллектив МДК добился почти полной ликвидации потерь от внутривзаводского брака. Одним из стимулов успешного внедрения бездефектного изготовления продукции на этом комбинате явилось введение премирования за сдачу продукции с первого предъявления.

Система бездефектного изготовления продукции и сдачи ее ОТК с первого предъявления, внедренная в двух цехах Ржевского мебельного комбината, явилась надежным фактором повышения качества продукции и важным средством мобилизации коллектива предприятия на успешное выполнение показателей производственного плана. В цехе мягкой мебели этого комбината в 1967 году 99 процентов изделий было принято с первого предъявления.

В улучшении экономической работы на предприятиях большую роль должны сыграть первичные организации Научно-технического общества бумажной и деревообрабатывающей промышленности. В условиях перехода предприятий на новую систему планирования и экономического стимулирования производства возможности активного влияния организаций НТО на технический прогресс значительно расширяются. Организации Общества многое могут сделать и непосредственно для успешного осуществления экономической реформы на предприятии. Для этого надо добиться, чтобы общественные бюро экономического анализа и секции по экономике и организации производства, а они имеются на большинстве предприятий деревообрабатывающей промышленности, повысили активность в своей повседневной работе. Они должны оказывать существенную помощь в улучшении экономической деятельности предприятий, разработке предложений по широкому внедрению хозрасчета, более рационального использования оборудования, экономии сырья, топлива, электроэнергии, внедрения передового опыта предприятий, успешно работающих по новой системе.

Необходимо помнить, что только комплексное осуществление организационных и технико-экономических мер позволит добиться неуклонного эффективного роста, создать больше материальных ценностей с минимальными затратами. Для того чтобы этого достичь, хозяйственные руководители и специалисты должны умело вести техническую политику, опираясь на объективные данные экономического анализа и расчета, учитывать неисчерпаемую энергию рабочих, инженеров и служащих. Следует вдумчиво, с учетом требований жизни, перспективно планировать развитие производства, всегда знать, что предстоит сделать, какие задачи решить, как преодолеть те или иные трудности.

Прошедшие два года показали, сколь благотворно воздействует реформа на рост социалистической экономики. Поэтому перед коллективами предприятий деревообрабатывающей промышленности стоит боевая задача — последовательно претворять в практику разработанные Коммунистической партией принципы хозяйствования, полнее использовать резервы и возможности наших предприятий и на этой основе добиваться успешного выполнения плана 1968 года, пятилетки и социалистических обязательств к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.



# О высокотемпературной сушке древесины некоторых лиственных пород с применением диэлектрического нагрева

В. А. БИРЮКОВ, В. В. БОГОМАЗОВ, Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова

УДК 674.047.3

Режимы сушки с применением диэлектрического нагрева имеют принципиальное отличие от режимов, которые применяются в сушильных устройствах с внешним подводом тепла. Основное отличие этих режимов — в объемном нагреве высушиваемого материала, что создает многократное ускорение и повышение качества сушки. Это объясняется тем, что при диэлектрическом нагреве тепло не подводится снаружи, как во всех других случаях, а генерируется внутри самого высушиваемого материала. Такой объемный диэлектрический нагрев характеризуется уравнением:

$$p = 0,55 \cdot f E^2 k \cdot 10^{-6} \text{ вт/м}^3, \quad (1)$$

где  $p$  — энергия, поглощаемая единицей объема высушиваемого материала;

$f$  — частота переменного тока,  $\text{Гц}$ ;

$E$  — напряженность высокочастотного электрического поля,  $\text{В/см}$ ;

$k$  — фактор диэлектрических потерь, зависящий от плотности и влажности древесины, частоты переменного тока и температуры.

Интенсивность нагрева в электрическом поле высокой частоты связана с количеством энергии, поглощаемой высушиваемой древесиной, и может быть выражена в следующем виде\*:

$$p = \frac{\rho c}{\eta_T} \cdot \frac{\Delta t}{\Delta z} \text{ вт/м}^3, \quad (2)$$

где  $\rho$  — плотность нагреваемой древесины,  $\text{кг/м}^3$ ;

$c$  — удельная теплоемкость древесины,  $\text{дж/кг} \cdot \text{град}$ ;

$\eta_T$  — термический к. п. д. процесса нагрева в электрическом поле высокой частоты;

$\frac{\Delta t}{\Delta z}$  — скорость нагрева материала:  $\Delta t$  — приращение температуры в  $^{\circ}\text{C}$  за период времени  $\Delta z$  в секундах.

Уравнения (1) и (2) показывают, что интенсивность диэлектрического нагрева определяется удельной мощностью, подводимой к высушиваемому материалу, и не зависит от его теплопроводности. Этим диэлектрический нагрев выгодно отличается от всех остальных способов нагрева с внешним подводом тепла. С увеличением подводимой энергии повышается и интенсивность диэлектрического нагрева по всему объему высушиваемого материала, что соответственно ускоряет процесс сушки.

До последнего времени считалось, что ускорение процесса сушки при диэлектрическом нагреве зависит в основном от величины положительного градиента температуры. Наши исследования показывают, что это не совсем так. Кроме градиента температуры, еще большее значение имеет градиент избыточного давления водяного пара, который возникает при соответствующем повышении температуры в центре высушиваемого материала ( $100^{\circ}\text{C}$ ). Избыточное давление пара используется и в современных высокотемпературных паровых сушилках, но наибольшего эффекта оно достигает при диэлектрическом нагреве. Дело в том, что интенсивность сушки пиломатериалов зависит не только от влагообмена с наружной средой, но еще в большей степени от внутреннего переноса влаги, который происходит под действием трех градиентов (влажности, температуры и избыточного давления). Чем больше размеры высушиваемого материала, тем больше разрыв между возможной интенсивностью поверхностного испарения и фактической скоростью перемещения влаги из внутренних слоев древесины. Поэтому ускорение процесса сушки и построение соответствующих режимов необходимо производить на основе уравнений внутреннего переноса влаги [1, 2]:

$$i = a' \rho_0 \left( \frac{dw}{dx} \pm \delta \frac{dt}{dx} \right), \quad (3)$$

где  $i$  — плотность потока влаги, перемещаемой из внутренних слоев материала к поверхности материала,  $\text{кг/м}^2 \cdot \text{сек}$ ;

\* Уравнение (2) дано без учета затрат тепловой энергии на процесс испарения влаги, что должно рассчитываться отдельно [3].

$a'$  — коэффициент переноса влаги (коэффициент влагопроводности), аналогичный коэффициенту температуропроводности и имеющий такую же размерность,  $\text{м}^2/\text{сек}$ ;

$\rho_0$  — плотность абс. сухой древесины,  $\text{кг/м}^3$ ;

$\frac{dw}{dx}$  — градиент влажности по сечению материала (влажность внутри больше, чем на поверхности);

$\frac{dt}{dx}$  — градиент температуры по сечению материала (положительный — при температуре внутри, большей, чем на поверхности);

$\delta$  — коэффициент термовлагопроводности, который численно равен перепаду влажности, создаваемому в материале перепадом температуры в  $1^{\circ}$ ,  $1/\text{град}$ .

Уравнение (3) пригодно для анализа всех основных способов сушки с температурой нагрева внутри материала до  $100^{\circ}\text{C}$ . При температуре выше  $100^{\circ}\text{C}$  внутри материала создается избыточное давление пара  $p_u$ , которое превышает атмосферное давление. Для этого случая уравнение внутреннего переноса влаги примет следующий вид:

$$i = a' \rho_0 \left( \frac{dw}{dx} \pm \delta \frac{dt}{dx} \right) + D \rho_0 \frac{dp_u}{dx}, \quad (4)$$

где  $\frac{dp_u}{dx}$  — градиент избыточного давления водяного пара по сечению материала;

$D$  — коэффициент молярного переноса пара и влаги (в отличие от молекулярного переноса пара и влаги, что учитывается коэффициентом влагопроводности).

Из уравнений (3) и (4) видно, что при всех прочих равных условиях внутренний перенос влаги, а следовательно, и интенсивность процесса сушки зависят от градиента влажности, градиента температуры и градиента избыточного давления по сечению высушиваемого материала. При этом необходимо учитывать, что допустимая величина градиента влажности ограничена внутренними напряжениями, возникающими в материале. Поэтому, с точки зрения качества высушиваемых материалов, ускорение процесса сушки за счет большого градиента влажности не может быть рекомендовано. В этом отношении градиент температуры и градиент избыточного давления являются более эффективным и безопасным средством увеличения интенсивности процесса сушки.

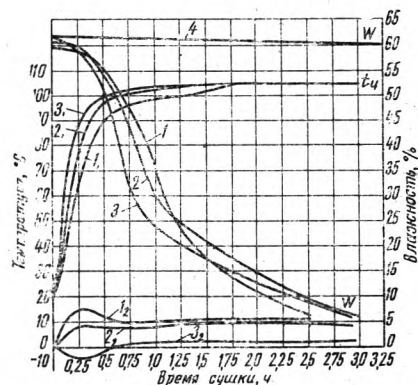


Рис. 1. Зависимость продолжительности сушки буковых заготовок размером  $900 \times 60 \times 60$  мм от температуры в центре и перепада температуры по сечению материала: 1, 2, 3 — кривые сушки; 1<sub>1</sub>, 2<sub>1</sub>, 3<sub>1</sub> — изменение температуры в центре материала в процессе сушки; 1<sub>2</sub>, 2<sub>2</sub>, 3<sub>2</sub> — перепад температуры в материале ( $t_u - t_n$ ) соответственно при температуре воздуха в камере 30; 70;  $100^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi = 30-40\%$  (не регулировалась); 4 — сравнительная кривая сушки при низкотемпературном режиме ( $t_u = 75^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{\text{воз}} = 70^{\circ}\text{C}$ ;  $\phi = 30-40\%$ )

При диэлектрическом нагреве практически можно обеспечить значительные градиенты температуры и градиенты избыточного давления водяного пара по сечению высушиваемого материала. В результате для материала с хорошей влагонепроницаемостью можно получить ускорение процесса сушки в несколько десятков раз по сравнению со всеми другими известными способами сушки. Это подтверждается и нашими сравнительными исследованиями, результаты которых приводятся на рис. 1 и 2.

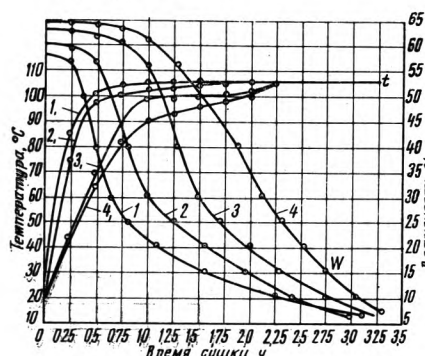


Рис. 2. Зависимость продолжительности сушки от породы древесины при одинаковых режимных условиях ( $t_u = 105^\circ\text{C}$ ;  $t_{\text{воз}} = 70^\circ\text{C}$ ;  $\varphi = 30-40\%$ ): 1 — граб; 2 — бук; 3 — береза; 4 — ольха (размер  $900 \times 60 \times 60$  мм); 1<sub>1</sub>; 2<sub>1</sub>; 3<sub>1</sub>; 4<sub>1</sub> — соответственно изменение температуры в центре материала в процессе сушки ( $t_u$ )

Из рис. 1 видно, что применение высокотемпературных режимов ( $t_u = 105^\circ\text{C}$ ) очень эффективно при всех трех опробованных градиентах температуры\*\*. При температуре в центре материала выше  $100^\circ\text{C}$  ( $t_u = 105^\circ\text{C}$ ) буковые бруски размером  $900 \times 60 \times 60$  мм с начальной влажностью более 60% высушивались до 6—7% за 2,5—3 ч. За это же время аналогичные буковые бруски по низкотемпературному режиму ( $t_u = 75^\circ\text{C}$ ) успевали высушиться всего на 2—3%. Продолжительность сушки подобных буковых заготовок в обычных паровых камерах на фабриках клавишных инструментов составляет около 15 суток. Следовательно, применение высокотемпературных режимов с диэлектрическим нагревом ускоряет процесс сушки буковых заготовок в среднем в 120 раз.

Сравниваемые три режима (см. рис. 1) предусматривают одинаковую температуру в центре высушиваемого материала ( $t_u = 105^\circ\text{C}$ ) и отличаются друг от друга лишь температурой воздушной среды, от которой в данном случае зависит градиент температуры и величина тепловых потерь.

Теоретически считается наиболее экономичным такой режим, при котором диэлектрический нагрев в основном используется для внутреннего перемещения влаги в соответствии с уравнениями (3) и (4). В этом случае испарение влаги должно происходить главным образом за счет тепла воздушной среды, подводимого к поверхности высушиваемого материала конвективным путем. Теплообмен между воздушной средой и высушиваемым материалом для поставленных условий характеризуется уравнением:

$$q = \alpha(t_{\text{воз}} - t_n) \text{ вт/м}^2, \quad (5)$$

где  $q$  — плотность теплового потока, вт/м<sup>2</sup>;

$\alpha$  — коэффициент теплоотдачи, вт/м<sup>2</sup>·град;

$t_{\text{воз}}$  — температура воздушной среды,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_n$  — температура на поверхности высушиваемого материала,  $^\circ\text{C}$ .

В соответствии с уравнением (5) конвективный подвод тепла, необходимый для испарения влаги в поверхностных слоях материала, возможен при условии, когда температура воздушной среды выше температуры на поверхности материала. В то же время для внутреннего перемещения влаги в соответствии с уравнениями (3) и (4) необходимо иметь температуру в центре высушиваемого материала выше, чем на его поверхности. При высокотемпературном режиме сушки с применением диэлектрического нагрева это приводит к перегреву и пересушке поверхности материала. Наши исследования показывают, что при температуре в центре материала  $t_u = 105^\circ$  и соблюдении условия  $t_{\text{воз}} < t_n$  температура на поверхности материала значительно превышает  $100^\circ\text{C}$ \*\*\*. В этом случае поверхностные слои древесины пересыхают и растрескиваются даже в условиях полного насыщения воздуха парами воды ( $\varphi = 100\%$ ). Поэтому при при-

\*\* На рис. 1 градиент температуры характеризуется величиной перепада температуры по сечению материала ( $t_u - t_n$ ).

\*\*\* Даже при более низких температурах воздушной среды, принятых в наших режимах (см. рис. 1), температура поверхности высушиваемого материала сравнительно высокая.

менении высокотемпературных режимов сушки с диэлектрическим нагревом в целях повышения качества высушиваемого материала после его прогрева приходится конвективный нагрев уменьшать при соответствующем увеличении интенсивности диэлектрического нагрева. Для этих условий теплообмен между воздушной средой и высушиваемым материалом будет характеризоваться следующим уравнением:

$$q = \alpha(t_n - t_{\text{воз}}) \text{ вт/м}^2. \quad (6)$$

Очевидно, что в данном случае тепло среды не может быть использовано для нагрева материала и испарения влаги. Больше того, здесь будет иметь место некоторая теплоотдача от материала в окружающую среду, что соответственно увеличивает расход электроэнергии. Для уменьшения этой теплоотдачи необходимо по возможности уменьшить разность между температурой поверхности материала и температурой воздушной среды.

В предлагаемых нами режимах сушки используется следующий комбинированный принцип (см. рис. 1):

1-й период сушки (начальный прогрев материала и создание градиента температуры), требующий максимальных затрат энергии, осуществляется при одновременном диэлектрическом и конвективном нагреве. В этот период конвективный теплообмен между воздушной средой и материалом происходит наиболее эффективно в соответствии с уравнением (5).

2-й период сушки (после прогрева материала до  $t_u = 105^\circ\text{C}$ ) осуществляется в основном за счет диэлектрического нагрева в соответствии с уравнением (6). Конвективный нагрев в этот период менее интенсивен. Его цель в основном — компенсировать тепловые потери и поддерживать температуру воздушной среды по заданному режиму. Из рассматриваемых на рис. 1 режимов сушки в соответствии с уравнениями (5) и (6) наиболее эффективным является 3-й режим — с температурой воздушной среды  $t_{\text{воз}} = 100^\circ\text{C}$  и менее эффективный — 1-й режим с  $t_{\text{воз}} = 30^\circ\text{C}$ .

3-й режим характеризуется наименьшим периодом прогрева до заданной температуры в центре высушиваемого материала  $t_u = 105^\circ\text{C}$  при общей продолжительности сушки 2,9 ч. Поэтому данный режим является и более экономичным по расходу электроэнергии. По отношению к 1-му режиму снижение удельного расхода электроэнергии для 3-го режима составляет 27%, а для 2-го (при  $t_{\text{воз}} = 70^\circ\text{C}$ ) — 12%.

Хотя экономичность 2-го режима несколько меньше (по сравнению с 3-м режимом), но его применение может оказаться целесообразным с учетом сравнительно низкой температуры воздушной среды ( $t_{\text{воз}} = 70^\circ\text{C}$ ), что упрощает устройство и эксплуатацию соответствующих сушильных установок. Последнее особенно важно для конвейерных сушилок (рис. 3).

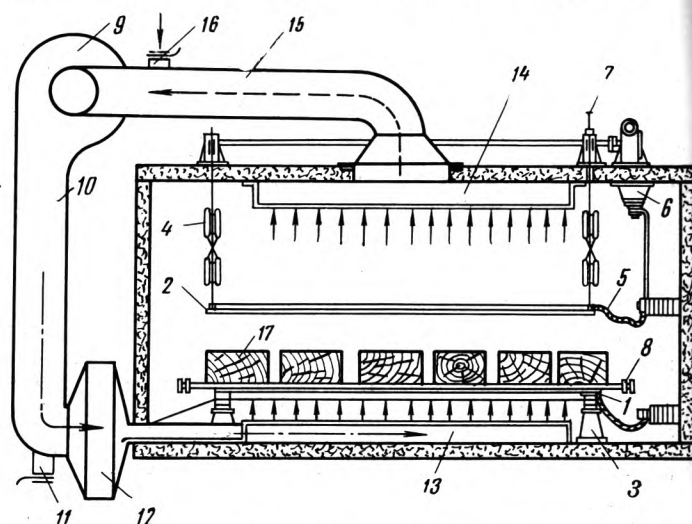


Рис. 3. Схема высокочастотной конвейерной сушилки (в поперечном разрезе):

1 — нижняя электродная пластина с отверстиями; 2 — верхняя электродная пластина; 3 — спорные изоляторы; 4 — подвесные изоляторы; 5 — гибкий многослойный проводник; 6 — проходной радионизолатор типа ПР-5; 7 — механизм регулировки высоты подъема звеньев верхней электродной пластины; 8 — пластинчатый транспортер; 9 — центробежный вентилятор; 10 — нагнетающий воздуховод; 11 — шибер вытяжного воздуховода; 12 — пластинчатый паровой калорифер; 13 — распределительный приточный воздуховод с отверстиями; 14 — приемная часть всасывающего воздуховода; 15 — всасывающий воздуховод; 16 — шибер приточного отверстия; 17 — высушиваемый материал



Кроме многократного ускорения процесса сушки, применение высокотемпературных режимов с диэлектрическим нагревом обеспечивает повышение качества высушиваемых материалов по сравнению с паровыми камерами, что в ряде случаев (например, на фабриках клавишных инструментов) имеет главное значение. При этом необходимо отметить, что качество высушиваемого материала улучшается с ускорением процесса сушки за счет увеличения интенсивности диэлектрического нагрева. Так, например, из сравниваемых режимов (см. рис. 1) наиболее высокое качество материала в наших опытах обеспечил 3-й режим. Это можно объяснить вышеприведенным уравнением (4).

Повышение интенсивности диэлектрического нагрева приводит к более быстрому прогреву высушиваемого материала ( $t_u > 100^\circ\text{C}$ ), что соответственно увеличивает приток внутренней влаги к поверхности испарения главным образом за счет градиента избыточного давления водяного пара и частично за счет градиента температуры и увеличения коэффициента влагопроводности древесины. Благодаря этому процесс сушки идет при безопасном градиенте влажности, что является основным условием для предупреждения появления внутренних напряжений, вызывающих растрескивание материала.

Такая мощная подача внутренней влаги к поверхности и интенсивное ее испарение (при  $t_u > 100^\circ\text{C}$  и  $t_n > t_{\text{воз}}$ ) соответственной среды, что необходимо учитывать при применении данных ственно уменьшают влияние относительной влажности воздушных режимов сушки. Так, например, при конвейерной сушке заготовок относительная влажность воздуха практически может не регулироваться.

В данной работе основная часть исследований посвящена сушке буковой древесины применительно к производству клавишных инструментов. Известно, что буковые заготовки и пиломатериалы при конвективной сушке в обычных паровых камерах весьма подвержены растрескиванию и короблению. Так, например, на фабриках клавишных инструментов брак при сушке буковых заготовок толщиной 60 мм составляет 15—17%. При сушке этого материала в обычных высокотемпературных камерах брака получается еще больше. Поэтому режимы сушки с применением диэлектрического нагрева являются наиболее эффективными. Их применение, кроме многократного ускорения процесса сушки, обеспечивает высокое качество материала. Таким образом, в данном случае дополнительные затраты, связанные с эксплуатацией высокочастотной установки, окупаются повышением качества сушки, а следовательно, и экономией ценной древесины.

Кроме буковых заготовок, высокотемпературные режимы с применением диэлектрического нагрева могут быть использо-

ваны для сушки заготовок и других лиственных пород (граб, береза, ольха, и др.). На рис. 2 приводятся результаты сравнительных опытов по сушке граба, бука, березы и ольхи (бруска размером  $900 \times 60 \times 60$  мм) по 2-му режиму:  $t_u = 105^\circ\text{C}$ ;  $t_{\text{воз}} = 70^\circ\text{C}$ . Во всех этих опытных сушках поддерживалась примерно одинаковая напряженность электрического поля при одной и той же частоте ( $f = \text{const}$ ). Поэтому в соответствии с уравнениями (1) и (2) интенсивность диэлектрического нагрева древесины разных пород оказалась неодинаковой. Проявилась зависимость интенсивности нагрева от плотности древесины. Однако, несмотря на различную интенсивность диэлектрического нагрева, продолжительность сушки всех сравниваемых пород в данном случае примерно одинакова. Последнее объясняется влиянием влагопроводности, которая уменьшается с увеличением плотности древесины. Таким образом, уменьшение интенсивности нагрева менее плотной древесины компенсируется большей влагопроводностью.

На рис. 3 приводится схема высокочастотной сушильной установки. По этой схеме может быть построена конвейерная высокочастотная сушилка или высокочастотная камера периодического действия. В том и другом случае источником высокочастотной энергии для диэлектрического нагрева являются типовые ламповые генераторы коротковолнового диапазона ( $f = 5,28 \text{ Мгц}$ ) ЛД1-10, которые выпускаются нашей промышленностью. Для конвективного нагрева могут быть использованы типовые пластинчатые паровые калориферы или электрические нагреватели (тэны или обычные электроспираль).

Размеры сушилок и количество ламповых генераторов уточняются в каждом случае в отдельности в зависимости от требуемой производительности камеры, породы и размеров материала. Для ориентировочных расчетов можно принять среднюю производительность высокочастотной сушильной установки на один типовой ламповый генератор ЛД1-10 в  $0,5 \text{ м}^3$  сухих заготовок в сутки. Ориентировочная длина сушилки — 1,5 м на один генератор. При конвейеризации процесса сушки на одной поточной линии может быть установлено несколько ламповых генераторов, каждый из которых будет обслуживать свою зону нагрева.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лыков А. В. Тепло- и массообмен в процессах сушки. М., Госэнергоиздат, 1956.
2. Лебедев П. Д. Сушка инфракрасными лучами. М., Госэнергоиздат, 1955.
3. Бириков В. А. Процессы диэлектрического нагрева и сушки древесины. М., Гослесбумиздат, 1961.

## Методы повышения электропроводности древесины перед электролакированием

Инж. А. Г. ЯХНО

Как показали исследования и производственная практика, древесина влажностью выше 8% обладает удовлетворительными для электроокраски электрическими свойствами, обеспечивающими качественное покрытие в электрическом поле высокого напряжения. Влажность древесины выше 12% заметного влияния на процесс ее электроокраски не оказывает, но при этом снижается адгезия с покрытием. При влажности древесины ниже 8% наблюдаются непрокрашенные места и увеличиваются потери лакокрасочного материала. Таким образом, влажность древесины 10—12% при электроокраске является оптимальной. При этом древесина имеет следующие электрические свойства, мало зависящие от ее породы: удельное объемное сопротивление  $\rho_v = 10^8 - 10^9 \text{ ом} \cdot \text{см}$  и удельное поверхностное сопротивление  $\rho_s = 10^9 - 10^{10} \text{ ом}$ .

Как правило, влажность всего изделия, состоящего из ряда деталей, подвергнутых до сборки гидротермической обработке по разным режимам, неодинакова. Поэтому при электростатической отделке изделий из древесины электропроводность ее необходимо повышать и выравнивать.

Этого можно достигнуть путем нанесения на древесину перед электроокраской грунтовки, в которую вводятся токопроводящие вещества (порошкообразные металлы, соли, графит, сажа, кислоты и т. д.), или жидкого раствора, содержащего до 10% токопроводящих веществ, а также путем увлажнения древесины паром.

Рецептура применяемой на ряде предприятий поливинилацетатной грунтовки, разработанной МЛТИ, приводится ниже (в вес. частях):

Поливинилацетатная эмульсия пластифицированная марки НВ или СВ (ГОСТ 10002-62) . . . . .	100
Олифа «оксоль» (ОСТ НКТП 7474/581) . . . . .	20
Уайт-спирит (ГОСТ 3134-52) . . . . .	18
Вспомогательное вещество ОП-10 . . . . .	2
Вода . . . . .	40

Если грунтовка наносится методом пневматического распыления, в нее вводится не 40, а 56 вес. частей воды, рабочая вязкость грунтовки при этом равняется 24—32 сек по ВЗ-4.

При приготовлении грунтовки олифу, разбавленную уайт-спиритом, добавляют порциями в ПВА эмульсию и тщательно

перемешивают до получения однородной смеси. Вспомогательное поверхностно-активное вещество ОП-10 растворяют в воде при 20 или 30—35°C, добавляют в полученную смесь и тщательно перемешивают. Если рекомендуемая последовательность приготовления грунтовки не соблюдается, ее трудно растереть на древесине тампоном и, кроме того, забивается сопло распылителя.

В отличие от описанного состава электропроводящая грунтовка «УкрНИИМОД-Э» содержит 5—6% ортофосфорной кислоты. Последняя резко увеличивает поверхностную электропроводность древесины, но одновременно вступает во взаимодействие с красителями и органическими веществами, входящими в ее состав. В результате нейтрализации кислоты первоначальная электропроводность древесины снижается в 10—100 раз и, кроме того, она изменяет свой цвет (например, древесина, окрашенная «под орех», приобретает фиолетовые оттенки).

Как показала практика, применять данную грунтовку целесообразно лишь в том случае, если уменьшить в ней содержание кислоты.

Обе поливинилацетатные грунтовки следует втирать в детали мебели на ленточных и барабанных шлифовальных станках отработанной мелкозернистой шкуркой или войлоком. Средний расход грунтовки — 80—100 г/м<sup>2</sup> (при нанесении тампоном) и 250 г/м<sup>2</sup> (при нанесении распылителем).

Подробно технология грунтования описана инж. И. Л. Туановым\*. С результатами применения грунтовки МЛТИ перед электролакированием стульев можно ознакомиться на Московской № 5 и Кишиневской № 6 мебельных фабриках.

К жидким токопроводящим составам относится ЛОИМ, который представляет собой раствор катионогенного поверхностно-активного вещества алкамона ОС-2 по ГОСТ 10006—62 (5—7 вес. частей) в уайт-спирите по ГОСТ 3134—52 (93—95 вес. частей).

В качестве растворителей используются уайт-спирит и ксилол, поскольку они дешевле и не вызывают поднятия ворса. Алкамон, являющийся продуктом эфиров высших жирных кислот, не вуалирует текстуру древесины, не поднимает ворса, способствует растеканию лака и уменьшению шагрени.

Состав ЛОИМ наносят окунанием, струйным обливом, распылителем и кистью. Этот состав благодаря низкой вязкости, равной 11 сек по ВЗ-4, хорошо растекается по всей поверхности, не исключая углублений и сочленений. В результате обеспечивается лакирование труднодоступных участков, которые при обычных условиях не покрываются лаком в электрополе.

Указанный состав широко применяется на мебельных предприятиях при электролакировании стульев, а также на деревообрабатывающих комбинатах при электроокраске строительных изделий. На ДОКе № 7 Главмоспромстройматериалов состав ЛОИМ наносят окунанием на оконные блоки перед их электроокраской. Это позволяет получить сплошное покрытие, улучшить растекаемость краски. Электропроводность древесины в данном случае сохраняется в течение суток. В последнее время окунание было заменено более прогрессивным методом струйного облива.

Электропроводность древесины повышается при увлажнении ее паром. Исследования\*\* и производственная практика

показали, что образование на отделяемой поверхности тончайшего слоя адсорбционной влаги не оказывает заметного влияния на адгезионные свойства покрытия. Этот метод в течение ряда лет применяется на электростатических установках Ленинградской фабрики музыкальных инструментов и Майкопского мебельного объединения «Дружба».

Повышение электропроводности древесины путем увлажнения ее паром имеет следующие преимущества:

— процесс полностью автоматизирован и осуществляется прямо на конвейере электростатической установки;

— адсорбционная влага размещается равномерно по всей поверхности древесины, включая труднодоступные участки, чем обеспечивается одинаковая электропроводность всех деталей изделия, а следовательно, и осаждение лака на все участки;

— высокая экономичность метода в результате незначительного расхода пара и автоматизации процесса.

Иногда увлажнение осуществляют неправильно, применяют слишком сухой пар или обрызгивают изделия конденсатом. В первом случае электропроводность древесины не повышается, а во втором — поднимается ворс и нарушается адгезия.

На некоторых предприятиях вместо кратковременного увлажнения древесины паром влажность ее повышают тем, что сокращают время сушки изделий после бейцования. Изделия после окунания в водный раствор красителя подвергают грунтованию. В результате качество последнего получается неудовлетворительным. Такое увлажнение производить не следует.

Сравним экономические показатели применения всех трех описанных методов повышения электропроводности древесины перед электролакированием. Так, стоимость 1 т пара равняется 3 руб., а состава ЛОИМ — 233 руб. и грунтовки «УкрНИИМОД» — 400 руб. Как показали расчеты, при электроокраске 1000 стульев затраты во всех трех случаях соответственно составляют 12,8; 26,7 и 26,0 руб. Следует отметить, что в первых двух случаях учитываются расходы на предварительное грунтование смоляной грунтовкой, состоящей из компонентов (в вес. частях): смолы МФ — 50, олифы «оксоль» — 6, растворителя № 646 — 12, столярного клея — 5,5, воды — 23,8, щавелевой кислоты — 0,7. Стоимость 1 кг этой грунтовки 20 коп.

## Выводы

1. Наиболее экономически выгодным является метод кратковременного увлажнения паром, который следует рекомендовать для электролакирования изделий с хорошо загрунтованной поверхностью; на негладких шероховатых поверхностях адсорбционная пленка образуется плохо.

2. Электропроводящую грунтовку «УкрНИИМОД-Э» можно рекомендовать для отделки изделий, в которых допустимо изменение цвета окраски древесины. Более качественную подготовку обеспечивает грунтовка МЛТИ. Как показывает производственный опыт, электролакирование улучшается при комплексном применении грунтовки МЛТИ и состава ЛОИМ, хотя это в известной мере увеличивает себестоимость отделки. В качестве грунтовок можно также использовать более дешевые смоляную или канифольно-казеиновую, на которые следует наносить состав ЛОИМ методом окунания или струйного облива.

## ПОПРАВКА

В № 7 нашего журнала за 1968 г. в «Обзоре научно-исследовательских и конструкторских работ ВНИИДрева» на с. 28 четвертый абзац снизу (вторая колонка) следует читать:

«Основным направлением творческих поисков, которые ведет институт в области производства древесноволокнистых плит, являются разработка технологии и создание оборудования для изготовления древесноволокнистых плит сухим способом».



# О выборе метода определения прочности приклеивания к древесине листовых полимерных материалов

Ю. В. БАРИНОВА, Московский лесотехнический институт

УДК 674.028.9.002.612

Для выявления конструкционной прочности клеевых соединений необходимо знать хотя бы два ее показателя — предел прочности при сдвиге склеиваемых элементов  $\tau_{сдв}$  и предел прочности при нормальном растяжении их  $\sigma_{отр}$ . Эти показатели определяются при склеивании металлов и некоторых конструкционных пластмасс. Особенности строения и механические свойства древесины затрудняют проведение подобных испытаний, поэтому в практике обычно пользуются более простым методом оценки прочности склеивания массивной древесины и приклеивания шпона — методом испытания на скалывание (сдвиг в плоскости шва).

Прочность склеивания оценивается величиной среднего касательного напряжения

$$\tau_{ср} = \frac{P_0}{bl} \text{ кг/см}^2, \quad (1)$$

где  $P_0$  — разрушающее усилие, кг;

$b$  — ширина образца, см;

$l$  — длина испытываемого участка склеивания, см.

На рис. 1 показаны некоторые возможные схемы испытания клеевых соединений. Испытания на скалывание обычно осуществляются по схеме 1, а (склеивание массивной древесины), по схеме 1, б и 1, в (приклеивание к древесине шпона или клееной фанеры).

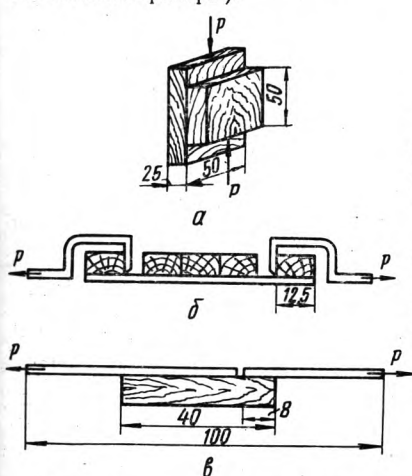


Рис. 1. Схемы испытания прочности клеевых соединений методом скалывания:

а — массивной древесины по ГОСТ 3056—45; б — древесины и листовых материалов по ГОСТ 9620—61; в — образца для испытания на скалывание

Способ и направление приложения к образцу разрушающего усилия и параметр, характеризующий прочность склеивания, при испытаниях по возможности следует выбирать в соответствии с напряжениями, действующими в клеевом соединении при его эксплуатации.

Изделия мебели не являются силовыми конструкциями, поэтому прочность приклеивания к ним облицовки определяется возникающими при эксплуатации изделия внутренними напряжениями в клеевых швах.

В результате усушки склеиваемых материалов, усадки клея, приложения внешних нагрузок и других факторов в клею шве возникают как касательные, так и нормальные напряжения. Очевидно, наиболее точно прочность клеевого соединения должен характеризовать метод испытания, учитывающий эти показатели. Кроме того, метод испытания должен быть прост и нетрудоемок.

Чтобы оценить известные методы и выбрать лучший из них для испытания прочности приклеивания к древесине бумажно-слоистого пластика, нами были проведены сравнительные испытания методов скалывания и неравномерного отрыва\*. Для объективной оценки точности этих методов произведено испытание на чистый сдвиг (определено  $\tau_{сдв}$ ) и равномерный отрыв (определено  $\sigma_{отр}$ ).

Бумажно-слоистый пластик приклеивался к испытываемым образцам древесины клеями различной жесткости: клеем, со-

\* Работа проводилась под руководством д-ра техн. наук Б. М. Буглая.

стоящим из 150 вес. частей смолы и 15 вес. частей 10%-ной щавелевой кислоты; поливинилацетатной эмульсией (непластифицированной); композиционным клеем, содержащим 50% клея МФ и 50% ПВАЭ (по сухому остатку); наиритовым клеем марки 88Н. Режимы склеивания приведены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры режима склеивания	Клей			
	МФ	композиционный	ПВАЭ	88Н
Расход клея, г/м <sup>2</sup> . . . . .	150	200	200	500
Открытая выдержка, мин . . . . .	10	15	Нет	10+5
Температура, °С . . . . .	20	20	20	20
Давление, кг/см <sup>2</sup> . . . . .	10	10	10	10
Выдержка под давлением, ч . . . . .	6	1	0,5	0,25

Примечание. Клей МФ состоит из 100 вес. частей смолы МФ и 15 вес. частей 10%-ной щавелевой кислоты.

Образцы выдерживались после склеивания до испытания в течение трех суток. Как показывают предварительные наблюдения, за такой срок достигается относительно стабильная прочность склеивания всеми применявшимися клеями (рис. 2).

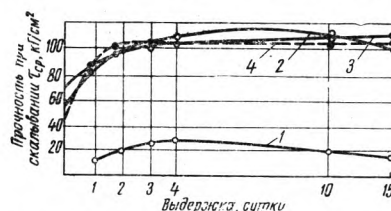


Рис. 2. Зависимость прочности приклеивания бумажно-слоистого пластика от выдержки после склеивания:

1 — клей 88Н; 2 — ПВАЭ; 3 — композиционный; 4 — МФ

Было исследовано, как влияют на прочность приклеивания к древесине бумажно-слоистого пластика при испытании на скалывание размеры участка склеивания, в частности длина его  $l$  в направлении действия сдвигающей силы  $P_0$ . Опыты показали, что величина  $\tau_{ср}$  зависит от размера  $l$  (рис. 3). Увеличение длины вызывает увеличение на участке склеивания зоны, свободной от напряжений. Так как величина максимальных на концах соединения напряжений остается прежней, то отнесение  $P_0$  к большей площади снижает показатель  $\tau_{ср}$ . Длина скалывания  $l$  была выбрана равной 9 мм.

Схема приложения сдвигающей силы  $P_0$  и характер возникающих в клею шве и склеиваемых элементах напряжений показаны на рис. 4.

Были испытаны клеевые соединения древесины и бумажно-слоистого пластика толщиной 1,5 мм методом скалывания. Полученные при этих испытаниях показатели прочности приведены в табл. 2. Одновременно были проведены испытания клеевых соединений бумажно-слоистого пластика на чистый сдвиг по методике кафедры строительной механики МЛТИ [4]. Бумажно-слоистый пластик заклеивался под углом  $\alpha=45^\circ$  между бумажными брусками. При давлении образец разрушается или по клею шву, или по древесине в плоскости сердцевинных лучей. Полученные показатели прочности  $\tau_{сдв}$  для клея МФ и ПВАЭ приведены в табл. 2.

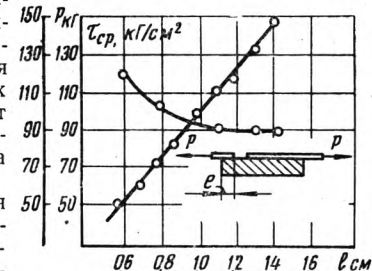


Рис. 3. Зависимость прочности склеивания при скалывании от длины участка склеивания

Теоретический расчет сдвигающих напряжений произведен из условия приложения к жесткому основанию сдвигающей нагрузки. Как видно из табл. 2, величина теоретически рассчитанных напряжений отличается от  $\tau_{ср}$  незначительно.

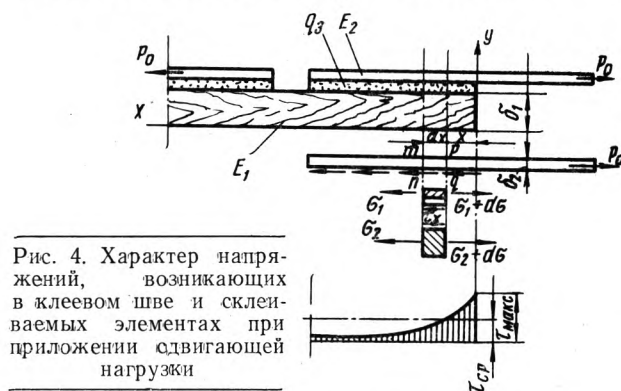


Рис. 4. Характер напряжений, возникающих в клею и склеиваемых элементах при приложении сдвигающей нагрузки

Разницу между  $\tau_{\max}$  и  $\tau_{ср}$  можно объяснить следующим образом. Теоретический метод расчета не учитывает при испытании на сдвиг нормальные напряжения. При неоднородном напряженном состоянии любое изменение касательных напряжений вызывает появление нормальных напряжений.

Таблица 2

Клеи	Предел прочности, кг/см <sup>2</sup> при		
	скалывании	чистом сдвиге	расчете
МФ . . . . .	70	123	137
Композиционный . . . . .	96	—	151
ПВАЭ . . . . .	110	143	157
88Н . . . . .	14	—	32,5

Образец при сдвигающей нагрузке разрушается в результате действия как касательных, так и нормальных напряжений. Установлено, что приложение к образцу сдвигающей силы [2] и коробление фанерованного щитового элемента [3] вызывают в клею шве появление нормальных разрушающих напряжений, по величине превосходящих касательные.

Таким образом, испытание на скалывание не выявляет действительную величину и характер напряжений, разрушающих образец. Высокое значение показателя  $\tau_{ср}$  еще не гарантирует высокой прочности клевого соединения в эксплуатации.

Возможность появления при эксплуатации изделий коробления щитовых элементов и связанных с ним отрывающих напряжений приводит к мысли о правомерности применения в случае приклеивания к древесине листового полимерного материала метода испытания на отрыв.

Стандартного метода определения прочности клевого соединения на отрыв нет, хотя отдельные лаборатории (например, в УкрНИИМОДе) подобным образом испытывают прочность склеивания массивной древесины.

Для установления прочности клеевых соединений пластика с древесиной при приложении нормальных отрывающих нагрузок образцы были испытаны на равномерный отрыв. В этом случае пластик заклеивался между брусками бука, полученная заготовка распиливалась на образцы размером 2×2 см. Готовый образец подклеивался клеем БФ-4 к металлическим планкам, вставляемым в приспособление на разрывной машине. Экспериментальные значения предела прочности  $\sigma_{отр}$  приклеивания бумажно-слоистого пластика к древесине клеями МФ и 88Н представлены в табл. 3.

Таблица 3

Клеи	$\sigma_{отр}$ , кг/см <sup>2</sup>	Статистические данные				
		n	$\sigma$	v	m	p
МФ . . . . .	40,2	20	3,8	23,4	0,9	4,9
88Н . . . . .	15,9	20	2,9	18,2	0,65	4,1

Изготавливать образцы для испытаний по методу равномерного отрыва сложно. Характер деформации отрыва облицовочно-

го материала от основы может быть воспроизведен при неравномерном отрыве. Прочность соединения в этом случае можно оценивать величиной погонной разрушающей нагрузки

$$P_0 = \frac{q}{b} \text{ кг/см}, \quad (3)$$

где  $b$  — ширина образца, см.

Для исследования данного метода нами были проведены испытания прочности приклеивания бумажно-слоистого пластика к древесине бука на неравномерный отрыв по схемам, показанным на рис. 5. Изготовление образцов и режим склеивания не отличались от описанных выше. Применение двух схем испытаний обусловлено следующим. С одной стороны, необходимо было выбрать схему, предусматривающую более простое изготовление образца (рис. 5, а). С другой стороны, интересно было определить путем теоретического пересчета (без проведения испытаний) зависимость  $\sigma_{отр}$  от  $P_0$  для различных параметров клевого соединения пластика с древесиной. Такой расчет произведен для схемы, показанной на рис. 5, б.

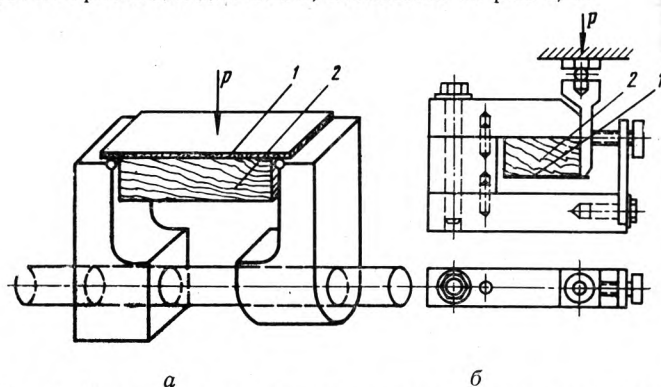


Рис. 5. Испытание прочности приклеивания пластика методом неравномерного отрыва: а — первая схема; б — вторая схема; 1 — бумажно-слоистый пластик; 2 — основа (древесина, плита)

Экспериментально установлено, что условия работы клевого шва при испытании по первой и второй схемам эквивалентны, отношение полученных величин отрывающих усилий близко к единице (см. табл. 4). Поэтому испытания методом

Таблица 4

Клеи	Первая схема		Вторая схема	
	$P_0$ , кг/см <sup>2</sup>	$\sigma_{отр}$ , кг/см <sup>2</sup>	$P_0$ , кг/см <sup>2</sup>	$\sigma_{отр}$ , кг/см <sup>2</sup>
МФ . . . . .	7,3	50	6,3	41
Композиционный . . . . .	7,4	50	9,3	60
ПВАЭ . . . . .	10,5	72	10,8	75

неравномерного отрыва рекомендуется осуществлять по первой схеме. Центральное приложение нагрузки к образцу в данном случае и конструкция приспособления обеспечивают равномерное распределение напряжения отрыва по ширине образца.

При теоретическом анализе напряжений отрыва сделано допущение, что основание (древесина и клеевой шов) является упругим материалом. Тогда отрыв тонкого листа рассматривается как изгиб балки на упругом основании, нагруженной на одном конце плоскости склеивания силой  $P_0$  и моментом  $M_0 = P_0 a$ .

Напряженное состояние клевого соединения характеризуется интенсивностью нагрузки

$$q(x) = \frac{dQ}{dx} = 2P_0 \beta \cdot e^{-\beta x} [a \beta (\cos \beta x - \sin \beta x) + \cos \beta x]; \quad (4)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{4K}{4EI}},$$

где  $K$  — коэффициент податливости упругого основания, равный  $\frac{E_{qp}}{H} = 5 \cdot 10^3 \text{ кг/см};$

$E$  — модуль упругости облицовки, равный 150 000 кг/см<sup>2</sup>;  
 $I$  — осевой момент инерции сечения облицовки;  
 $H$  — толщина основы, равная 1,0 см;  
 $a$  — плечо приложения силы  $P_0$ .



Получено соотношение между прочностью при неравномерном отрыве и равномерном отрыве  $\sigma_{отр}$ , зависящее от толщины облицовки  $\delta$

$$\sigma_{отр} = 5,2 P_0 \text{ при } \delta = 2,0 \text{ мм};$$

$$\sigma_{отр} = 6,9 P_0 \text{ при } \delta = 1,5 \text{ мм};$$

$$\sigma_{отр} = 10,6 P_0 \text{ при } \delta = 1,0 \text{ мм}.$$

Следовательно, зная величину отрывающего усилия  $P_0$ , путем несложного пересчета можно определить одну из основных составляющих прочности клеевого соединения  $\sigma_{отр}$ .

Полученные в результате испытания на неравномерный отрыв средние значения отрывающего усилия  $P_0$  и рассчитанный предел прочности при равномерном отрыве  $\sigma_{отр}$  приведены в табл. 4.

Величина  $P_0$  для каждого клея при испытаниях по обеим схемам получена при разрушении 10 образцов. Скорость нагружения  $V = 2 \text{ кг/сек}$ .

Необходимо отметить, что небольшая разница между значениями отрывающих напряжений, определенных экспериментально и путем пересчета, наблюдается только у клеев, по жесткости близких к МФ. Приведенные зависимости  $\sigma_{отр}$  от  $P_0$  для клеев типа 88Н непригодны, так как в этом случае клеевая прослойка не обеспечивает упругости основания.

Испытывать на неравномерный отрыв можно и клеевые соединения шпона с массивной древесиной, древесностружечной плитой и другими материалами. Для проверки этого были изготовлены и испытаны по первой схеме образцы из бука, облицованные березовым шпоном толщиной 0,8 мм. Установлено, что для клея ПВАЭ  $P_0 = 5,8 \text{ кг/см}$ . Из 12 только 3 образца имели излом по шпону в зоне склеивания.

При аналогичных испытаниях образцов из древесностружечной плиты, облицованной бумажно-слоистым пластиком,

получено  $P_0 = 4,23 \text{ кг/см}$ , причем 70% образцов разрушились по плите, т. е. прочность приклеивания пластика была выше прочности плиты при нормальном растяжении.

Оценивая метод неравномерного отрыва, нельзя не отметить следующего.

Недостатком тонких облицовочных покрытий является невысокая прочность клеевого соединения при действии у кромок щита нагрузок в направлении, перпендикулярном плоскости склеивания. При таких нагрузках в клеевом шве около кромки концентрируются напряжения отрыва. В практике эксплуатации изделий, облицованных бумажно-слоистым пластиком, нередко можно наблюдать отрыв пластика по краям щитового элемента. В этом отношении испытания на неравномерный отрыв наиболее близко соответствуют работе соединений в условиях эксплуатации и, что очень важно, дают значения, зависящие не только от свойств клеевого шва, но и от механических свойств склеиваемых материалов. Таким образом, получаемая характеристика является общей характеристикой клеевого соединения как конструктивного элемента.

Приложение к краю соединения отрывающей нагрузки соответствует наиболее вероятному и опасному направлению нагрузок и деформаций в щитовом элементе при его эксплуатации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Работников Ю. Н. Сопротивление материалов. М., изд. «Знание», 1966.
2. Белянкин Ф. П. Прочность древесины при скалывании вдоль волокон. Киев, 1960.
3. Быковский В. Н. Дополнительные напряжения в клеевых швах деревянных конструкций. М., 1948. Диссертация.
4. Тулузаков В. В. Об испытаниях древесины на чистый сдвиг. Сборник докладов МЛТИ, 1967.

## О производительности окорочных станков

Доктор техн. наук Г. Д. ВЛАСОВ, инж. О. В. ПОКРЫШКИН

УДК 634.0.361.7.004

Производительность роторных окорочных станков зависит от их конструкции, состояния и размеров окориваемых бревен, скорости подачи, качества окорки, организации производства и определяется по формуле

$$P = \frac{TUKq}{L} \text{ м}^3/\text{смена}, \quad (1)$$

где  $T$  — продолжительность рабочей смены, мин;

$q$  — объем среднего бревна, м<sup>3</sup>;

$L$  — длина среднего бревна, м;

$K$  — коэффициент использования роторного окорочного станка, показывающий, какую часть рабочего времени станок работает с полной нагрузкой и без явных и скрытых простоев;

$$K = K_1 K_2,$$

$K_1$  — коэффициент использования рабочего времени станка;

$K_2$  — коэффициент использования машинного времени станка;

$U$  — скорость подачи, определяемая по формуле

$$U = \frac{znK_p}{1000B} \text{ м/мин}, \quad (2)$$

$z$  — число короснимателей;

$n$  — число оборотов ротора в минуту;

$K_p$  — коэффициент кратности обработки, т. е. число проходов резца по одному месту древесины;

$$K_p = \frac{B}{U_z}, \quad (3)$$

$B$  — длина рабочей кромки резца (короснимателя);

$U_z$  — подача на резец, мм.

В результате фотохронометражных наблюдений за работой окорочного станка ОК-66М выявлены основные элементы рабочего времени и простоев станка. Причем последние носили систематический характер и наблюдались на других подобных станках (ОК-35, ОК-63, «Камбио», ВК-16).

Явные простои, учитываемые коэффициентом  $K_1$ , происходят по следующим причинам:

1. Смена короснимателей, натяжение их прижима и смазка станка.

2. Очистка станка от коры.

3. Регулировка прижима короснимателей к древесине и вспомогательных механизмов.

4. Устранение мелких неисправностей станка и околостаночного оборудования.

Причины скрытых простоев, учитываемых коэффициентом  $K_2$ , приводятся ниже:

1. Межторцовые разрывы между бревнами.

2. Неравномерная скорость подачи при окорке кривых, овальных и сбежистых бревен.

3. Окорка припусков по длине бревна.

4. Повторная окорка, т. е. окорка с возвратом недоокоренных бревен.

По нашим данным, на предприятиях, производящих окорку древесины, фактический коэффициент использования окорочного станка ОК-66 весьма различный и находится в пределах  $K = 0,6 - 0,8$ . Наблюдения показали, что окорочное оборудование используется недостаточно эффективно, так как, кроме перечисленных простоев, имеются и организационные (отсутствие сырья, перебои в работе транспортера удаления коры, поломки и технические неисправности оборудования).

Анализ фотохронометражных наблюдений и производительности окорочного станка позволяет сделать вывод, что при хорошей организации труда, уменьшении явных и скрытых простоев можно довести  $K_1$  и  $K_2$  до 0,9, а в отдельные

моменты работы станка — до 0,95. Тогда коэффициент использования окорочного станка будет составлять  $K=0,81-0,86$ .

Увеличить коэффициент  $K$  окорочных станков можно при подсортировке бревен по диаметру перед окоркой, автоматической очистке коры из станка, автоматическом регулировании прижима короснимателей к древесине и уменьшении межторцовых простоев.

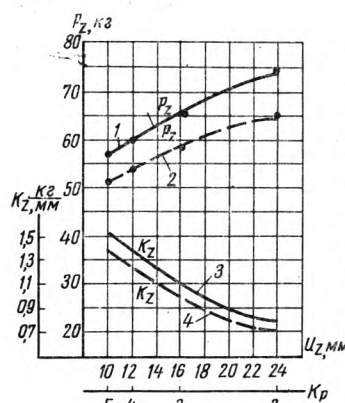


Рис. 1. Влияние величины подачи на резец на силу  $P_z$  и  $K_z$ :

1, 3 — ель мерзлая сплавная;  
2, 4 — сосна мерзлая сплавная

Полученные экспериментальные зависимости представлены на рис. 1. Результаты опытов при окорке мерзлой древесины показывают, что с увеличением подачи на резец усилие окаривания  $P$  для ели и сосны увеличивается из-за возрастания ширины стружки.

При увеличении  $U_z$  уменьшается кратность обработки. При этом удельное сопротивление окариванию  $K_z$  снижается на 42,3% (ель) и на 46,3% (сосна). Затраты работы на деформацию стружки (коры) и на трение по плоскости окаривания также будут уменьшаться. Из рис. 1 видно, что для окорки мерзлой ели требуются значительные по величине  $P_z$  и  $K_z$ , так как пробковая часть коры ели содержит больше каменных клеток, чем та же часть коры сосны.

Чтобы удельное сопротивление окаривания было наименьшим, работать следует при больших подачах на резец. Однако увеличение подачи на резец ведет к ухудшению чистоты окоренной поверхности. При окорке мерзлой древесины вполне удовлетворительное качество получается при  $U_z=16$  мм, что соответствует коэффициенту кратности обработки  $K_p=3$ . При особо затруднительных условиях следует применять  $U_z=12$  мм,  $K_p=4$  (окорка древесины при резко пониженной температуре воздуха). Опыты показали, что при  $U_z=10$  мм,  $K_p=5$  происходит частичное повреждение древесины, поэтому такие условия для окорки неэффективны. Окариваемая поверхность при  $U_z=25$  мм получается пониженного качества (остается больше луба). Однако, если силу прижима в этом случае

резко увеличить, то качество окорки улучшается, сила  $P_z$  повышается. Окорка древесины при таких условиях малоэкономична.

Опыты показали, что с понижением длины рабочей кромки реза следует уменьшать и подачу на него. Так, при  $B=40$  мм,  $K_p=4-3$  качественная окорка получается соответственно и при  $U_z=10-13$  мм.

Как показали наблюдения, при окорке влажной древесины и полностью оттаявшей можно принять  $U_z=25$  мм. Если пиловочное бревно не полностью покрыто корой, то можно выбрать и  $U_z>25$  мм.

Таким образом, при окорке мерзлой древесины при длине главной рабочей кромки 50—40 мм следует применять соответственно  $U_z=16-10$  мм, а при окорке влажной и полностью оттаявшей древесины —  $U_z=25$  мм и выше.

По формулам (1) и (2) составлен график (рис. 2). Он построен при следующих данных:  $T=480$  мм,  $n=170$  об/мин,  $z=5$ ,  $B=40$  мм,  $U_z=8,5-11,3-17$  м/мин при соответствующих коэффициентах кратности обработки  $K_p=4-3-2$ , коэффициент использования станка  $K=0,81$ , длина бревна 6,0 м.

Из рис. 2 видно, что при увеличении диаметра окариваемого бревна и скорости подачи производительность повышается. Чем ниже коэффициент кратности обработки, тем выше производительность, и наоборот.

При изменении диаметра окариваемого бревна с 14 до 24 см,  $U=11,3$  м/мин производительность повышается почти в 2,7 раза, а при изменении скорости подачи с 8,5 до 17 м/мин,  $d=20$  см производительность увеличивается в 2 раза.

Мерзлая и частично оттаявшая древесина окаривается при скоростях 8,5—11,3 м/мин,  $K_p=3-4$ . Окорка полностью оттаявшей и влажной древесины происходит при скорости  $U=17$  м/мин,  $K_p=2$ . Окорку влажного пиловочника с частично оставшейся корой можно осуществить и при  $K_p=1$ .

Анализ формулы производительности окорочного станка показывает, что при одном и том же диаметре окариваемого бревна, при постоянном коэффициенте использования станка производительность его будет зависеть от скорости подачи. Скорость подачи можно увеличить, например, путем снижения веса короснимателей, что позволит уменьшить центробежные силы. Полное оттаивание коры в зимнее время дает возможность повысить скорость подачи и тем самым поднять производительность роторного окорочного станка примерно на 40—60%.

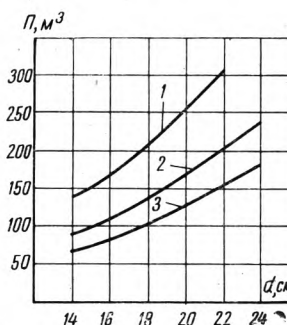


Рис. 2. Влияние диаметра бревна, скорости подачи и коэффициента кратности обработки на производительность роторного окорочного станка:

1 —  $U=17$  м/мин,  $K_p=2$ ; 2 —  $U=11,3$  м/мин,  $K_p=3$ ; 3 —  $U=8,5$  м/мин,  $K_p=4$

## Установка для гидроочистки досок от загрязнения

Канд. техн. наук М. В. БОРИСОВ, инж. В. А. СЕМОЧКИН

УДК 674.093:382.6

При доставке по железной дороге, а также в процессе хранения в лесных портах часть экспортных пиломатериалов теряет товарный вид. Это происходит вследствие того, что мельчайшие частицы угольной или цементной пыли, летящие с большой скоростью, проникают в поры древесины, диаметр которых составляет 4—8 м. Под воздействием влаги частицы пыли растворяются и окрашивают древесину в темный или серый цвет. Кроме того, древесина многих пород темнеет под влиянием воздуха и света. В результате значительная часть экспортных пиломатериалов бракуется, что наносит ущерб народному хозяйству. Поэтому облагораживание данной продукции имеет большое значение. Существующие способы облагораживания досок (ручная и механическая очистка) малоэффективны и весьма трудоемки.

Авторы предлагают очищать доски с помощью гидроструи. При воздействии последней на доски часть воды под большим давлением проникает в поры древесины, выталкивает инородные частицы, которые затем смывает поверхностная струя воды. Чтобы древесина при этом не разрушилась, давление струи не должно превышать критического (51—76 кг/см²).

Опыты по гидроочистке экспортных пиломатериалов производились в гидравлической лаборатории Краснодарского политехнического института. Для этой цели была изготовлена экспериментальная установка (рис. 1). Принцип ее работы состоял в следующем. Вода из бака 1 подавалась к шестеренному насосу 2, создающему давление до 150 ат. От насоса вода поступала к конически сходящейся насадке 3, откуда



вытекала с большой скоростью и воздействовала на доску. Установка работала и по замкнутому контуру. Тогда вода к насосу подавалась из нижнего бака 4, проходя через фильтр, доска располагалась на пяти валиках, два из которых приводились во вращение от электродвигателя 5 с переменным числом оборотов.

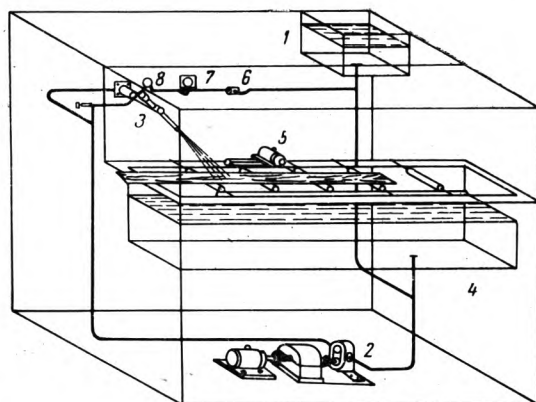


Рис. 1

Для предотвращения разрыва трубопроводов был поставлен предохранительный клапан 6, отрегулированный на давление 70 ат. Контроль за давлением в сети осуществлялся с помощью манометра 7 и на выходе из насадки — манометром 8. Угол встречи струи с доской и расстояние между насадкой и доской изменялись с помощью специального кронштейна, в котором закреплялась насадка 3. Давление на выходе регулировалось задвижкой и диаметром отверстия насадки от 1 до 3 мм. С помощью таких насадок очищались полосы доски, так как производительность насоса не обеспечивала очистку одновременно всей ширины доски.



Рис. 2

Все элементы прибора смонтированы в светонепроницаемом ящике, имеющем два отверстия: боковое — для установки светового луча на исследуемую поверхность доски, и дно, через которое луч проходит от источника света к доске и отражается на фотоэлементе. Боковое отверстие после наведения луча закрывается. Напряжение в сети питания поддерживается постоянным с помощью автотрансформатора. Показания прибора предварительно тарируются по степени чистоты. Этот прибор позволяет сравнивать интенсивность световых потоков, отраженных от поверхности очищаемой доски и образца. Так, чистая белая поверхность еловой доски соответствует 55—60 мкА по показаниям микроамперметра, а поверхность доски, пропитанной угольной пылью, — 17—25 мкА. Таким образом, прибор дает возможность четко разграничить степень чистоты очистки по белизне и цветовым оттенкам. Влажность доски измерялась электронным влагомером ЭВ-8-100.

При исследовании необходимо было выяснить влияние некоторых факторов на качество очистки (угла встречи струи с доской, расстояния между насадкой и доской, давления на выходе, относительной скорости перемещения доски) и определить их оптимальные параметры. Очистке подвергались доски, доставленные из Новороссийского лесного порта.

На основании результатов лабораторных исследований, обработанных методом математической статистики, было установлено следующее:

1. С возрастанием угла встречи гидроструи с доской  $\alpha$  от 10 до 80° качество очистки улучшается. Дальнейшее увеличение угла снижает качество очистки досок независимо от рас-

стояния их до насадки. Очевидно, при воздействии гидроструи под углом, близким к 90°, происходит только частичное вымывание пыли, а остальные частички под давлением воды проникают дальше внутрь пор. Уменьшение угла  $\alpha$  также снижает качество очистки. В этом случае увеличивается касательная составляющая силы давления струи  $P_k$  (рис. 3), которая способствует отрыву ворсинок пласти доски, вследствие чего мшистость резко увеличивается, а частички пыли остаются в порах древесины. Воздействие струи под углом, близким к 80°, способствует выдавливанию инородных частичек из пор древесины. При этом струя прижимает ворсинки к поверхности доски, не увеличивая ее мшистости.

2. С увеличением расстояния  $l$  (см. рис. 3) до 20—24 см для насадок диаметром 1—3 мм качество очистки повышается. Дальнейшее увеличение  $l$  снижает качество очистки независимо от угла встречи и скорости перемещения. Следовательно, при  $l > 24$  см рассеивание струи возрастает, что ведет к уменьшению массы воды, действующей на единицу площади. При оптимальном  $l$  расходуется минимальное количество воды на 1 см<sup>2</sup> очищаемой поверхности.

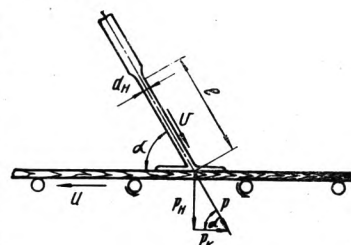


Рис. 3

3. Качество очистки доски в значительной степени зависит от давления струи. Уже при давлении струи на выходе 10 ат очищаются доски, покрытые поверхностной грязью. Дальнейшее увеличение давления до 20 ат незначительно повышает качество очистки досок, пропитанных угольной пылью. И только при давлении 25—30 ат достигается наилучшее качество очистки при различных расстояниях от насадки до доски. С увеличением давления свыше 40 ат поверхностный слой древесины разрушается, при этом остается след в виде желоба и мшистость резко возрастает.

4. С увеличением скорости перемещения доски относительно струи, т. е. с уменьшением времени воздействия струи, качество очистки снижается в прямой зависимости от скорости (рис. 4). Уменьшение же скорости перемещения доски улучшает качество очистки, однако при этом резко возрастает удельный расход воды и снижается производительность установки. Как следует из графика (см. рис. 4), скорость перемещения, при которой обеспечивается необходимая очистка, не должна превышать 0,25 м/сек при давлении 30 ат. Увеличение скорости перемещения при одновременном увеличении давления на выходе не дает положительных результатов, так как приводит к разрушению поверхности доски и снижению качества очистки.

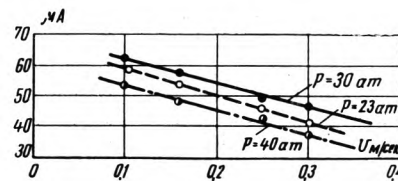


Рис. 4

Таким образом, в результате предварительных исследований было установлено, что наилучшее качество очистки досок получается при следующих оптимальных параметрах:  $\alpha = 80^\circ$ ,  $l = 20—24$  см,  $p = 30$  ат и  $V_{пер} = 0,25$  м/сек.

Дальнейшие исследования по очистке досок, осуществляемые при оптимальных параметрах, показали следующее:

1) экспортные пиломатериалы из древесины сосны и ели (пихты), покрытые угольной и цементной пылью, а также грязью, очищаются с помощью гидроструи и приобретают товарный вид;

2) временное увеличение влажности поверхности доски в процессе очистки не влияет на ее качество;

3) обесцвеченные пиломатериалы, которые приобрели сероватую окраску под влиянием процесса выветривания и окисления на открытом воздухе, не очищаются гидроструей.

# О чистоте поверхности распиловки древесных пород Вьетнама рамными пилами

ХОАНГ НГУЕН, аспирант МЛТИ

УДК 674.023(597)

Чистота поверхности пиломатериалов мягких хвойных пород (сосны и ели) исследована достаточно полно. Чистота же поверхности распиленных рамными пилами пиломатериалов твердых пород древесины, в большом количестве произрастающих во Вьетнаме и других тропических и субтропических странах, почти не изучена. В связи с этим в лаборатории резания древесины МЛТИ были проведены опыты по определению неровностей поверхности вьетнамских пород древесины от разрушения при резании и от кинематических рисков.

Чистота распиливаемой поверхности оценивалась по максимальной высоте ее неровностей  $H_{\max}$ , измеряемых с помощью оптического прибора ТСП-4, разработанного проф. Б. М. Буглаем. Опыты были проведены на установке, созданной на базе лесопильной рамы РТ-2.

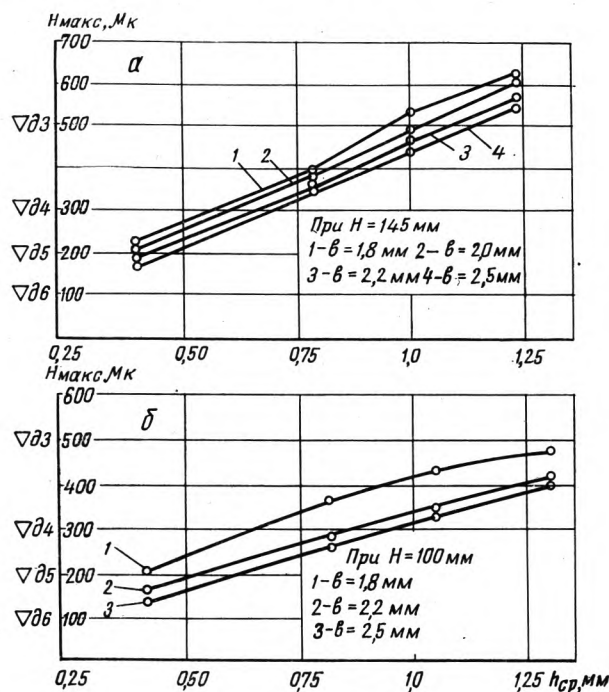


Рис. 1. Зависимость чистоты поверхности (глубины разрушения) пропила от толщины стружки  $h_{cp}$  при разных толщинах пил  $b$ :

а — лим; б — нген

Исследовались три древесные породы: нген из группы очень тяжелых пород (объемный вес  $\gamma_{15}=1,1-1,2 \text{ г/см}^3$ ), лим из группы тяжелых пород (объемный вес  $\gamma_{15}=0,95-0,97 \text{ г/см}^3$ ) и гой из группы полутяжелых пород (объемный вес  $\gamma_{15}=0,72 \text{ г/см}^3$ ). Первую и вторую породы можно назвать железными, а третью — твердой. Для обеспечения однородности образцов их подбирали по цветам, размерам, направлению волокон, объемному весу и состоянию древесины. Были приняты три высоты пропила  $H$  (100, 145 и 190 мм). Влажность древесины составляла 15—20% и 80—100%.

Все опытные распиловки осуществлялись пилами с плющенными зубьями, имеющими шаг  $t=22, 26, 32 \text{ мм}$  и высоту  $h_{зуб}$  соответственно 18, 20 и 23 мм. Толщина пилы  $b$  была 1,8; 2,0; 2,2; 2,5 мм. Уширение на одну сторону  $s$  составляло 0,3; 0,5; 0,7 и 0,9 мм. Угол заострения  $\beta=47^\circ$ , угол резания  $\delta=75^\circ$ , передний угол  $\gamma=15^\circ$ , задний угол  $\alpha=28^\circ$ . Радиус затупления главного лезвия зубьев  $\rho=15 \text{ мм}$ .

Подбор, подготовка, установка и выверка пилы в лесопильной раме осуществлялись по действующим техническим условиям.

Были приняты величины посылок  $\Delta$ , равные 3,28; 5,00; 6,42; 8,20; 9,70 и 12,30 мм. Толщина стружки  $h_{cp}$  соответственно составляла 0,43; 0,65; 0,84; 1,06; 1,26 и 1,6 мм при шаге 26 мм. Величины уклонов  $\gamma$  были 0,4 $\Delta$ ; 0,5 $\Delta$ ; 0,6 $\Delta$ ; 0,8 $\Delta$  и 1,0 $\Delta$ .

В процессе каждого опыта распиливалось 10 образцов. Чистота поверхности каждого образца измерялась в 6—8 точках.

Анализ результатов исследования позволяет нам сделать следующие выводы:

1. Скорость подачи наиболее существенно влияет на чистоту поверхности распиловки. Между величиной  $H_{\max}$  (по глубине разрушения и глубине поперечных рисков) и средней толщиной стружки  $h_{cp}$  имеется прямолинейная корреляционная зависимость (рис. 1, а, б и 2, а, б). Это наблюдается у всех пород во всех сериях опытов, кроме одного случая (пиление пилами толщиной  $b=1,8 \text{ мм}$  породы нген). Такую закономерность установили многие исследователи.

2. С увеличением высоты пропила при пилении твердых и железных пород наблюдалась тенденция к ухудшению чистоты его поверхности (рис. 3). Это объясняется тем, что с увеличением высоты пропила количество стружки, находящейся во впадине и в щели между пилой и стенками пропила, увеличивается. Стружка твердых пород труднее спрессовывается и размельчается, чем стружка мягких пород. Стружка срывает волокна древесины с поверхности пропила при ее транспортировке. Рост  $H_{\max}$  по глубине разрушения с увеличением высоты пропила у породы более твердой происходит быстрее, чем у породы менее твердой. При увеличении высоты пропила от 100 до 190 мм  $H_{\max}$

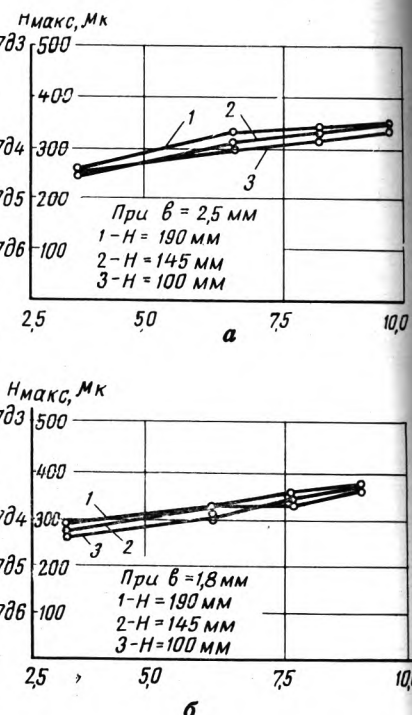


Рис. 2. Зависимость чистоты поверхности (глубины поперечных рисков) пропила от посылки  $\Delta$  при разных высотах пропила  $H$ : а — лим; б — нген

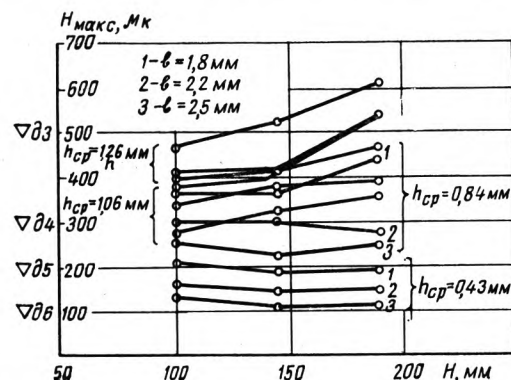


Рис. 3. Зависимость чистоты поверхности (глубины разрушения) пропила древесины нген от его высоты при разных  $b$  и  $h_{cp}$



по глубине разрушения возрастает на 50—150 мк. Высота пропила на  $H_{\text{макс}}$  по глубине поперечных рисков не влияет.

3. При пилении твердых и железных пород толщина пилы заметно влияет на чистоту поверхности пропила. С увеличением толщины пилы величина  $H_{\text{макс}}$  по глубине разрушения и глубине поперечных рисков уменьшается, т. е. чистота поверхности пиломатериалов улучшается. Это объясняется тем, что чем больше толщина пилы, тем устойчивее ее полотно и зубья.

4. При уклоне, меньшем 0,5Δ, качество пропила ухудшается. У отдельных образцов на поверхности пропила волокна древесины значительно разрушались. В случае недостаточной величины уклона пила сильно вибрирует при холостом ходе, что приводит к ухудшению чистоты распиловки. При увеличении уклона пилы от 0,5Δ до 1,0Δ чистота пропила не ухудшалась.

5. Шаг зубьев существенно влияет на чистоту поверхности распиловки. Например, при увеличении шага от 22 до 32 мм  $H_{\text{макс}}$  увеличивается на 250 мк.

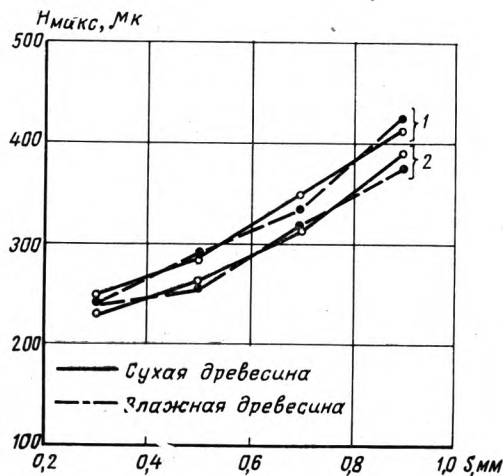


Рис. 4. Зависимость чистоты поверхности пропила от величины уширения зубьев на одну сторону  $s$  при сухом и влажном состоянии древесины:

1 —  $H_{\text{макс}}$  по глубине поперечных рисков; 2 —  $H_{\text{макс}}$  по глубине разрушения

6. При распиловке твердых лиственных пород величина уширения зубьев заметно влияет на чистоту поверхности пропила. Как показали опыты (рис. 4), при увеличении уширения зубьев на одну сторону  $s$  от 0,5 до 0,9 мм величина  $H_{\text{макс}}$  находится в прямой зависимости от  $s$ . При уменьшении величины уширения от 0,5 до 0,3 мм оно мало сказывается на чистоте поверхности.

7. При пилении твердых пород влажность почти не влияет на чистоту поверхности.

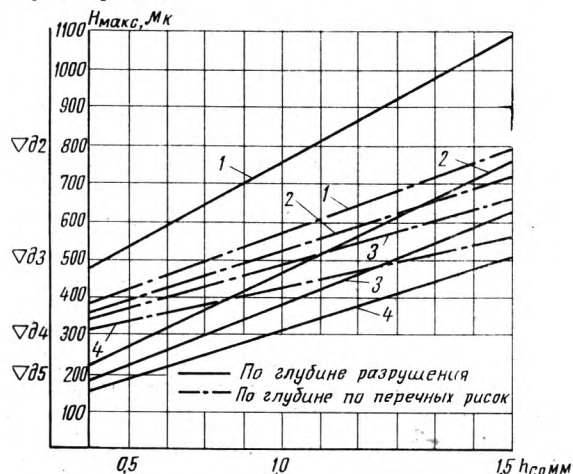


Рис. 5. Зависимость чистоты поверхности пропила разных пород от  $h_{\text{ср}}$ :

1 — сосна; 2 — гой; 3 — лим; 4 — нген

8. Чтобы оценить чистоту поверхности пиломатериалов твердых лиственных пород, распиливаемых рамными пилами, следует сравнить  $H_{\text{макс}}$  по глубине разрушения и по глубине поперечных рисков. Для этой цели составим отношение:

$$a = \frac{H_{\text{макс}} \text{ по глубине разрушения}}{H_{\text{макс}} \text{ по глубине поперечных рисков}}$$

Если отношение  $a$  больше 1, то чистота характеризуется величиной  $H_{\text{макс}}$  по разрушению, если же отношение  $a$  меньше 1, то надо взять  $H_{\text{макс}}$  по глубине поперечных рисков. При  $a$ , равном 1, можно взять любую  $H_{\text{макс}}$ . Отношение  $a$  зависит от толщины стружки  $h_{\text{ср}}$ , посылки Δ, хода пил  $S$ , шага зубьев  $t$ , породы древесины и др.

9. Чистота поверхности пропила зависит от объемного веса древесины. Чем больше объемный вес, тем чище поверхность (рис. 5, 6). Для сравнения были приняты:  $H=190$  мм,  $b=2,2$  мм,  $t=26$  мм. Уравнения этих графиков были составлены на основании опытных данных, обработанных методом математической статистики.

По глубине разрушения  $H_{\text{макс}}$  (в мк) равняется:  $21 + 493 h_{\text{ср}}$  (гой),  $20 + 396 h_{\text{ср}}$  (лим),  $20 + 320 h_{\text{ср}}$  (нген).

По глубине поперечных рисков  $H_{\text{макс}}$  (в мк) равняется:  $225 + 328 h_{\text{ср}}$  (гой),  $235 + 280 h_{\text{ср}}$  (лим) и  $225 + 220 h_{\text{ср}}$  (нген).

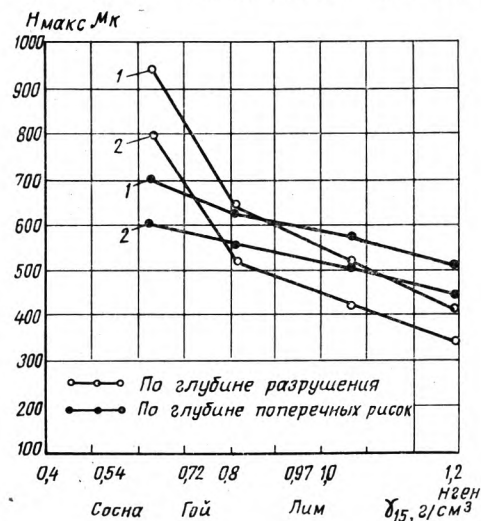


Рис. 6. Зависимость чистоты поверхности пропила от объемного веса древесины:

1 —  $h_{\text{ср}} = 1,25$  мм; 2 —  $h_{\text{ср}} = 1,0$  мм

На основании результатов наших экспериментов можно определить величины подачи на зуб, которые обеспечивают при распиловке на лесопильных рамах твердых древесных пород получение пиломатериалов 2-, 3- и 4-го классов чистоты поверхности по ГОСТ 7016—54 (см. таблицу).

Класс чистоты по ГОСТ 7016—54	Величина подачи на зуб $h_{\text{ср}}$ , мм*		
	гой	лим	нген
2	Выше 1,5	Выше 1,5	Выше 1,5
3	От 0,7 до 1,5	От 0,8 до 1,5	От 0,9 до 1,5
4	До 0,7	До 0,8	До 0,9

\* Величина средней толщины стружки приравнивалась к величине подачи на зуб  $U_z$ .

## ЛИТЕРАТУРА

- Орлов М. Н. Режимы рамного пиления. М., Гослесбумиздат, 1951.
- Буглай Б. М. Исследование и нормализация чистоты поверхности древесины. Докт. дисс. 1957. МЛТИ.
- Камалютдинова М. Х. Исследование чистоты поверхности сосновых и еловых пиломатериалов рамной распиловки. Дисс. 1960.
- Моисеев А. В. Экспериментальные исследования сил, действующих на полотно рамной пилы, и его жесткости в зависимости от технологических факторов процесса. Дисс. 1962. МЛТИ.

# Влияние различных факторов на значение акустической константы резонансовой древесины

Т. А. МАКАРЬЕВА

УДК 674.03:534

Существующие методы измерения физико-механических свойств древесины позволяют подбирать резонансовый щит по заранее выбранным параметрам. Критерием оценки акустических свойств древесины, используемой для дек, является константа излучения, предложенная Н. Н. Андреевым [1]:

$$C = \sqrt{\frac{E}{\rho^3}},$$

где  $E$  — динамический модуль упругости материала при изгибе,  $\text{кг/см}^2$ ;

$\rho$  — плотность,  $\text{г/см}^3$ .

В акустической лаборатории ленинградской фабрики клавишных инструментов «Красный Октябрь» проводятся комплексные исследования различных пород древесины, чтобы определить возможность использования их в качестве материала для дек. С этой целью подбираются однородные по акустической константе дощечки и рипки для резонансовых щитов. Измерение акустической константы древесины связано с измерением динамического модуля упругости при изгибе образцов [2, 3].

В данных опытах осуществлялись колебания образцов со свободными концами, частота колебаний фиксировалась электронным частотомером [4].

Цель настоящей работы — определить степень влияния различных факторов на величину акустической константы древесины. Известно, что подобные исследования были начаты в 1937 г. в Научно-исследовательском институте музыкальной промышленности. Физико-механические свойства резонансовой древесины в основном изучались статическим методом. Специфика поведения деки (колебания ее под воздействием колебаний струны) требует изучения свойств составляющих ее дощечек в динамическом режиме, поэтому мы применяли динамический метод. Измерения акустической константы большого числа заготовок дечной и рипочной древесины разных пород непосредственно на производстве дает возможность оценить звуковые качества инструментов с деками, однородными по акустической константе [4, 5].

Плотность резонансовой древесины является одним из главных факторов, влияющих на ее акустические свойства. Для сравнения акустических свойств древесины хвойных пород были изучены следующие заготовки влажностью не выше 8%: 500 дечных дощечек различного размера и 500 рипок карельской ели; 110 заготовок кавказской пихты; 110 дечных и рипочных заготовок и 150 образцов размером  $30 \times 1 \times 2$  см из кедра сибирского. На основании данных исследований, обработанных методом математической статистики, были получены эмпирические формулы для определения зависимости акустической константы и динамического модуля упругости от плотности древесины и коэффициенты корреляции  $r$ , приводимые ниже:

	Ель карельская	Пихта кавказская	Кедр сибирский
Зависимость акустической константы от плотности древесины: $C = C(\rho)$ . . . . .	$C_e = (2,47 - 2,6 \rho) \times 10^3$ $r = -0,815 \pm 0,012$	$C_n = (3,164 - 4,55 \rho) \times 10^3$ $r = -0,872 \pm 0,022$	$C_k = (2,208 - 2,47 \rho) \times 10^3$ $r = -0,725 \pm 0,039$
Зависимость динамического модуля упругости вдоль волокон от плотности древесины: $E = E(\rho) \times 10^{-3} \text{ кг/см}^2$ . . . . .	$E_e = 600,8 \rho - 120,08$ $r = 0,7 \pm 0,02$	$E_n = 220 \rho + 26,3$ $r = 0,525 \pm 0,067$	$E_k = 516,5 \rho - 103,16$ $r = 0,787 \pm 0,031$
Связь акустической константы с процентным содержанием поздней древесины . . . . .	$r = -0,7 \pm 0,022$	—	$r = -0,715 \pm 0,04$
Связь плотности древесины $\rho$ с шириной годовых слоев $m$ . . . . .	$r = -0,56 \pm 0,03$	$r = -0,697 \pm 0,048$	$r = -0,44 \pm 0,066$

Графически изменение этих величин в зависимости от плотности карельской ели показано на рис. 1 и 2.

При изучении влияния различных физических свойств древесины на ее акустическую константу была поставлена задача — найти связь между упругими свойствами данного материала и каким-либо легко определяемым внешним признаком его. В качестве последнего была выбрана ширина годовичного слоя. Результаты обработки полученных данных показали, что широкослойная древесина (годовые слои около

2 мм и более) обычно обладает большей акустической константой, чем узкослойная (ширина годовичных слоев менее 1,5 мм). Наиболее характерна эта закономерность для древесины карельской ели и кавказской пихты; у кедра ширина годовичных слоев незначительно влияет на величину акустичес-

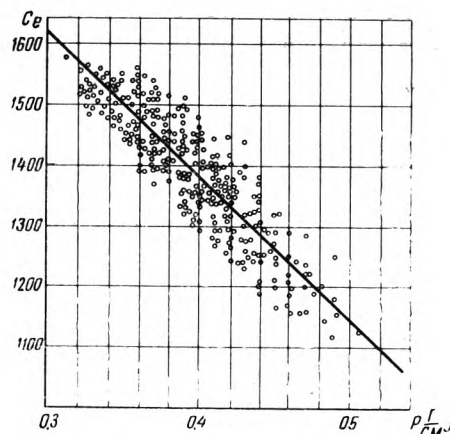


Рис. 1. График зависимости акустической константы карельской ели  $C_e$  от ее плотности  $\rho$ :

$$C_e = (2,47 - 2,6\rho) \times 10^3; r = -0,845; n = 520$$

кой константы, так как с увеличением ширины слоя (более 2 мм) уменьшаются и плотность, и модуль упругости таким образом, что акустическая константа изменяется незначительно.

При подборе для однородных дек заготовок различных размеров важно знать, насколько масштаб влияет на значение акустической константы. При изменении длины дощечек от 220 до 25 см обнаружено, что при явном отсутствии сучков, косослоя и прочих дефектов изменение модуля упругости и,

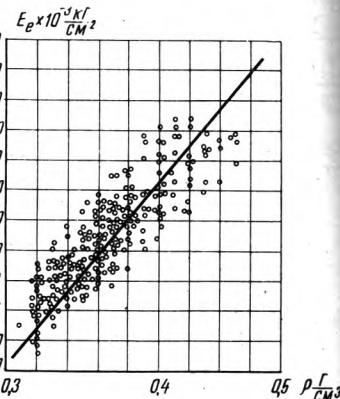


Рис. 2. График зависимости динамического модуля упругости карельской ели  $E_e$  от ее плотности  $\rho$ :

$$E_e = (600,8\rho - 120,08) \times 10^3 \text{ кг/см}^2; r = 0,7; n = 520$$

соответственно, акустической константы незначительно. Гораздо существеннее сказывается влияние неоднородности по толщине испытываемых образцов: при изменении высоты образцов от 20 до 5 мм ( $\frac{l}{h} > 15$ ) значение акустической константы может отличаться от среднего на 20%. Влияние неоднородности по ширине образца проявляется в изменении



ширины годовичных слоев. Изменение акустической константы в этом случае объясняется изменением плотности древесины. Максимальное отличие от среднего значения константы всей доски может составлять 15%.

Угол наклона годовичных слоев к плотности изгиба исследуемых образцов не влияет на значение акустической константы, рассчитанной по модулю упругости при изгибе вдоль волокон. Измерения проводились на образцах ели, пихты и кедра. При этом сравнивались значения акустической константы у образцов с одинаковой плотностью и равной шириной годовичных слоев, но с разным углом наклона последних. Кроме того, из образцов с поперечным сечением, изображенным на рис. 3, а, были сделаны образцы с наклоном годовичных слоев (рис. 3, б), и наоборот, из образцов поперечного сечения (рис. 3, в) изготовлены образцы с сечением, показанным на рис. 3, г. Значения акустической константы образцов, изображенных на рис. 3, а, а также образцов, показанных на рис. 3, в, отличаются незначительно, так как практически в рассмотренных случаях измеряется динамический модуль упругости при изгибе вдоль волокон. Угол наклона годовичных слоев имеет важное значение при измерении акустической константы по модулю упругости при изгибе поперек волокон.

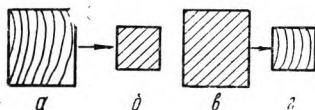


Рис. 3. Образцы резонансовой древесины с различным расположением годовичных слоев

Результаты определения влияния процентного содержания поздней древесины на значение акустической константы рассматриваемых пород показали, что самое благоприятное содержание поздней древесины не более 15% (ель карельская), 20% (пихта кавказская) и 18% (кедр сибирский).

Увеличение влажности резонансовой древесины с 7 до 22% вызывает уменьшение акустической константы до 30%.

На основе проведенных исследований установлено следующее:

1. При отборе высококачественной древесины необходимо прежде всего обращать внимание на ее плотность. При влажности этого материала не выше 7% самая приемлемая плотность не более 0,4 г/см<sup>3</sup> (ель карельская) и 0,38 г/см<sup>3</sup> (пихта кавказская и кедр сибирский).

Заготовки по сортам для однородных резонансовых щитов можно отбирать по величине акустической константы с максимальным разбросом ее значений  $\Delta C=100$  (1-, 2- и 3-й сорта соответственно имеют  $C$ , равную 1400 и выше, 1300—1400, 1300 и ниже).

Следует обращать внимание на такой внешний признак, как ширину годовичных слоев. Для карельской ели она рекомендуется от 2 до 5 мм, при этом  $C=1350$  и выше.

2. Влажность резонансовой древесины должна быть не более 7%.

3. Угол наклона годовичных слоев к плоскости изгиба должен приближаться к прямому, так как при колебаниях дек музыкальных инструментов колебания передаются не только вдоль, но и поперек волокон, а в этом случае важное значение имеет угол наклона годовичных слоев к плоскости изгиба.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Н. Н. О дереве для музыкальных инструментов. Труды НИИМП, вып. 3, 1937.
2. Гусев Н. Ф. Исследование упруго-вязких характеристик древесины при колебаниях. Научные доклады высшей школы. Лесоинженерное дело, № 3, с. 149—153, 1958.
3. Уголев Б. Н. Испытание древесины и древесных материалов. М., «Лесная пром-сть», 1965.
4. Макарьева Т. А. Определение акустической константы резонансовой древесины. Тезисы докладов научно-технической конференции МЛТИ, 1967. Секция механизации и автоматизации процессов деревообработки, с. 91—92.
5. Гурина Б. Я. Макарьева Т. А. Акустические исследования элементов конструкции клавишных музыкальных инструментов. Доклады Всесоюзной акустической конференции. М., 1968. Секция музыкальной акустики.

# Организация производства

## Научная организация труда на предприятиях объединения «Мосмебельпром»

А. И. КОМАРОВСКИЙ

Начать этот обзор следует с описания опыта внедрения научной организации труда на Московском мебельно-сборочном комбинате № 1, где к этой работе привлечены не только лаборатории, отделы или инженеры по НОТ, но и начальники цехов, мастера, технологи, конструкторы, механики, нормировщики, экономисты и передовые рабочие. С III квартала 1966 г. по декабрь 1967 г. на комбинате внедрены планы научной организации труда в двух цехах, на одном участке, охватывающих 95 рабочих мест, на которых работают 377 человек.

Полностью внедрены планы НОТ в цехе сборки корпусной мебели (цех № 10) и в раскроечно-сушильном (цех № 5). Эти планы предусматривали 135 мероприятий, давших комбинату экономический эффект в сумме 74,6 тыс. руб.

На участке раскроя хвойного пиломатериала, например, внедрено механизированное удаление отходов от рабочих мест с дальнейшей переработкой их в стружку, предназначенную для производства стружечных плит. Произведена перепланировка станочного оборудования на двух участках. Ранее в цехе три станка мало использовались из-за неудобства подвозки заготовок и деталей. В настоящее время станки расположены удобно, согласно технологическому потоку, и используются полностью.

На участке сборки шкафов для платья и белья в цехе сборки корпусной мебели вместо карусельных конвейеров и пластинчатого транспортера внедрены два прямоточных конвейера с регламентированным ритмом. Система конвейеров была распространена на остальные рабочие участки цеха. Результаты внедрения плана НОТ на участке сборки шкафов характеризуются данными табл. 1.

УДК 674:658

Таблица 1

Показатели	До внедрения НОТ	После внедрения НОТ
Дневной выпуск шкафов тремя бригадами, шт.	210	235
Общая численность рабочих на участке	84	75
Трудоемкость сборки одного изделия, чел.-ч.	2,63	2,29
Производительность труда, %	100	123,2

В цехе № 4 на участке производства строганого шпона осуществлено 29 мероприятий, позволивших сэкономить 50,5 тыс. руб.

Для повышения качества термообработки ванчесов улучшено уплотнение дверей пропарочных камер. Улучшена подготовка режущего инструмента для фанерострогальных станков, изготовлены комплекты зажимов и металлические упорные линейки, что позволило уменьшить толщину остругов до 30 мм. Внедрены технически обоснованные нормы выработки и сдельно-премиальная система оплаты труда. Закончено строительство новых служебных и бытовых помещений цеха (гардеробные, душевые, красный уголок) общей площадью 200 м<sup>2</sup>. В результате осуществления мероприятий выпуск строганого шпона по сравнению с 1966 г. увеличился на 23% при прежней численности рабочих.

Во многих цехах комбината осуществляются мероприятия по внедрению промышленной эстетики.

На Московском мебельно-сборочном комбинате № 2 в цехе раскроя и набора рубашек из строганого и лущеного шпона высвобождено трое транспортных рабочих за счет оснащения цеха более совершенными транспортными средствами. Но основной выигрыш от внедрения НОТ в этом цехе получен путем экономии сырья и вспомогательных материалов. Рабочие места в цехе оборудованы новой, удобной рабочей мебелью. Столы легки по конструкции и вместе с тем устойчивы. Крышки столов покрыты светлым пластиком. Мягкий борт по передней кромке столов ребросклеивающих станков улучшает условия труда и сохраняет производственную одежду от преждевременного износа.

Выдвижные подступные места позволяют укладывать готовые рубашки при минимальных затратах времени и максимальных удобствах. Столы оборудованы удобно расположенной тарой для обрывков гуммированной ленты. Имеется подвесной шкафчик для хранения инструмента и обтирочного материала.

Внедрение новой рабочей мебели и новых схем организации рабочих мест позволило увеличить производительность труда на 16,5%.

Рабочие цеха получили удобную спецодежду, которая была сшита по индивидуальным заказам, в их распоряжении имеются хорошо оборудованные раздевалки, души, комната гигиены и буфет с горячими обедами. Регулярно проводится производственная гимнастика, введена трансляция функциональной музыки по специально разработанной программе.

В сборочном цехе комбината внедрено 83 мероприятия с условногодовой эффективностью в 22,3 тыс. руб. Можно отметить разработку конструкций и изготовление новой рабочей мебели для 20 рабочих мест на участке сборки шкафа для платья и белья. Эти рабочие места оснащены новыми шаблонами и приспособлениями. Завершен монтаж распределительного и сборочного конвейеров, работающих синхронно. На распределительный конвейер не могут попасть бракованные детали, так как при загрузке они отсортировываются на промежуточном складе. Изготовлено 60 единиц обменной тары для централизованной доставки со склада всех вспомогательных материалов к рабочим местам сборки.

На Московской мебельной фабрике № 1 внедрен план НОТ в обойном цехе на участке изготовления матрацников на пиковочных машинах. На изготовлении полутораспального матрацника до внедрения НОТ действовала норма — 0,105 чел.-ч, после внедрения плана НОТ установлена норма в 0,1 чел.-ч, что снизило трудозатраты на 4,8%. Разработан план НОТ в отделочном цехе на участках порозаполнения, шлифования и полирования мебели. Эффективность — 2400 руб. Например, на отделку серванта из набора мебели УСМ-57 до внедрения НОТ действовала норма времени 11,07 чел.-ч, после внедрения — 10,746 чел.-ч. Этому способствовали перепланировка оборудования, внедрение в производство вибромашины и освоение вальцово-полировального станка П1-Б.

На Московской мебельной фабрике № 6 благодаря научной организации труда в отделении постановки фурнитуры и окончательной отделки изделий производительность труда повысилась на 27,3% (экономический эффект — 2026 руб.). Кроме того, на фабрике разработан и внедрен план НОТ в отделочном цехе, состоящий из 37 мероприятий. Производительность труда выросла на 13% (экономический эффект — 4496 руб.).

На Московской мебельной фабрике № 14 в течение 1967 г. выполнено 73 мероприятия по трем планам НОТ, что дало возможность сэкономить 33,6 тыс. руб. Внедрен ленточный транспортер для уборки отходов (эффективность в расчете на год — 1902 руб.). Введена дополнительная операция по сортировке и разметке по шаблону строганого и лущеного шпона (эффективность — 3154 руб.). В целях улучшения условий труда и обслуживания рабочих мест внедрены новые рабочие столы для набора рубашек на ребросклеивающих станках, введена дополнительная операция по оклейке торцов облицовочных рубашек на ребросклеивающих станках СР-6.

Ежедневно производится технико-экономический анализ показателей работы участка за каждую смену. На доске показателей вывешиваются данные о выполнении норм выработки, качестве продукции, культуре производства и состоянии трудовой дисциплины.

Всего на предприятиях объединения «Мосмебельпром» в 1967 г. внедрено 7 планов НОТ в цехах и 13 на производственных участках, что в целом дало экономию 230 тыс. руб.

Наряду с этим на многих предприятиях объединения внедряется новая техника, дающая ощутимое повышение производительности труда, позволяющая лучше организовать труд и повысить качество выпускаемой продукции. Например, в цехе отделки деталей (№ 9) Московского мебельно-сборочного комбината № 1 осваивается полуавтоматическая линия шлифования щитов, которая состоит из трех широколенточных шлифовальных станков проходного типа. Эта линия высвободила двух рабочих и повысила производительность труда в 1,5 раза по сравнению со шлифовальными станками марки ШЛПС-2.

На Московском мебельно-сборочном комбинате № 2 внедрен механизированный инструмент для крепления тканей мягкой мебели. П-образные провололочные скобы для этого изготовляют два автомата (см. журн. «Деревообрабатывающая промышленность» № 6 за 1968 г.). В результате себестоимость сборки мягкой мебели понизилась на 27%, а трудозатраты — на 33,4%. Годовой эффект выразился в виде экономии 12 019 руб. Внедрение в производство гнато-клееных полуящиков позволило улучшить качество продукции и снизить себестоимость полуящика на 27,8%.

На Московской мебельной фабрике № 14 освоена технология выпуска мебели для оборудования торговых залов без предварительной сборки, что повысило производительность труда на 17%.

Снижение трудозатрат при изготовлении шкафов показано в табл. 2.

Таблица 2

Наименование изделий	Норма времени до внедрения НОТ, ч	Норма после внедрения НОТ, ч	Снижение трудозатрат, %
Шкаф 2НШГ . . . . .	3,890	2,553	34,4
• 2НШВ . . . . .	4,409	3,072	30,3
• 2НШК . . . . .	4,862	3,523	27,5

Внедрена технология облицовки мебельных щитов бумагой, пропитанной термореактивными смолами. Расширена отделка мебели методом лаконолива, что улучшило качество отделки, повысило производительность труда на 20%. В результате освоения потока лаконолива высвобождено 6 вспомогательных рабочих, что дало экономию в заработной плате 2500 руб. Внедрены поточно-механизированные линии порозаполнения щитов и сборки мебели для оборудования торговых залов, повысившие производительность труда на 12%.

Для механизации ручных работ на фабрике изготовлено 16 единиц нестандартного оборудования, в том числе 4-, 6-, 8- и 25-шпиндельные присадочные станки для сверления отверстий под шканты и стяжки. Изготовлен стол-стапель для скотки упаковочных ящиков, что позволило повысить производительность труда на 18% и снизить трудозатраты на 11,1%.

На Московской мебельной фабрике № 3 обслуживание одним рабочим нескольких полировальных станков П1-Б, изменение технологии, установка нового оборудования позволили сэкономить в 1967 г. 150 тыс. руб.

\*\*

От организации труда на любом производственном участке зависит общий ритм работы, результаты не только индивидуального, но и коллективного труда. Это требует, чтобы в нашей мебельной промышленности больше уделялось внимания улучшению организации и обслуживанию рабочих мест. Следует более глубоко изучать и распространять передовые приемы и методы труда.

Необходимым элементом научной организации труда является также подготовка и повышение квалификации кадров, нормирование. Одна из важнейших задач — расширение сферы применения нормирования. Уже в ближайшие годы нормы труда должны разрабатываться на наших предприятиях для всех рабочих. Наряду с этим необходимо повысить научный уровень нормирования труда.

Опыт показывает, что лишь одновременно охватывая все стороны научной организации труда, можно наиболее полно использовать достижения науки и передового опыта, привести в действие резервы роста производительности труда, получить наибольшую экономию.



# Автоматизированный цех оконных блоков

И. Л. ЕРШОВ

УДК 674.214

В декабре 1967 г. на ДОКе № 5 Главмоспромстройматериалов пущен в эксплуатацию автоматизированный цех, мощность которого составляет 500 тыс. м<sup>2</sup> оконных блоков в год. Сметная стоимость строительства цеха 3873,5 тыс. руб., в том числе стоимость оборудования — 2219,7 тыс. руб.

ные блоки в электростатическом поле высокого напряжения.

В новом цехе изготавливаются асимметричные спаренные оконные блоки по каталогу Московского института типового и экспериментального проектирования НА-150-01.

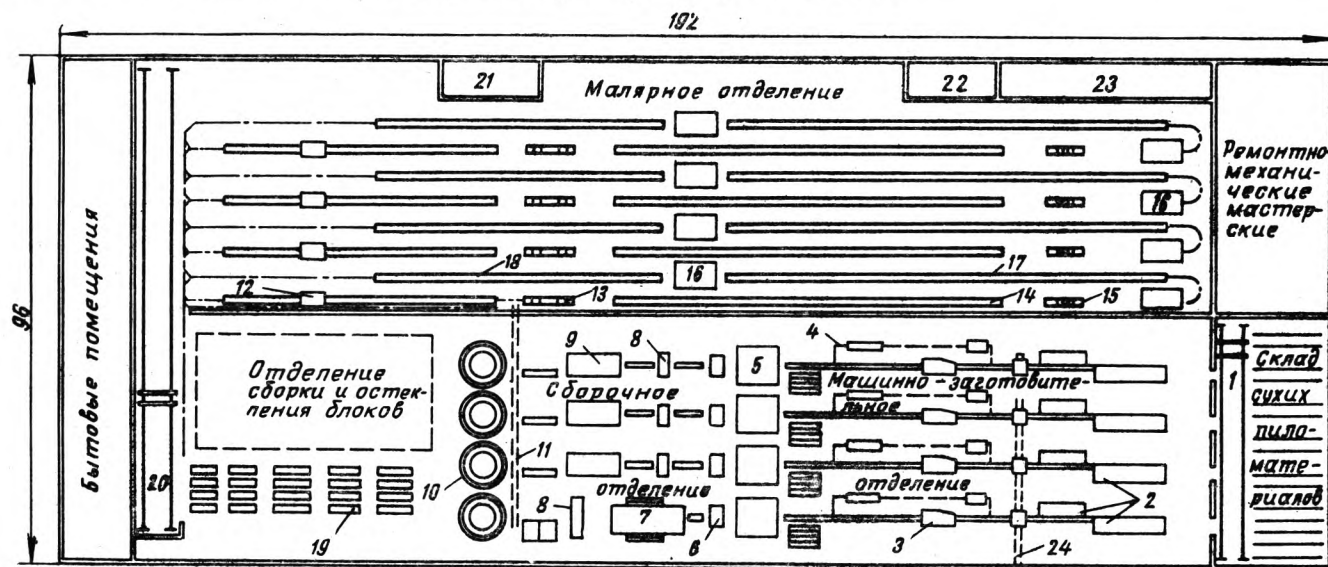


Рис. 1. Схема размещения основного технологического оборудования в цехе оконных блоков ДОКа № 5:

1 — электрифицированная траверсная тележка; 2 — автомат поперечного и продольного раскроя с подъемным лифтом; 3 — калевочный станок; 4 — автоматическая линия сращивания брусков; 5 — автоматы для сборки коробок, створок и форточек; 6 — высокочастотная сушилка; 7 — автомат для крепления импоста; 8 — двусторонний шлифовальный станок; 9 — автоматы для четырехсторонней фрезерной обработки оконных створок и фрамуг; 10 — карусельные агрегаты для фрезерования гнезд и крепления приборов; 11 — подпольный транспортер подачи коробок, створок и форточек в малярное отделение; 12 — ванна для пропитки; 13 — зона шпатлевки; 14 — зона сушки шпатлевки; 15 — зона шлифования; 16 — кабина для электростатической окраски; 17 — зона сушки после первой окраски; 18 — зона сушки после второй окраски; 19 — транспортная линия для пустых и груженых контейнеров; 20 — склад готовой продукции с участком комплектования блоков; 21 — трансформаторная подстанция; 22 — лаборатория; 23 — отделение для приготовления краски; 24 — транспортер для сбора отходов; 25 — металлические бункера сбора стружек, опилок и пыли; 26 — стружечный станок

По своей мощности и технической оснащенности этот цех является самым крупным в деревообрабатывающей промышленности страны. Особый интерес представляют принципиально новые решения в технологических процессах раскроя пиломатериалов на заготовки, сращивания по длине короткомерных заготовок, автоматизация сборки блоков и установки скобяных изделий. Окрашиваются окон-

Технологическое оборудование цеха размещено в одноэтажном промышленном корпусе площадью 18 тыс. м<sup>2</sup> и сгруппировано в четырех отделениях (рис. 1): машинно-заготовительном; сборочном; малярном; остекления и контейнеризации готовой продукции.

Для хранения и закладки пиломатериалов на естественную сушку создан открытый склад ем-

костью 18 тыс. м<sup>3</sup>. Хранение пиломатериалов на складе организовано в «единых пакетах» 6,5×0,9 м, высотой 1,3 м и емкостью 4,56 м<sup>3</sup>.

Штабеля пиломатериалов формируются из 96 «единых пакетов» (16 по длине и 6 по высоте). Емкость штабеля 438 м<sup>3</sup>. Укладка пакетов в штабеля и разборка штабелей на складе производятся двумя автопогрузчиками марки 4009 грузоподъемностью 5 т (высота подъема вилки — до 7 м).

Пиломатериалы сушатся в 10 пятиштабельных паровых камерах непрерывного действия производительностью 50 тыс. м<sup>3</sup> усл. пиломатериалов в год.

Сухие пиломатериалы из сушильных камер автопогрузчиками с вилочными захватами подаются в закрытый склад размером 24×48 м. Одновременно на складе размещается 28 штабелей на вагонетках общей емкостью 510 м<sup>3</sup>, что составляет пятисуточный запас.

В машинно-заготовительное отделение штабеля пиломатериалов поступают на электрифицированных траверсных тележках. Здесь смонтированы четыре технологические линии:

- коробок;
- внутренних оконных створок;
- наружных оконных створок;
- форточек и раскладок.

Штабеля пиломатериалов подаются на подъемные лифты, снабженные автоматическими устройствами, которые по мере расхода материалов специальными захватами снимают доски со штабеля и подают их на автомат продольного раскроя.

Далее заготовки по системе транспортеров поступают на поперечный раскрой, где вырезаются крупные сучки и дефектные места.

После поперечного раскроя заготовок поток разделяется. Качественные бруски требуемой длины направляются на четырехсторонний строгальный станок для профилирования, а короткомерные бруски, образовавшиеся после удаления дефектных мест и сучков, подаются на автоматическую линию сращивания по длине (рис. 2).

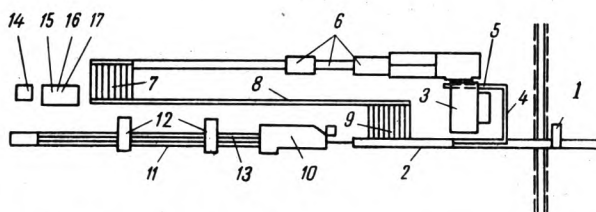


Рис. 2. Схема автоматической линии сращивания короткомерных брусков:

1 — автоматический торцовочный станок; 2 — продольный транспортер; 3 — фрезерный автомат для резки клиновых шипов; 4 — поперечный транспортер подачи брусков для зашиповки другого конца; 5 — поперечный транспортер подачи зашипованных брусков к прессовой установке; 6 — прессовая установка; 7 — поперечный транспортер; 8 — продольный транспортер подачи брусков на раскрой; 9 — поперечный транспортер с дисковыми пилами для раскроя брусков по размеру; 10 — калевочный станок; 11, 13 — транспортеры; 12 — автомат для высверливания и заделки сучков; 14 — трехшпиндельный станок для высверливания сучков; 15 — станок для зачистки пробок; 16, 17 — ручные электрические фрезерный и шлифовальный станки

На фрезерном автомате в брусках нарезаются клиновые шипы. Зашипованные бруски попадают в клеенамазывающее приспособление, а затем проходят через автоматический пресс и высокочастотную

сушильную установку, где клей полимеризуется и бруски образуют равнопрочную по длине бесконечную заготовку. В конце автоматической прессовой установки смонтирован торцовочный станок, который отрезает бруски заданной длины. Автоматический сбрасыватель, заблокированный с торцовочным станком, направляет отрезанные бруски на поперечный транспортер 7. Далее по продольному транспортеру бруски попадают на поперечный транспортер 9, который оснащен круглыми пилами для более точной обрезки брусков по длине. Бруски с линии сращивания поступают в основной поток заготовок и также направляются на профилирование.

Автоматическая линия по сращиванию короткомерных брусков позволяет экономить около 5% древесины.

Цех в течение года перерабатывает более 50 тыс. м<sup>3</sup> древесины. Экономия в 5% составляет 2,5 тыс. м<sup>3</sup>. Следовательно, принимая среднюю стоимость 1 м<sup>3</sup> древесины 45 руб., за год можно собрать 112,5 тыс. руб. Стоимость технологического оборудования этой линии составляет 70 тыс. руб.

Такая организация раскроя пиломатериалов на заготовки для оконных блоков заслуживает особого внимания при проектировании подобных цехов.

Пройдя калевочный станок, бруски подвергаются вторичному контролю. При обнаружении биологических пороков бруски направляют на линию заделки дефектных мест, на которой установлены трехшпиндельный сверильный станок, станок для зачистки пробок и ручные электрические фрезерный и шлифовальный станки.

Кусковые отходы с участка продольно-поперечного раскроя удаляются при помощи двух подпольных ленточных транспортеров, а стружки и опилки от станков пневмотранспортом подаются в цех переработки отходов, откуда автомашинами вывозятся на заводы крупнопанельных гипсопркатных перегородок, где их используют в качестве сырья.

Цех переработки отходов оборудован системой пневмотранспорта и ленточных транспортеров. Основными агрегатами здесь являются дробилки, стружечные станки и виброгрохоты.

Перед сборочным отделением помещается штабелирующая и распределительная установка, являющаяся механизированным промежуточным складом деталей. Операторы, обслуживающие сборочные автоматы, нажатием кнопки осуществляют подачу к рабочему месту специальных контейнеров с деталями.

В сборочном отделении размещены четыре линии для сборки:

- коробок;
- внутренних створок;
- наружных створок;
- форточек (наружных и внутренних).

Технологические линии сборки включают в себя автоматы для сборки оконных коробок, створок и форточек, высокочастотные установки для полимеризации клеевых соединений, агрегаты для обработки и калибрования створок по периметру, двусторонние шлифовальные станки и карусельные агрегаты для фрезерования гнезд и крепления скобяных изделий.



Автоматы для сборки коробок, створок и форточек имеют с четырех сторон наклонные магазины-накопители, в которые равномерно загружаются соответствующие профилированные бруски. Бруски из магазина автоматически подаются на зашивку, намазку шиповых соединений клеем и затем пневмоприжимами соединяются. Одновременно в угловые соединения створок и коробок забиваются металлические нагели. Производительность автоматов — 120 створок в час. Автомат обслуживают два оператора с пульта управления. При выполнении указанных операций на позиционном оборудовании потребовалось бы 16 человек.

Собранные коробки и створки с помощью подъемного устройства подаются в высокочастотную установку для отверждения клеевых соединений, а затем последовательно поступают по транспортеру к двустороннему шлифовальному станку и к агрегату для фрезерования гнезд и постановки приборов. Линии сборки створок и форточек одинаковы по своей конструкции. От линии сборки коробок они отличаются тем, что в линиях сборки створок и форточек отсутствует автомат для постановки импостов, но имеется фрезерный автомат для обработки створки по периметру.

Завершающим этапом сборки коробок, створок и форточек является фрезерование гнезд и постановка приборов на карусельном агрегате. Этот агрегат интересен компоновкой операций и полной автоматизацией процессов постановки приборов (рис. 3).

В центре агрегата установлена металлическая опорная колонна. Вокруг нее под кожухами уложены трубопроводы подачи сжатого воздуха, электрокабели, гидропривод и электроподводка от пульта управления. Сверху на опорном подшипнике укреплен металлическая решетчатая конструкция. Восемь радиальных металлических балок с пневмозахватами через вращающиеся ролики опираются на круговой рельс, положенный на восемь металлических колонн. В состав агрегата входят восемь станков для фрезерования гнезд и установки приборов.

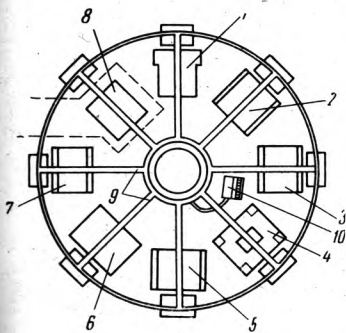


Рис. 3. Карусельный агрегат фрезерования гнезд и постановки приборов на коробки, створки и форточки:

1 — подача коробок, створки и форточек от шлифовального станка; 2 — станок для выборки гнезд под петли; 3 — станок для выборки гнезд под личинки замков; 4 — станок для выборки гнезд под водосток; 5 — автомат для постановки личинок; 6 — резервная позиция; 7 — станок для постановки петель; 8 — укладка готовых к отделке изделий на транспортер для отправки в малярное отделение; 9 — металлическая балка с пневмозахватами; 10 — пульт управления

Оператор нажимом кнопки приводит агрегат в действие. Пневмозахват берет из штабеля собранные изделия и передает их на первую операцию. Затем весь цикл выборки гнезд и установки приборов происходит автоматически по заданной программе. Пневмозахват с коробкой или створкой поворачивается на  $\frac{1}{8}$  оборота и опускает изделие на станок, включаются виброножи и производится выборка гнезд под петли. Карусель поворачивается еще на  $\frac{1}{8}$  оборота, и автоматически производятся последу-

ющие операции по выборке гнезд под личинки замков, установке личинок, замков и петель. После прохода позиции 8 оснащенные фурнитурой коробки и створки накапливаются в штабеля и подпольным транспортером подаются в малярное отделение.

Малярное отделение размером в плане  $180 \times 48$  м отгорожено от машинно-заготовительного и сборочного цехов капитальной кирпичной стеной.

Отделка оконных блоков основана на методе окраски в электростатическом поле высокого напряжения. Принципиальное отличие камер от ранее применявшихся заключается в новой конструкции распылительных устройств. Если раньше применялись центробежные чашечные распылители, то в камерах электроокраски на ДОКе № 5 действуют наклонные щелевые распылители. Новая конструкция распылителей позволяет создавать более равномерный туман из взвешенных частиц краски в электростатическом поле и тем самым улучшать качество покрытия деталей.

Собранные коробки, створки и форточки, поступившие в малярное отделение, навешиваются на постоянно движущийся конвейер. Весь процесс отделки протекает автоматически по замкнутому циклу с применением ручного труда только на операциях шпатлевки и шлифования деталей.

Технологический процесс отделки коробок, створок и фрамуг на каждом из четырех конвейеров разделяется на следующие операции:

- навеска изделия на конвейер;
- пропитка алкамоном СС-2 в ванне методом окунания;
- сушка в проходной сушильной камере при температуре  $60^\circ\text{C}$  в течение 150 мин;
- частичная шпатлевка;
- выдержка в камере при температуре  $20^\circ\text{C}$  в течение 40 мин;
- сушка в камере при температуре  $60^\circ\text{C}$  — 90 мин;
- шлифование шпатлеванных мест электроинструментом;
- первая окраска в электростатической камере (эмаль МЧ-145 рабочей вязкостью 37 сек);
- выдержка в камере при температуре  $20^\circ\text{C}$  — 30 мин;
- сушка в камере при температуре  $60^\circ\text{C}$  — 150 мин;
- выдержка в цехе при температуре  $20^\circ\text{C}$  — 30 мин;
- вторая окраска в электростатической камере (эмаль МЧ-145 рабочей вязкостью 37 сек);

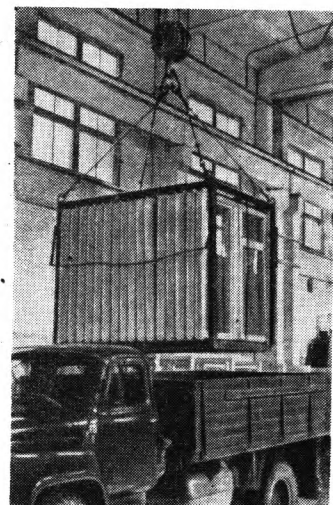


Рис. 4. Погрузка контейнера с оконными блоками на автомашину

- выдержка в камере при температуре 20°C — 30 мин;
- сушка в камере при температуре 60°C — 150 мин;
- выдержка в цехе при температуре 20°C — 120 мин.

Для отделки раскладок в малярном цехе служит самостоятельная линия. Раскладки проходят через грунтонамазывающие вальцы, затем сушатся в сушилке при температуре 60°C в течение 180 мин. Далее раскладки окрашиваются в специальной камере, в сушильной камере просушиваются при температуре 60°C в течение 60 мин, вторично окрашиваются и сушатся при температуре 60°C в течение 180 мин.

Окрашенные коробки, створки, форточки и раскладки конвейером подаются в отделение комплектования оконных блоков для остекления и окончательной сборки.

Собранные и остекленные оконные блоки укладываются в специальные металлические контейнеры и подаются на склад готовой продукции, откуда автомобильным транспортом вывозятся на домостроительные комбинаты и стройки (рис. 4).

Контейнеры представляют собой металлическую коробку, обтянутую с торцов металлической сеткой, с боковыми запорами и приспособлением для подъема автопогрузчиком. Грузоподъемность контейнера — 140 кГ, емкость — 16 оконных блоков.

Использование контейнеров для перевозки оконных блоков сокращает время погрузо-разгрузочных работ, снижает их трудоемкость и исключает порчу изделия при транспортировке.

Широкое внедрение автоматических средств управления производственными потоками в цехе по производству оконных блоков позволило облегчить труд рабочих, снизить до минимума ручной труд, повысить культуру производства и значительно поднять производительность труда.

Заложенные в проекте технико-экономические показатели работы оборудования нового цеха ДОКа № 5 выгодно отличаются от технико-экономических показателей производства оконных блоков на позиционном оборудовании. Выработка оконных блоков на одного рабочего в год в механических и сборочных цехах повышается с 1400 м<sup>2</sup> до 4000 м<sup>2</sup>. Съем продукции с 1 м<sup>2</sup> производственных площадей увеличивается в 1,5 раза и составляет 104 м<sup>2</sup>. Себестоимость оконных блоков сокращается на 40%, удельные капитальные вложения на 1 м<sup>2</sup> мощности уменьшаются с 6 до 4 руб.

Все это говорит о целесообразности строительства крупных цехов на базе высокомеханизированных поточных технологических линий, обеспечивающих выпуск столярных изделий заводской готовности и высокого качества.

## О короблении многослойной фанеры

К. Я. МОРДОВИН, Пермский фанерный комбинат

УДК 674.419.3

**Ф**анера, склеенная из лущеного шпона, может быть с большим основанием, чем натуральная древесина, отнесена к материалам анизотропным не только по упругим свойствам, но и по прочности. Внутренние напряжения возникают без воздействия внешних сил при неоднородном деформированном состоянии тела. Для шпона и фанеры такое состояние, характеризующееся разной величиной и направлением объемных изменений на отдельных участках листа, возникает еще при гидротермической обработке чураков, сушке шпона, пьезотермической обработке листа фанеры и при других технологических процессах производства. Полные внутренние напряжения, возникающие при этом, можно рассматривать как сумму двух составляющих — влажностных и остаточных напряжений\*.

Влажностные напряжения возникают ввиду неоднородной усушки материала, что в свою очередь обусловлено неравномерным распределением в нем гигроскопической влаги. Эта составляющая полных напряжений возникает из-за стеснения свободной усушки при пьезотермической обработке и

исчезает при выравнивании влажности, когда каждый участок древесины имеет возможность принять объем, соответствующий его влажности. Остаточные напряжения обусловлены появлением в древесине неоднородных остаточных деформаций.

Внутренние напряжения возникают в результате целого комплекса физических явлений, происходящих во время склеивания фанеры, и связаны с коллоидной природой древесины, с ее анизотропностью и спецификой переноса влаги внутри листа.

Точное определение причин коробления фанеры — сложная задача, так как коробление обусловливается рядом факторов, основные из которых следующие:

- влажность шпона до прессования;
- схема сборки пакетов;
- толщина и количество слоев шпона в листе фанеры;
- вид клея и толщина клеевого слоя;
- температура, удельное давление и продолжительность прессования;
- влажность фанеры после прессования и условия ее хранения;

Для выявления причин, влияющих на формоизменяемость фанеры в процессе ее хранения и экс-

\* Б. Н. Уголев. Внутренние напряжения в древесине при ее сушке. М., Гослесбумиздат, 1959.



плутации, лаборатория Пермского фанерного комбината провела в течение 1965—1967 гг. ряд опытов.

Исследовалось изменение влажности фанеры различных марок по слоям, при этом определялась влажность непосредственно после горячего прессования, после 40 мин охлаждения ее в решетках (обдуванием воздухом температурой 19—21°C) и через 24 ч выдержки в плотных стопах. Результаты исследований представлены в таблице.

Замеры влажности	Влажность, %			
	целых образцов	слоев		
		наруж-ного	среднего	наруж-ного
Фанера марки ФСФ на смоле Ватекс-244				
После склеивания . . . . .	9,5	8,6	11,1	8,8
После 40 мин охлаждения . . . .	9,2	8,2	11,1	8,4
Через 24 ч . . . . .	9,2	9,0	9,5	9,1
Фанера марки ФСФ на бакелитовой пленке				
После склеивания . . . . .	3,8	3,2	4,9	3,3
После 40 мин охлаждения . . . .	3,6	2,9	4,9	3,0
Через 24 ч . . . . .	3,8	3,8	3,9	3,7
Фанера марки ФК на смоле МФСМ				
После склеивания . . . . .	7,5	6,6	9,2	6,7
После 40 мин охлаждения . . . .	7,3	6,3	9,2	6,4
Через 24 ч . . . . .	7,3	7,1	7,6	7,2

Обычно процесс склеивания заканчивается несколько раньше полного выравнивания влажности, когда в листах фанеры имеют место весьма значительные влажностные напряжения. Очевидно, для того, чтобы получить фанеру без коробления, необходимо предпринять меры для выравнивания влажности и устранения напряжений.

До последнего времени среди производственников было широко распространено мнение, что после склеивания необходимо фанеру охладить.

Предполагалось, что за счет такого охлаждения можно выровнять влажность в пределах одного листа и тем самым снять внутренние напряжения. Проведенные исследования не подтвердили такого предположения. Если охлаждение фанеры во многих случаях снижает ее влажность, то в отношении выравнивания влажности по слоям этим мероприятием достигаются обратные результаты. Поэтому для устранения внутренних напряжений охлаждение фанеры оказывается малоэффективным средством.

Опыты доказывают, что можно путем длительной выдержки неохлажденной фанеры марки ФК и ФСФ выровнять влажность по слоям в пределах одного листа и тем самым снять внутренние напряжения. Одновременно наблюдается (при выдержке горячей фанеры в стопах в продолжение 24 ч) частичная релаксация остаточных напряжений, если влажность фанеры относительно высока. Оптимальной при производстве фанеры марки ФК и ФСФ следует считать влажность  $8 \pm 2\%$ .

Выравнивание влажности фанеры при выдержке ее в течение 24 ч в плотной стопе без предварительного охлаждения после прессования происходит за счет некоторого увлажнения поверхностных

зон и подсушки внутренней зоны листа фанеры, что ведет к выравниванию остаточных деформаций и к снижению коробления.

Наблюдениями установлено, что фанера марки ФК, склеенная при температуре прессования 105—110°C, и марки ФСФ, склеенная на смоле Ватекс-244 при температуре 120—125°C и выдержанная в плотных стопах в течение 24 ч, не имеет коробления, величина которого превышала бы требования МРТУ на экспортную фанеру, если соблюдены основные принципы строения фанеры: симметрия в толщине шпона и в его взаимном расположении.

Для выявления изменения влажности в процессе хранения фанеры была подготовлена большая партия фанеры марок ФК и ФСФ, склеенная на феноло-формальдегидной смоле Ватекс-244 и на бакелитовой пленке. Опытная фанера хранилась на складе на специальных подступных местах, поверхность которых была выверена по горизонтали.

При осмотре фанеры (один раз в месяц) проверялось коробление всех листов, а влажность — только контрольных. Один раз в сутки в определенное время замерялась относительная влажность воздуха вблизи стоп опытной партии фанеры.

В каждом контрольном листе высверливались 9 образцов диаметром 50 мм для определения влажности. Образцы перед взвешиванием раскалывались по толщине примерно на 3—5 одинаковых частей, и влажность частей определялась раздельно. Средняя влажность этих образцов находилась как среднеарифметическая.

Коробление измерялось по максимальной стреле прогиба листа по диагонали. Лист клали на выверенную горизонтальную плоскость, а замер производили легкой деревянной линейкой. Первое измерение коробления и влажности проводилось перед отправкой опытной партии на склад после 24-часовой выдержки в плотной стопе без предварительного охлаждения.

Изменения средней влажности фанеры в зависимости от продолжительности ее хранения и средней относительной влажности воздуха показаны на рис. 1. Изменение стрелы прогиба по диагонали листа фанеры различных марок и толщин в зависимости от первоначальной влажности ее представлено на рис. 2.

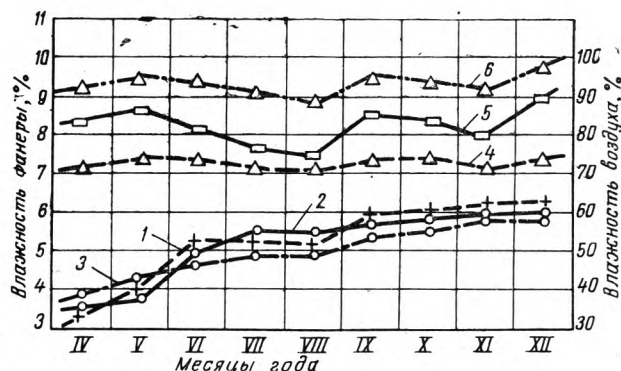


Рис. 1. Изменения средней влажности фанеры в зависимости от продолжительности хранения ее на складе: 1 — ФСФ толщиной 6 мм, на бакелитовой пленке; 2 — то же, толщиной 9 мм; 3 — то же, толщиной 12 мм; 4 — ФК толщиной 9 мм, на смоле МФСМ; 5 — изменение влажности воздуха на складе; 6 — ФСФ толщиной 9 мм, на смоле Ватекс-244

Кривые графика, представленного на рис. 1, показывают, что на изменение влажности фанеры в процессе ее хранения влияют различные факторы. Наряду с температурой, относительной влажностью окружающего воздуха большое значение имеет конечная влажность фанеры после горячего прессования, ее распределение по слоям и толщине фанеры.

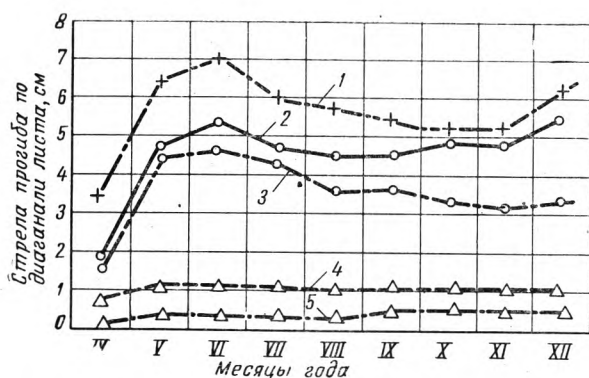


Рис. 2. Средняя величина коробления фанеры:  
1 — ФСФ толщиной 6 мм, на бакелитовой пленке; 2 — то же, толщиной 12 мм; 3 — то же, толщиной 9 мм; 4 — ФК толщиной 9 мм, на смоле МФСМ; 5 — ФСФ толщиной 9 мм, на смоле Ватекс-244

Для фанеры толщиной 6, 9 и 12 мм на бакелитовой пленке характерно увеличение средней влажности до 6%. Соответственно с увеличением влажности возрастает и средняя величина коробления (апрель—июль). С июля до декабря не происходит дальнейшего увеличения стрелы прогиба по диагонали листа (величины коробления). В декабре, несмотря на возрастание относительной влажности воздуха на складе, уже не наблюдается изменения средней влажности фанеры.

Если влажность этой фанеры непрерывно росла и при достижении какого-то предела (примерно  $6 \pm 0,2\%$ ) оставалась неизменной в последние два месяца (рис. 1, ноябрь и декабрь), то величина коробления резко возрастала в начальной стадии выдержки (с апреля до июля), затем имела тенденцию к уменьшению. Величина коробления фа-

неры, склеенной на бакелитовой пленке, при увеличении влажности от 3,5 до 6% хотя и уменьшается, но не укладывается в нормы допусков МРТУ на экспортную фанеру.

Иные показатели имеет фанера, начальная влажность которой после прессования равна 7% и более (фанера марки ФСФ на смоле Ватекс-244 и марки ФК на смоле МФСМ). Средняя влажность данной фанеры (см. рис. 1) изменяется незначительно (примерно в пределах 1%). Средняя величина стрелы прогиба по диагонали листа также изменяется незначительно, несмотря на резкое колебание относительной влажности воздуха на складе в процессе хранения.

### Выводы

Влажность фанеры после прессования колеблется в относительно больших пределах. Фанера суше по наружным слоям, чем внутри листа. С изменением влажности связано изменение стрелы прогиба по диагонали листа, т. е. величина коробления.

Для достижения удовлетворительного выравнивания влажности фанеры в пределах одного листа между наружными и средними слоями требуется по меньшей мере выдержка ее в течение 24 ч в плотной стопе до обработки.

Технологический процесс производства фанеры необходимо строить с таким расчетом, чтобы окончательная (средняя) влажность ее после выдержки была в пределах  $8 \pm 2\%$ , для чего необходимо, чтобы температура прессования многослойной фанеры марки ФСФ и ФК была ближе к нижнему пределу (указанному в режимах, разработанных ЦНИИФом) и соблюдались основные принципы симметрии по влажности и толщине шпона, а также по взаимному расположению листов шпона в пакете.

При выполнении этих условий и выдержке фанеры в течение 24 ч в плотной стопе после прессования без предварительного охлаждения гарантируется плоскостность листа и величина коробления в пределах допусков, указанных в ГОСТ 3916—65 и МРТУ на экспортную продукцию.

## Новая мебель фабрики «Стандарт»

К. Б. ПРОЗЕС

Конструкторское бюро экспериментальной фабрики «Стандарт» (г. Таллин) при проектировании образцов большое значение придает изысканию новых форм и применению новых материалов. Если изготовленный образец принят, фабрика приступает к выпуску продукции небольшими партиями, устанавливает технологический процесс ее изготовления и проводит работу по утверждению оптовой цены. После этого изделия передаются в массовое производство на другие предприятия мебельной промышленности республики, причем при

выборе предприятия принимается во внимание технологическое соответствие мебели условиям той или иной фабрики с учетом уровня механизации производства, парка оборудования, рентабельности и т. д. Изготовление экспериментальной мебели помогает промышленности быстрее внедрять в производство модели, которые наиболее отвечают современным требованиям и пользуются наибольшим спросом.

Экспериментальная фабрика «Стандарт» выпускает мебель для учреждений, торговых помещений и по индивидуальным заказам. Так, например, в



1967 г. было выпущено продукции на 4666 тыс. руб., в том числе для учреждений и организаций — на 2072,3 тыс. руб. и по индивидуальным заказам — на 217,3 тыс. руб.

За последние годы коллективом КБ фабрики «Стандарт» создано более 200 новых моделей мебельных гарнитуров и отдельных изделий.



Рис. 1

В 1966 г. на Лейпцигской весенней ярмарке был высоко оценен гарнитур мебели для общей комнаты (проект КЕ-4—65), разработанный зам. главного конструктора КБ архитектором Т. Э. Вельбри (рис. 1). В гарнитур входят секционные шкафы (10 вариантов), секционные тумбы (2 варианта), комплект вкладных досок, вертикальный щит, обеденный стол, столярные стулья (2 варианта), журнальные столы (2 варианта), мягкие кресла для отдыха (2 варианта) и мягкий диван. Щитовые элементы корпусных изделий унифицированы и изготовлены из столярных или древесностружечных плит. Одни секционные шкафы и тумбы собираются на шкантах и плоских вставных шипах на клею, другие — на винтовых стяжках. Обеденный стол — раздвижной, разборный, со съемными ножками.

Изделия гарнитура имеют единое архитектурное и конструктивно-технологическое решение. Разборные секционные шкафы разработаны по принципу универсально-сборной мебели.

Используются различные варианты облицовки строганой фанерой из древесины ценных или твердых лиственных пород. Отделка лицевых поверхностей шкафов и тумб, а также лицевых пластей крышек столов осуществляется по I классу лаковых покрытий. Лицевые поверхности стульев и скамеек, кресел и дивана отделаны строганой фанерой ценных пород и покрыты лаком по III классу или строганой фанерой твердых лиственных пород и покрыты лаком по II и III классу. Лаковые покрытия могут быть матовые или глянцевые. Лицевые поверхности шкафов гарнитура, показанного в 1967 г. на мебельной выставке в Таллине, были покрыты белой полиэфирной эмалью.

В мягкой мебели и стульях гарнитура КЕ-4—65 применяют синтетические настилочные материалы (губчатую резину или полиуретановый поропласт),

эластичную декоративную ткань, gobелен, репс или полушерстяную мебельную ткань.

В 1966 г. КБ фабрики «Стандарт» была поручена разработка новой конторской мебели. Было создано 50 образцов трех типов: для кабинетов и залов заседаний коллегий руководящих ведомств (министерств, управлений и т. д.), для приемных, комнат секретарей и общей конторской мебели. По своему решению новая конторская мебель отличается простой и целесообразной конструкцией, современными формами. Для ее изготовления предусмотрено широкое применение металла и пластмассы (см. журн. «Деревообрабатывающая промышленность» № 4 за 1967 г.). В 1967 г. фабрика приступила к выпуску новой конторской мебели.

В набор мебели для кабинетов руководящих работников входят: письменный стол (с приставными тумбами или без них), поворотные рабочие кресла на колесиках (рис. 2), стол для совещаний, конторские шкафы, стулья для посетителей и участников совещаний. Один из вариантов набора мебели для кабинета предусматривает также мебель для уголка отдыха.



Рис. 2

В зале заседаний коллегий, кроме стола для совещаний, предусмотрены рабочие столы для стенографисток.

Письменные столы для кабинетов снабжены двумя или тремя тумбами и приставными тумбами для коммутатора или для хранения различных деловых материалов. В зависимости от рабочего помещения тумба может быть приставлена справа или слева непосредственно к письменному столу, образуя рабочее место.

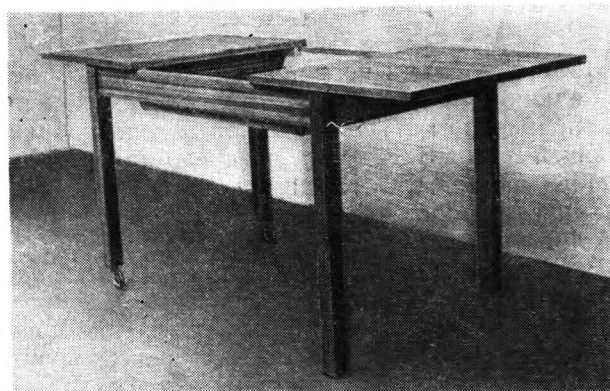


Рис. 3

Рабочие кресла и стулья к столам для совещаний имеют полумягкие сиденья с синтетическим настилочным материалом (губчатая резина, полиуретановый поропласт).

Оборудование рабочих комнат для служащих состоит из письменных столов трех размеров с одной

или двумя тумбами, приставных столов с тумбой для пишущих или счетных машин, приставных тумб и конторских шкафов для хранения папок, документов и карточек различного формата.

В зависимости от размера папок, документов и карточек в столах применены четыре варианта ящиков по высоте. Одним вариантом предусматриваются ящики с доньями и отделениями с фанерными или пластмассовыми перегородками, другим — без доньев и с пластмассовыми коробками для хранения перфокарт. Самый высокий ящик (235 мм) служит для хранения скоросшивателей корешками вверх. Верхний низкий ящик, находящийся непосредственно под крышкой стола, снабжен пластмассовой коробкой для хранения писчих принадлежностей (карандашей, резинок, вставок и т. д.).

Письменные столы имеют разъемную конструкцию. Ножки изготовлены из двух отрезков четырехугольной трубы, соединенных между собой деревянными проножками и снабженных пластмассовыми подпятниками.

Низкие тумбы для рабочих комнат сотрудников высотой 640 мм приставляются к рабочим столам; более высокие могут быть размещены отдельно или соединены в одну секцию для хранения документов, папок и карточек.

Интересно решение стола для стенографистки (рис. 3), который снабжен колесиками для удобного перемещения, а также раздвижной крышкой, под которой находятся ящики для диктофона или писчих принадлежностей.

Мебель для приемной состоит из отдельных секций и спинки, которые соединяются между собой

брусками при помощи винтовых стяжек. Сиденья могут быть заблокированы в разных вариантах по длине (рис. 4).

Крышки конторских рабочих столов (1500×750 мм и 1200×750 мм) облицованы фанерой цен-



Рис. 4

ных пород и покрыты полиэфирным лаком, стойким к нагреву, к механическим воздействиям и кислотам.

Изделия мебельной экспериментальной фабрики «Стандарт» получили высокую оценку на ВДНХ СССР в 1967 г. Набору мебели в эстонском национальном стиле конструкции Т. Вельбри была присуждена золотая медаль. Этот набор для общей комнаты экспонировался также на международной выставке мебели в Кёльне в 1968 г. Сейчас фабрика производит этот набор на экспорт.

## Из рационализаторских предложений членов НТО бумдревпрома Белоруссии

И. П. НОВАК, Л. С. КАЙКОВ

УДК 674.004.68

В 1967 г. членами первичных организаций, объединяемых Белорусским республиканским правлением НТО бумажной и деревообрабатывающей промышленности, внедрено на предприятиях 1463 рационализаторских и 718 организационно-технических предложений. От их реализации получена условногодовая экономия 919 тыс. руб.

В числе рационализаторских предложений, направленных на комплексное решение вопросов охраны труда, механизации и автоматизации производственных процессов, такие, как реконструкция технологических потоков лесопильного цеха, механизация торцовки и сортировки экспортных пиломатериалов, внедренные на Мозырском деревообрабатывающем комбинате.

На Борисовской фабрике пианино внедрена полуавтоматическая линия шлифования щитов, модернизирован автомат для изготовления вибральных пробок, изготовлен станок для обработки клавиату-

ры детского рояля, полностью исключаящий контакт работающего с режущим инструментом.

На производственной базе Экспериментально-конструкторского бюро мебели бывш. Минлесбумдревпрома БССР рационализатор П. П. Алисеенко разработал и внедрил ограждение рабочей зоны клеенамазывающих вальцов.

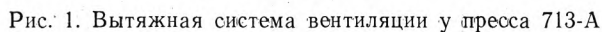
Ограждение состоит из четырех горизонтальных прутков, концы которых укреплены в треугольных косынках. Косынки крепятся к приваренным к станине выступам и фиксируются болтом под любым углом к рабочей щели вальцов. Это дает возможность рабочему безопасно пропускать через вальцы шпон, клееную фанеру или древесностружечную плиту, т. е. детали, различные по толщине.

Внедрение предложения предотвращает травматизм при нанесении клея с помощью клеенамазывающих вальцов как на тонкие, так и на толстые детали.



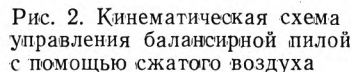
Длительное время приемником вытяжной системы вентиляции у гидравлических прессов являлся зонт, который не обеспечивал полного удаления испарений. По предложению рационализаторов зонты заменены новыми видами приемников. Для того чтобы направить испарения в зону приемников, по обе стороны пресса 713-А установлены металлические пластины, которые в момент смыкания плит закрывают их и таким образом не дают возможности распространиться испарениям в цех, а направляют их в зону приемников. Когда плиты размыкаются, металлические пластины автоматически поднимаются вверх (рис. 1).

Эксплуатация серийно выпускаемых промышленностью балансирных пил, предназначенных для раскроя длинномерных лесоматериалов, не удовлетворяла правилам техники безопасности. Рационализаторы Мозырского деревообрабатывающего комбината А. И. Городскевич и И. И. Вислоужил предложили управляемую сжатым воздухом балансирную пилу, снабженную приспособлением прижима бревна и специальным механизмом ограничения реза чурки (рис. 2).



Управление балансирной пилой пневматическое. Сжатый воздух из магистрали через трехходовой золотник 1 подается по трубам 2 диаметром  $\frac{3}{4}$  дюйма к цилиндру подъема 3 и цилиндру прижима 4, которыми приводится в действие механизм.

Возможность заготовки стандартной чурки длиной 330 мм обеспечивает полное использование мощности стружечных станков ДС2 при выработке стружки для древесностружечных плит.



Надежная работа механизма прижима бревна любого диаметра гарантирует безопасную работу пилы.

затары А. И. Камай, Б. А. Гинзбург и Г. Я. Жук предложили и внедрили на Бобруйском фанерно-деревобрабатывающем комбинате склейку рамных ремней сырой резиной.

Для склейки ремень разделяют послойно (рис. 3) через каждые 150 мм от концов. После суш-

ки зачищают и обмывают зачищенные концы бензином. Снова высушивают и трижды покрывают клеем.

Клеем служит сырая резина марки 425, растворенная в бензине. Между склеиваемыми слоями кладут прокладку из сырой резины 425 толщиной 1,5 мм.

Подготовленный для склейки ремень укладывают

между плитами пресса и склеивают при температуре 110—130°C и давлении 140 кг/см<sup>2</sup>.

Вулканизированные ремни установлены на всех лесопильных рамах комбината. Применение их сказалося на состоянии рабочих шкивов, уменьшился износ коренных подшипников лесопильных рам, резко сократились простои, уменьшился общий уровень шума и вибрации. Потребность в ремнях уменьшилась в три раза.

## Улучшение свойств паркетного лака МЧ-26 путем его модифицирования

### ЭТИЛСИЛИКАТОМ

В. А. ВОЙТОВИЧ

УДК 667.633.26:69.025.351.3

**М**очевино-формальдегидный лак МЧ-26 широко применяется для отделки древесины и, главным образом, паркета. Он дает покрытие с высоким глянцем, с неплохими физико-механическими свойствами, однако имеет большой недостаток: жизнеспособность его после смешивания с отвердителем (на 100 вес. частей лака — 5 вес. частей 7%-ного водного раствора соляной кислоты) не превышает 5—6 ч. Это не позволяет организовать централизованную подготовку лака. При смешивании небольших порций лака с кислотой непосредственно на рабочем месте нередко нарушается рецептура состава, что снижает качество отделки.

Автор статьи нашел средство, позволяющее резко увеличить жизнеспособность этой композиции. Оказалось, что если добавить к смеси лака с кислотой этилсиликат, рассматриваемый показатель резко увеличится, притом тем больше, чем значительнее добавка. Например, если жизнеспособность лака устанавливать по его вязкости, то у обычной смеси лака с кислотой вязкость увеличивается до технологического предела за 5—6 ч, а у лака с 15 вес. частями этилсиликата — за четверо суток.

Этилсиликат, представляющий собой смесь химических соединений, основное из которых — тетраэтоксилан  $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$  безвредно и дешево (1 кг — 1 р. 10 к.). Так как лак МЧ-26 — более дорогой продукт, то введение в него этилсиликата позволяет улучшить и экономические показатели отделки.

Этилсиликат (кремнийорганическое соединение) действует на лак, по-видимому, следующим образом. Попадая в лак, он вначале адсорбируется на макромолекулах мочевино-формальдегидной смолы, блокируя ее активные функциональные группы и снижая тем самым скорость процесса поликонденсации. Но когда смесь разливается тонким слоем на поверхности древесины, тетраэтоксилан, способный гидролизироваться, превращается в кремнегель, который содействует процессу поликонденсации мочевино-формальдегидной смолы и участвует в нем, в результате чего образуется более насыщенная поперечными связями трехмерная структура. Такая структура обуславливает более высокую твердость и водостойкость пленки лака.

Введение этилсиликата уменьшает вязкость лака и позволяет тем самым избежать применения таких обычно рекомендуемых разбавителей, как этиловый спирт или этилцеллозольв. Кроме того, в данном случае ослабевает запах высыхающего лака и снижается его расход. Последнее объясняется следующим. Этилсиликат, в отличие от инертных разбавителей, не улетучивается из лака полностью, а вступает частично с его основой — мочевино-формальдегидной смолой в химическое взаимодействие и входит, таким образом, в состав пленки.

По другим свойствам модифицированный лак не отличается от обычного. Прозрачность, твердость и водостойкость его даже несколько увеличиваются. Совместимость с лаком этилсиликата неограниченна, но чрезмерное количество его приводит к повышенной хрупкости пленки. Поэтому рекомендуется вводить на 100 вес. частей лака, уже смешанного с кислотой, 15—20 вес. частей этого вещества.

Обработанный этилсиликатом лак наносят так же, как и обычный, на сухой и свободный от грязи и пыли паркет, который должен быть отциклеван и отшлифован. Если лаком покрывают старые паркетные полы, циклевку следует производить особенно тщательно, так как при наличии в порах дерева воска или мастики пленка лака может не прилипнуть к основанию.

На подготовленную поверхность лак наносят кистью или краскораспылителем в 2—3 слоя. Нанесение каждого последующего слоя производят не ранее чем через 5—6 ч после нанесения предыдущего.

Температура помещения на уровне пола должна быть не ниже 15°C, а относительная влажность воздуха — не более 70%. Помещение во время высыхания лака следует тщательно вентилировать, но не допускать при этом понижения температуры и повышения влажности. Кроме того, пол следует защищать от попадания на него пыли.

Паркет, окрашенный описываемым лаком, можно эксплуатировать не ранее чем через двое суток после нанесения последнего слоя. Пол можно мыть, но вода не должна долго находиться на покрытии.



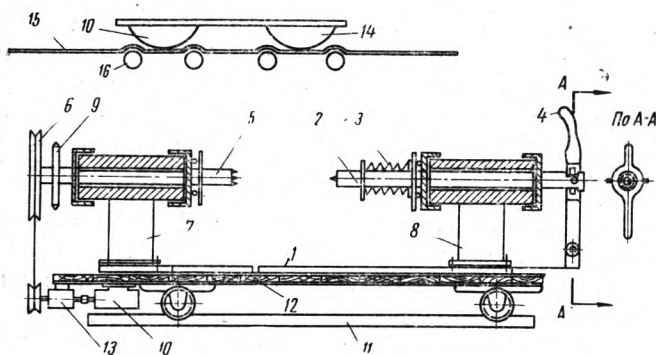
# Шлифование круглых деталей на станках ШЛПС

В. И. ГРИБ, мостовская мебельно-деревообрабатывающая фирма «Юг»

УДК 674.055:621.925

После точения круглых деталей на токарных станках ТВ-40 и ТВ-63 обычно эти детали шлифуют на этих же станках при помощи шлифовальной шкурки и прижима. При этом с поверхности шлифовальной шкурки отделяются зерна наждака и, смешиваясь с древесной пылью, попадают на направляющие суппорта станка, смазанные машинным маслом. В результате направляющие выходят из строя. Токарный станок в течение года три-четыре раза приходится ремонтировать.

Рационализаторами фирмы предложено шлифование круглых деталей (ножки для детской мебели) производить на плоскошлифовальном станке ШЛПС, для чего изготовлено и внедрено приспособление, крепящее детали на подвижном столе (см. рисунок).



Приспособление для шлифования круглых деталей:

1 — полосовое железо; 2 — прижимной центр; 3 — пружина; 4 — рычаг отвода центра; 5 — приводной центр; 6 — приводной шкив; 7, 8 — стойки; 9 — звездочка или шкив привода других приспособлений; 10 — электродвигатель; 11 — направляющая стола станка; 12 — подвижной стол; 13 — редуктор; 14 — утюжок; 15 — шлифовальная лента; 16 — обрабатываемая деталь

Приспособление состоит из железной полосы 1, на которой смонтированы в стойках 7 и 8 вращающиеся приводной и прижимной центры. Центр 5

осевого перемещения не имеет, а центр 2 — имеет. Он перемещается с помощью рычага 4 и возвращается обратно после установки между центрами круглой детали, предназначенной для шлифования, под действием пружины 3, давление которой и удерживает деталь между центрами. Расстояние между центрами устанавливается в зависимости от длины обрабатываемой детали и регулируется передвиганием стойки 8 в пазах полосы 1.

Во вращательное движение обрабатываемая деталь приводится через приводной центр электродвигателем мощностью 0,6—1 квт. Между электродвигателем и приводным центром для сокращения числа оборотов установлен понижающий редуктор, позволяющий получить скорость вращения обрабатываемой детали до 100 об/мин. Обрабатываемая деталь вращается навстречу движению шлифовальной ленты. Лента прижимается к обрабатываемой детали утюжком несколько измененной формы, а перемещение детали под шлифовальной лентой осуществляется при помощи подвижного стола-каретки станка.

На столе станка можно устанавливать несколько таких приспособлений, что позволит обрабатывать сразу несколько деталей.

Внедрение описанного приспособления и отделение шлифования круглых деталей (конических и цилиндрических) от операций, выполняемых на токарных станках, дало хорошие экономические результаты. Повысилась производительность токарных станков, в три раза увеличились их межремонтные сроки, так как древесная стружка без примеси наждака не вызывает столь интенсивного износа деталей станка. Выпуск ножек в целом увеличился в несколько раз и при меньших затратах. Улучшились санитарно-гигиенические условия труда токарей.

## Окорка пиловочника на Алапаевском ДОКе

Б. П. БЛИНОВСКОЕ, Уральский филиал Гипролеспрома

УДК 674.023.1

В целях увеличения производительности лесопильных рам, использования кусковых отходов лесопиления для переработки их на древесностружечные плиты, а опилок — на древесную муку Уральским филиалом института «Гипролеспром» были выполнены рабочие чертежи окорочной установки четырехрамного лесопильного цеха для Алапаевского ДОКа.

До проектирования и строительства окорочного отделения лесопильный цех работал на неокоренном сырье, которое подавалось из бассейна бревнотасками непосредственно к лесопильным рамам.

Проектом предусмотрена двухэтажная кирпичная утепленная пристройка размером 20×18 м, на втором этаже которой размещено три окорочных станка марки ОК-66.

Планировка оборудования в окорочном отделении показана на рис. 1 и 2.

Сырье со склада подается цепными транспортерами в прежний бассейн, где подсортировывается по диаметрам для каждого потока и направляется бревнотасками в окорочный цех. При подъеме бревна подвергаются обмывке водой под давлением для очистки от песка и ила.

Неокоренные бревна, поступившие в цех, подаются сбрасывателями на входные рольганги окорочных станков. Окоренные бревна с выходных рольгангов подаются сбрасывателями на бревнотаски и перемещаются к комлевым тележкам лесопильных рам.

Проектом предусмотрена возможность накопления окоренных бревен по длине существующих

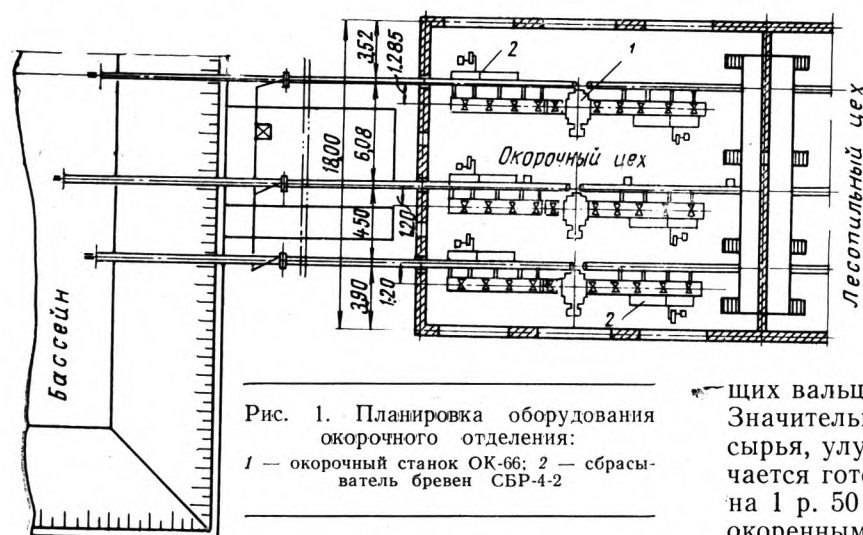


Рис. 1. Планировка оборудования окорочного отделения:  
1 — окорочный станок ОК-66; 2 — сбрасыватель бревен СБР-4-2

бревнотасок лесоцеха и подача неокоренного пиловочника к лесопильным рамам, минуя окорочные станки в случае выхода их из строя.

Полученная после окорки кора сыпается самоотекотом в металлический бункер, расположенный под каждым окорочным станком на первом этаже, и по мере накопления вывозится автомашинами в отвал. В зимнее время бункер обогревается для предотвращения смерзания коры. Для открывания и закрывания челюстей бункера служит трособлочная система с ручной лебедкой.

Полностью в эксплуатацию окорочное отделение с двумя окорочными станками введено на Алапаевском ДОКе в августе 1967 г.

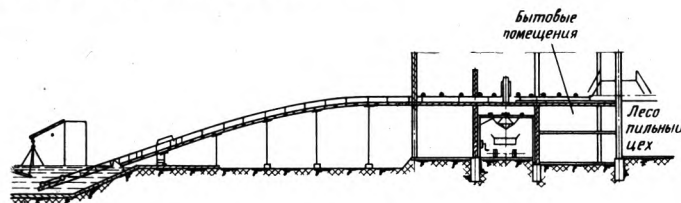


Рис. 2. Окорочное отделение в разрезе

Серийные станки марки ОК-66 не обеспечивали устойчивой чистоты окорки древесины при любом ее состоянии, поэтому на ДОКе при модернизации станков был изготовлен самостоятельный привод механизма подачи с бесступенчатым изменением скоростей, обеспечено реверсирование механизма подачи для повышения чистоты обработки в случае недостаточной окорки при первом проходе пиловочника. Скорость резания станка снижена путем сокращения количества оборотов ножевого ротора

в минуту со 180 до 130. При больших скоростях резко снижается качество окорки, теряется здоровая древесина, ухудшается работа отдельных механизмов.

Демпферные устройства с резиновым натяжением для прижатия подающих валцов заменены новыми, с более устойчивыми в работе металлическими пружинами. Эти демпферы лучше регулируют степень натяжения пружины и исходное положение валцов в зависимости от диаметра окориваемых бревен.

Конструкция демпфера, примененного в окорочных станках на Алапаевском ДОКе, показана на рис. 3.

После введения в эксплуатацию окорочного отделения возросла производительность лесопильных рам. При распиловке окоренных бревен достигается более равномерная подача их за счет уменьшения скольжения в подаю-

щих валцах, повышается стойкость рамных пил. Значительно увеличился процент использования сырья, улучшилось качество пиломатериалов, получается готовый окоренный обапел, который дороже на 1 р. 50 к. неокоренного. Кроме того, работа с окоренным пиловочником повысила общую культуру производства в цехе.

Выпуск товарной продукции на Алапаевском ДОКе стал достаточно стабильным и увеличился по сравнению с предыдущими месяцами (до августа 1967 г.), соответственно возрос и выпуск экспортных пиломатериалов.

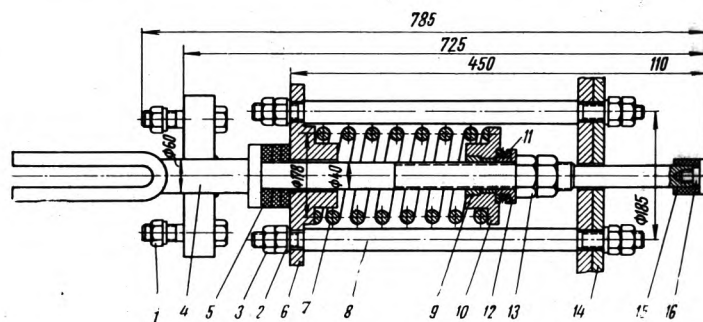


Рис. 3. Демпфер:

1 — болт М24 × 100; 2 — шайба пружинная 24; 3 — гайка М24; 4 — шток; 5, 9 — кольцо; 6, 10 — фланец; 7 — пружина; 8 — шпилька; 11 — подшипник упорный № 8210; 12, 15 — втулка; 13 — гайка М36; 14 — накладка; 16 — болт специальный

До августа 1967 г. среднемесячная выработка обапела составляла 582 м<sup>3</sup>, с введением окорки окоренного обапела стали производить 798 м<sup>3</sup> в месяц. Использование опилок от окоренного пиловочника позволило улучшить качество древесной муки.

Необходимо отметить, что работа лесопильного цеха Алапаевского ДОКа в течение года на окоренной древесине за счет улучшения качества продукции, увеличения выпуска товарных и экспортных пиломатериалов и окоренного обапела дала ощутимый экономический эффект.



# Применение синтетических материалов в вагоностроении

В. Н. ГРИГОРЬЕВ

УДК 674.05

На Ленинградском вагоностроительном заводе им. И. Е. Егорова широко применяются новые синтетические и пластмассовые материалы.

Декоративный бумажный слоистый пластик толщиной 2 мм в больших количествах используется для двусторонней облицовки дверей и потолков туалетных и умывальных комнат вагона, для отделки стен и стоиков купе, коридора, для отделки мебели служебного купе и т. д. Декоративный бумажный слоистый пластик наклеивается на мебельные щиты казеиновым клеем в холодном прессе. Предварительно пластик с нелицевой стороны должен быть обработан шкуркой № 50 на ленточно-шлифовальном станке для улучшения сцепления поверхности с древесиной.

Твердая древесноволокнистая плита толщиной 3,2 мм (ГОСТ 4598—60) применяется для облицовки вязок на внутренних дверях, задних полоков в сортировочных шкафах и столах, для изготовления гнутых потолков купе.

При изготовлении таких сложных узлов, как внутренние двери вагонов, раньше на склеенную деревянную (сосновую) вязку наклеивали фанеру, облицованную орехом или дубом. После фанерования столярная подготовка изделия занимала длительное время, примерно 2—3 дня.

Еще больше времени занимала отделка дверей масляными лаками с промежуточным шлифованием и сушкой (7—8 дней). Оклейка дверей древесноволокнистой плитой и декоративным бумажным слоистым пластиком сократила цикл сборки изделий до 3—5 дней. Кроме того, улучшилось качество и внешний вид внутренних вагонных дверей.

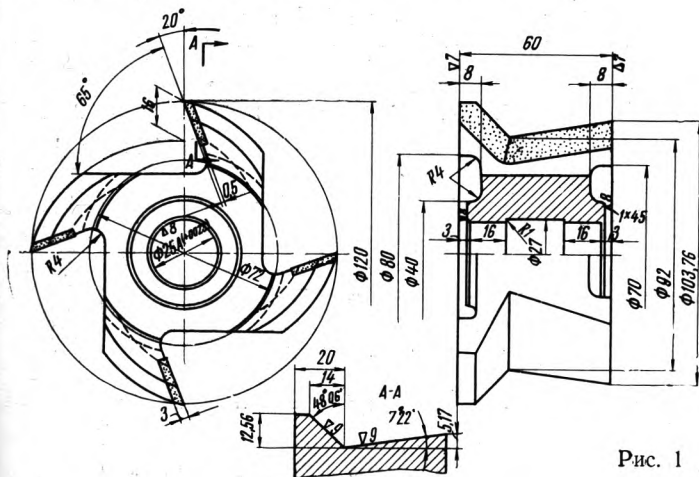


Рис. 1

Поропласт (поролон) применяется в производстве мягкой мебели вагонов (диваны, полки, кресла). Этот новый материал существенно изменил конструкцию мягких элементов вагонной мебели. Ранее сложный деревянный каркас мягких полок с металлическими пружинами переплетался шнуром, затем накладывались два слоя волоса и ваты. Весь каркас обтягивался мешковиной и обивочными материалами: гобеленом или плюшем. С приме-

нением поропласта отпала необходимость в пружинах. На простую деревянную рамку (вязку) крепится шурупами филенка из древесноволокнистой плиты, в которой просверлены предварительно вентиляционные отверстия диаметром 40 мм. Поверх филенки накладывается слой или несколько слоев поропласта в зависимости от его толщины и затем обтягивается гобеленом или плюшем.

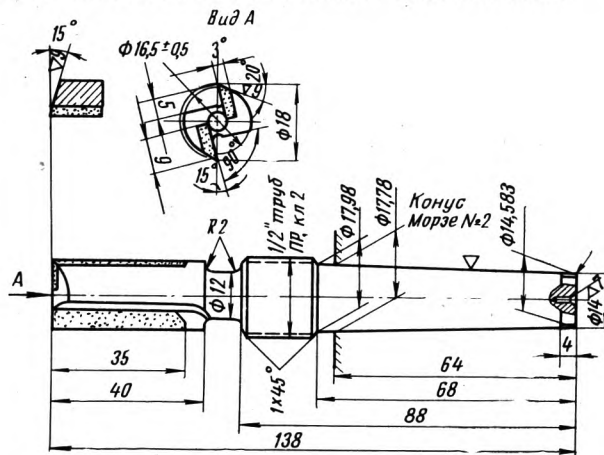


Рис. 2

Применение поропласта для мягкой мебели в вагоностроении сократило цикл сборки мебели почти вдвое, улучшился внешний вид изделий, уменьшились их размеры и вес.

Кроме перечисленных синтетических материалов, в вагоностроении применяются стеклопластики, органическое стекло, гетинакс, текстолит и др. Применение новых синтетических материалов позволило повысить эксплуатационные качества вагонов, сэкономить материалы, могущие быть использованными для других нужд народного хозяйства нашей страны, намного уменьшить вес вагонов.

При механической обработке фанерных щитов толщиной до 25 мм, склеенных бумажным пластиком и древесноволокнистой плитой, обычно используется режущий инструмент, изготовленный из стали (У8-А). Такой инструмент (пилы, фрезы) быстро изнашивается.

Для повышения производительности труда и увеличения срока службы режущего инструмента при обработке деревянных деталей, облицованных бумажным слоистым пластиком и древесноволокнистой плитой, на нашем заводе применяются пилы и фрезы с пластинками из твердого сплава ВК-15 (ГОСТ 3882—61).

Фаска и конус в дверях из тамбура в вагон снимаются специально спроектированной и изготовленной для этой операции профильной фрезой (рис. 1). В отличие от обычных фрез с 5—6 зубьями эта фреза для облегчения имеет 4 зуба.

Обработка дверей фрезой с пластинками из твердого сплава производится по цулаге, снимается одновременно фаска и конус. Производительность труда на этой операции увеличилась почти вдвое, количество заточек фрезы сократилось в 20 раз.

Применение других профильных фрез с твердым сплавом облегчило обработку таких деталей, как багажные полки толщиной 40 мм, изготавливающиеся из фанерной плиты ПФ-А. Для профилирования этих полок мы применяем другую профильную фрезу с пластинками из твердого сплава ВК-15. Эта фреза также имеет 4 зуба. Наружный диаметр ее 119 мм, высота 65 мм, внутренний диаметр под шпиндель 25 мм. Профиль имеет радиус 5,38 и 4 мм.

Для выборки шпунтов и пазов различных размеров в щитах из фанеры или столярной плиты толщиной до 25 мм, оклеенных с одной или с двух сторон декоративным бумажным слоистым пластиком, применяются концевые (торцевые) двусторонние фрезы с пластинками из твердого сплава ВК-15 (рис. 2). Фреза спроектирована для фрезерно-копировального станка. Работа производится в цулаге по копии.

Наряду с описанным режущим инструментом, оснащенным пластинками твердого сплава, в деревообрабатывающем цехе нашего завода применяется и другой режущий инструмент с твердым сплавом: гладкие фрезы различных диаметра и высоты для гладкого фрезерования щитов, оклеенных с одной или двух сторон декоративным бумажным слоистым пластиком. Для распиловки этого пластика, древесноволокнистой плиты, текстолита, гетинакса применяются дисковые пилы различных толщин и диаметров, оснащенные пластинками из сплава ВК-15.

Применение режущего инструмента с пластинками из твердого сплава для обработки щитовых деталей позволило повысить производительность труда в 1,5—2 раза, сократить потери времени на заточку режущего инструмента и получить экономии более 1500 руб. в год.

## О выборочной проверке качества

В большинстве публикуемых в печати статей, касающихся стимулирования качества, основное внимание сосредоточивается на системе сдачи изделий с первого предъявления. Однако в условиях деревообрабатывающей промышленности может быть применена и система выборочной проверки.

В производстве лыж детали и полуфабрикаты не сдаются партиями, а переходят по потоку с одного места на другое. Готовую продукцию партиями могут сдавать контролерам только рабочие, занятые на конечной операции. Они составляют 3—5% от всех рабочих. Если применять только систему сдачи с первого предъявления, то работа остальных не будет охвачена контролем, связанным со стимулированием. Даже в составе комплексных бригад, производящих продукцию от начала до конца, отношение к качеству работы различно. В результате допускаются большие потери в ходе производства.

На Новоятском лыжном комбинате действует система оценки качества выполняемых работ путем выборочных проверок. На участке (в смене) ведется журнал проверок качества работы, выполняемой каждым рабочим. В течение месяца контрольно-учетный аппарат, производственные мастера, а иногда и другие ИТР цеха и заводууправления, проходя

Ф. И. О. \_\_\_\_\_

Таблица 1

Дата проверки	Операция	Количество проверенных деталей	Показатели качества проверенных деталей														Причины несоответствия МРТУ	Роспись проверяющего
			соответствуют МРТУ	не соответствуют МРТУ														
				переработка				ремонт				брак						
				по вине рабочего		не по вине рабочего		по вине рабочего		не по вине рабочего		по вине рабочего		не по вине рабочего				
				шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.		
2/1 1968 г.	Строжка верхней поверхности	300	280	93,3	10	3,3	—	—	5	1,7	—	—	5	1,7	—	—	Глубокие риски, вырывы, заклы	То же
6/1 1968 г.	То же	100	95	95,0	2	2,0	—	—	2	2,0	—	—	1	1,0	—	—		

по участкам, проверяют качество изготавливаемой продукции на отдельных рабочих местах. На проверку ее у одного рабочего места требуется 5—8 мин. Количество проверенных деталей и процент деталей, качество которых не соответствует требованиям МРТУ, заносятся в журнал, находящийся на участке (табл. 1). В журнале на каждого рабочего отводится 2—4 страницы. Пользоваться журналом удобно, так как имеется отрезное поле с открытым алфавитом.

допущенному данным рабочим. Указанная система дает возможность включить рабочих во взаимный контроль. Система выборочной проверки качества изменяет характер работы ОТК и придает ей конкретность.

Экономисты А. Н. АНДРЕЕВА,  
Р. А. ШАКЛЕИНА

Нам пишут

УДК 685.363.003.1

На основании записей, занесенных в журнал в течение месяца, определяется средний процент деталей, не соответствующих требованиям МРТУ. На основании этого процента цеховая комиссия по качеству определяет размер снижения премии от максимальной суммы (табл. 2).

Таблица 2

Месяц	Количество рабочих, у которых снижен размер премии	Средний процент снижения премий	Сумма снижения, руб.
Январь . . . . .	103	24,1	475
Февраль . . . . .	35	20,0	241
Март . . . . .	24	25,0	144

В число деталей, не соответствующих требованиям МРТУ, входят и детали, которые имели дефекты, полученные при обработке на предыдущих рабочих местах, но пропущенные данным рабочим дальше по потоку. Поскольку такие детали рабочий должен был возвратить на предыдущее рабочее место, недосмотр дефекта считается равносильным браку,



## Книга по сушке шпона и измельченной древесины

Увеличение выпуска клееной фанеры и древесностружечных плит на действующих предприятиях лимитируется нередко недостаточной пропускной способностью сушильных цехов. Поэтому интенсификация процессов сушки в действующих агрегатах и увеличение благодаря этому съема продукции с существующих производственных площадей является актуальной задачей.

В результате исследований, проведенных лабораторией сушки ЦНИИФа, выявилась возможность значительного увеличения производительности действующих сушильных агрегатов и создания новых высокопроизводительных сушилок, основанных на применении высокотемпературных режимов.

Выпущенная издательством «Лесная промышленность» книга д-ра техн. наук Д. М. Стерлина «Сушка в производстве фанеры и древесностружечных плит»\* является результатом многолетней научно-исследовательской и практической деятельности автора в области сушки материалов в производстве фанеры и древесностружечных плит.

Книга состоит из двух разделов.

В первом разделе с большой полнотой изложены вопросы сушки в фанерном производстве и общие вопросы техники сушки шпона и измельченной древесины. Второй раздел книги посвящен только сушке измельченной древесины.

В главе 1 «Влажность шпона» излагаются общие сведения о начальной и конечной влажности шпона из различных древесных пород, о методах определения влажности шпона и фанеры и рекомендуются параметры воздуха для кондиционирования влажности шпона.

В главе 2 «Теоретические основы и закономерности процесса сушки шпона» автор анализирует характер процесса сушки шпона как коллоидного капиллярно-пористого тела. Большое место отведено анализу процесса сушки с перпендикулярной подачей агента сушки по направлению к поверхности высушиваемого материала (так называемое сопловое дутье). Известно, что этот способ получил за последние годы значительное развитие в зарубежной технике сушки шпона. Исследованиями автора доказано, что сопловое дутье резко повышает интенсивность сушки в роликовых сушилках. Вместе с тем автор считает, что сушка в роликовых сушилках с сопловым дутьем с точки зрения экономической эффективности будет конкурировать с сушкой в роликовых сушилках СУР-6 с поперечной циркуляцией воздуха только в том случае, если в сопловых сушилках будет более трех этажей.

При газовом обогреве сушилок сопловое дутье может обеспечить более равномерную сушку по площади листов шпона.

В главе 3 «Свойства влажного воздуха и топочных газов», наряду с общеизвестными данными, изложены расчетные материалы по топочным газам, полученным от сжигания как древесного топлива, так и жидкого и газообразного. В этом разделе дан анализ работы газовых роликовых сушилок с точки зрения экономии топлива.

В главе 4 «Классификация сушильных агрегатов. Роликовые сушилки с паровым обогревом» заслуживают высокой оценки материалы по интенсификации процесса сушки в паровых роликовых сушилках.

В главе 5 «Роликовые сушилки с обогревом топочными газами» анализируется наиболее прогрессивный принцип сушки шпона топочными газами при высокотемпературных режимах, впервые примененный в Советском Союзе. Дается полное описание сушилок ЦНИИФ-7, СРГ-25 и СРГ-50-2.

\* Д. М. Стерлин. Сушка в производстве фанеры и древесностружечных плит. М., изд. «Лесная промышленность», 1968, 379 с. Цена 1 р. 32 к.

В главе 6 «Организация загрузки и выгрузки шпона на роликовых сушилках» с достаточной полнотой проанализированы все основные варианты механизмов загрузки и выгрузки, нашедшие применение на фанерных заводах.

В главе 7 «Конструктивные узлы роликовых сушилок» впервые в литературе по сушке шпона систематизируются конструктивные узлы роликовых сушилок. В этой главе конструкторы найдут исчерпывающие материалы и рекомендации по конструктивному оформлению сушилок.

За границей для сушки лущеного шпона и строганой фанеры широко используются ленточные сушилки. Эти сушилки применяются там и для сушки шпона в виде непрерывной ленты. В главе 8 «Ленточные и контактные сушилки. Сушка строганой фанеры и ленты шпона» описываются эти сушилки. Автор правильно отмечает пределы приемлемости этих сушилок в СССР, где в основном подвергается сушке березовый шпон. Ввиду того, что указанные ленточные сушилки не обеспечивают проглаживания листов и хорошего качества высушенного шпона, автор предложил для сушки ленты шпона оригинальный принцип сушки в ролико-цепных сушилках.

Чрезмерно сжат в этой главе раздел контактной сушки шпона, хотя этот метод сушки еще применяется на некоторых фанерных предприятиях. По сути, этот раздел ограничен только кратким описанием устройства дыхательного пресса завода «Пролетарская свобода». Подробного анализа работы дыхательного пресса в книге, к сожалению, нет.

В главе 9 «Теплоносители агрегатов сушки» производственники найдут ответы на вопросы применения в качестве теплоносителя насыщенного и перегретого пара, а также горячей воды.

Глава 10 «Эксплуатация сушильных агрегатов» посвящена режимам сушки шпона и расчетам производительности сушильных агрегатов.

Закономерности сушки намазанного и пропитанного смолой шпона, широко применяющегося для склеивания водупорной фанеры и древесных слоистых пластиков, отличаются от закономерностей сушки сырого лущеного шпона как по физическому характеру, так и по конструктивному устройству сушилок. Следует отметить, что в последние годы в результате проведенных ЦНИИФом исследований были разработаны и пущены в эксплуатацию механизированная поточная линия пропитки шпона в нагретых до 60°C концентрированных растворах смол, его сушки и охлаждения, а также агрегат пропитки и сушки древесной пресскрошки. Все эти вопросы изложены в главе 11 «Сушка шпона, намазанного и пропитанного смолами».

Во втором разделе книги, как уже было указано, приведены материалы по сушке измельченной древесины. В нем описываются сушилки зарубежных фирм, их преимущества и недостатки. Подробно анализируется работа отечественной барабанной сушилки «Прогресс», широко используемой в Советском Союзе на предприятиях по производству древесностружечных плит.

Основным недостатком книги, на наш взгляд, является отсутствие примерных расчетов сушилок, что, вероятно, лимитировалось объемом книги, так как автор бесспорно располагает необходимыми материалами по этому вопросу. К сожалению, не обошлось без небольших неточностей (с. 11, 236, 255, 313, 314) и опечаток (с. 60, 169, 239, 257, 264, 372).

В заключение рецензии следует отметить, что издательство «Лесная промышленность» своевременно выпустило в свет несомненно ценную книгу, которую с интересом прочтут как производственники, так и проектировщики и конструкторы. Книга Д. М. Стерлина является также хорошим пособием для преподавателей и студентов лесотехнических вузов.

Инж. К. И. СМОЛЕНСКИЙ

# Оптимальные режимы распыления связующего центрифугами

## Рефераты

В Государственном научно-исследовательском институте деревообрабатывающей промышленности ЧССР (г. Братислава) проведены исследования по определению оптимальных режимов распыления связующего для древесностружечных плит центрифугами, разработанной в ГДР и являющимися составной частью смесителей фирмы «Ледиге».

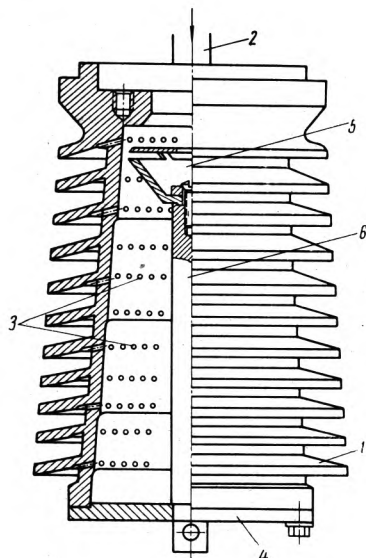


Рис. 1. Схема центрифуги-распылителя: 1 — корпус; 2 — подача связующего; 3 — отверстия для распыления связующего; 4 — крышка; 5 — тарельчатый диск; 6 — вал

Оценка работы центрифуги-распылителя (рис. 1) производилась по величине капель и равномерности распределения связующего по площади. Через распылитель при исследованиях пропусклось 900, 1100, 1500 и 3000 г/мин связующего, концентрация которого изменялась в пределах 45, 50 и 55%. Число оборотов диска распылителя в минуту было в пределах 4—6 тыс. Остальные факторы поддерживались постоянными. В качестве связующего использовалась мочевиноформальдегидная смола. Расстояние от распылителя до поверхности, на которую

наносилось связующее, поддерживалось равным 400 мм.

Для оценки работы центрифуги-распылителя была применена специальная установка (рис. 2), устройство которой обусловлено характером работы распылителя.

Величина капель распыленного связующего определялась путем фотографирования поверхности полиамидной фольги, находящейся на ленте транспортера установки.

Наибольшая однородность частиц связующего достигается при производительности распылителя 1100 г смолы в минуту. При этом более 90% всех капель имеют величину менее 35 мк и почти 50% — величину 20 мк. При сравнении влияния концентрации связующего на величину капель установлено, что изменение концентрации в диапазоне от 45 до 55% существенного влияния на величину капель не оказывает. Однако при концентрации связующего 45—50% капли получаются более однородными, чем при концентрации 55%. Это объясняется тем, что связующее при концентрации 45—50% имеет меньшую вязкость и легче разделяется на капли.

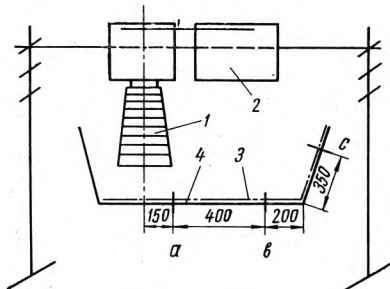


Рис. 2. Схема установки для испытаний центрифуги-распылителя: 1 — распылитель; 2 — электродвигатель; 3 — фольга; 4 — лента транспортера; а, б, с — места отбора образцов после нанесения связующего

Влияние числа оборотов диска центрифугального распылителя на величину и однородность капель исследовалось при производительности 1100 г/мин связующего 45-, 50- и 55%-ной концентрации. При этом установлено, что с умень-

шением числа оборотов распылителя до 4 тыс. в минуту уменьшается величина центробежной силы. В результате этого средняя величина капель на исследуемой поверхности увеличивается с 15—20 до 20—35 мк.

Равномерность распыления связующего по площади на различных расстояниях от оси распылителя оценивалась количеством связующего, нанесенного на единицу площади контрольной поверхности.

Влияние производительности центрифуги-распылителя, концентрации связующего и числа оборотов распылителя в минуту на равномерность распределения связующего по площади исследовалось при условиях, описанных выше.

Установлено, что с увеличением производительности распылителя распределение связующего становится менее равномерным. При этом на поверхности, расположенной на расстоянии 150 мм от оси распылителя, удельное нанесение связующего получается наименьшим, а на поверхности, расположенной на расстоянии 550 мм от оси распылителя, — наибольшим. Такое различие в распределении связующего по площади проявляется вследствие воздействия на капли различных по величине центробежных и гравитационных сил.

Влияние концентрации связующего в исследуемом диапазоне ее изменений оказалось незначительным. При уменьшении числа оборотов диска распылителя с 6 до 4 тыс. в минуту вследствие уменьшения центробежных сил уменьшился радиус распыления связующего, а неравномерность распределения связующего возросла.

Проведенные исследования показали, что для получения оптимального размера капель и более равномерного распределения связующего по площади производительность распылителя должна быть в пределах 1100—1500 г/мин, концентрация связующего 45—50%, а число оборотов распылителя в минуту — 6 тыс.

Оценивая результаты проведенных исследований в целом, можно сделать вывод, что распыление связующего с помощью центрифуги-распылителя является эффективным.

«Drevársky výskum», 1966, № 2, с. 91—103, илл. 8, табл. 4.

### Редакционная коллегия:

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

Адрес редакции: Москва, К-12, ул. 25 Октября, 8, тел. 295-05-66, доб. 1-28.

Технический редактор В. М. Фатова

Издатель — изд-во «Лесная промышленность»

Т-14506 Сдано в производство 2/VIII 1968 г.

Подписано в печать 16/IX 1968 г.

Печ. л. 4.

Тираж 13346 экз.

Уч.-изд. л. 5.4

Знак. в печ. л. 60 000

Бумага 60×90/8

Цена 50 коп.

Зак. 3299

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



Процесс сушки в камере автоматизирован. Для авторегулирования и записи температуры по сухому термометру ТПС, мокрому термометру ТПМ и внутри высушиваемых досок и по сухому и мокрому термометрам внутри измерительного блока применен электронный автопотенциометр ЭПП-09 М2 (РТ<sub>1</sub>) с одной точкой регулирования и шестью точками записи, со шкалой 0—300°С. Датчики температуры — хромель-копелевые термопары, изготовленные из соответствующих компенсационных проводов путем их электросварки. Внутри камеры термопары ТПС и ТПМ укрепляют на фарфоровых изоляторах.

«Известия вузов. Лесной журнал», 1968, № 2.

Автоматическая линия обработки брусьев платформы грузовых автомобилей. Отдел главного конструктора автоматизации и станкостроения Горьковского автозавода, — пишет М. М. Тетельман, — разработал и внедрил в производство автоматическую обработку брусьев платформы.

Линия состоит из пяти автоматов, последовательно выполняющих пять операций. Пакет брусьев подается с помощью кран-балки и ставится на платформу автопитателя. Нажатием кнопки оператор включает линию. Автопитатель подает ряд брусьев на загрузочный стол четырехстороннего строгального станка. Затем они винтовыми конвейерами передвигаются в сторону упорной планки, откуда по одному подаются в строгальный станок с помощью двух ведущих роликов механизма подачи. После строжки брусья непрерывным потоком поступают на роликовый конвейер девятишпиндельного сверлильного станка, откуда конвейером — к четырехшпиндельному сверлильному станку. Отсюда брус роликовым конвейером перемещается к пазорезному станку, а затем — на стол сортировки. У стола два оператора проверяют качество брусьев. Годные укладываются в кассету для отправки на линию окраски струйным обливом, а бракованные — передаются на конвейер дефектных брусьев.

Линия переналаживания — на три автоматических цикла, обеспечивающих обработку девяти типов брусьев. Производительность — 240—360 брусьев в час. Суммарная мощность 29 электродвигателей 108 кВт, расход сжатого воздуха 35 м<sup>3</sup>/ч. Длина линии 28, ширина 4,8, высота 2,6 м; вес 30 т.

Внедрение линии обработки брусьев платформ грузовых автомобилей на Горьковском автозаводе значительно облегчило труд рабочих. Стало возможным высвободить 6 человек. Общий экономический эффект составляет около 12 тыс. руб. в год. Срок окупаемости линии — 2 года.

«Механизация и автоматизация производства», 1968, № 6.

Способ прессования заготовок древесины с перпендикулярным расположением волокон посредством предварительного изгиба ее в гибкой шинке и последующего уплотнения в прессформе предложил В. В. Денисенко (Лесотехническая академия им. С. М. Кирова).

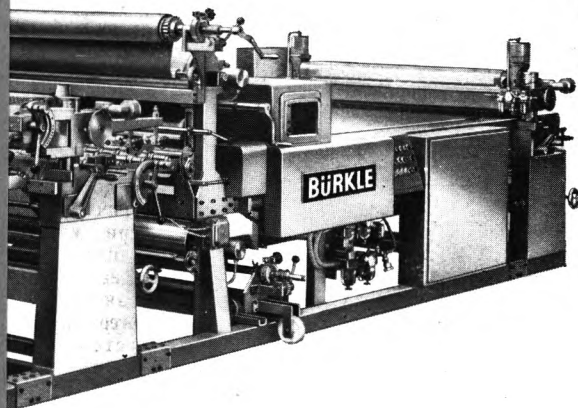
Для получения изделия точных размеров без последующей обработки заготовки последнюю изгибают в гибкой шинке при влажности 8—12% и температуре 20—30°С. После этого из шинки в согнутом состоянии заготовку перемещают в прессформу и в ней подвергают уплотнению вдоль оси изделия, выдерживая под давлением не более 1000 кг/см<sup>2</sup> при температуре не более 30°С в течение 3—5 мин.

«Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», 1968, № 2.

Станок для обработки шитовых деталей по контуру. Изобретатели Б. Д. Винецкий и А. И. Патдажан (Днепропетровский станкостроительный завод) предложили станок, отличающийся тем, что для обработки шитов с криволинейным профилем каретка станка выполнена с копирными фрезерными головками, снабженными поворотным устройством, поперечные суппорты станка оборудованы убирающимися сталкивателями, а приемный стол выполнен съемным.

Авторам выдано свидетельство № 214788 от 2 декабря 1963 г.

Установка для переработки древесных отходов в опилки защищена авторским свидетельством № 214789 от 23 декабря 1966 г. на имя А. А. Зубарова, М. П. Лозгунова и др. (Деревообрабатывающий комбинат № 4). Установка включает станину, подающее устройство, приводимое в движение электродвигателем, и три



**BÜRKLE**

QUALITÄT  
AUS DEM  
SCHWARZWALD

Наши специализированные станки для обработки различных материалов помогут решить любую проблему. Концентрированная программа нашего производства включает машины для облагораживания поверхности древесины, прессы для деревообрабатывающей промышленности.

Данные всесторонних предварительных испытаний различных материалов в нашей лаборатории используются при создании конструкций специальных станков высокой точности. Традиции и прогресс, исследование и развитие, качество и надежность — вот решающие факторы и отличительная черта нашей работы.

Положитесь на опыт ведущего в Европе завода специализированных станков. Мы с удовольствием проконсультируем вас. Мы показываем наши специализированные станки на международных ярмарках в Ганновере, Дюссельдорфе, Кельне, Мюнхене.

90, ФРОЙДЕНШТАДТ, ФРГ

телефоны 07441/2246, абон. ящик 160, Телекс 0764227.

г. Москва, М-461, ул. Каховка, 31.

# Оптимальные режимы распыления связующего центрифугами

В Государственном научно-исследовательском институте деревообрабатывающей промышленности ЧССР (г. Братислава) проведены исследования по определению оптимальных режимов распыления связующего для древесностружечных плит центрифугами, разработанными в ГДР и являющимися составной частью смесителей фирмы «Ледиге».

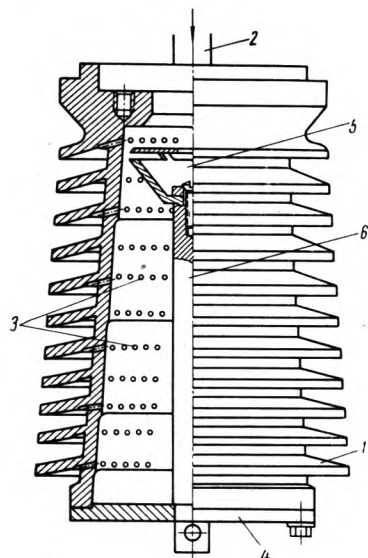


Рис. 1. Схема центрифуги-распылителя: 1 — корпус; 2 — подача связующего; 3 — отверстие для распыления связующего; 4 — крышка; 5 — тарельчатый диск; 6 — вал

наносилось связующее равным 400 мм.

Для оценки работы пылителя была применена установка (рис. 2), обусловлено характером материала.

Величина капель связующего определялась по величине поверхности, на которой, находящейся на расстоянии от установки.

Наибольшая однородность распылителя достигается в минуту. При этом капли имеют величину почти 50% — величине влияния связующего на величину, что изменение концентрации в зоне от 45 до 55% сущия на величину капли. Однако при концентрации 45—50% капли получаются однородными, чем при 55%. Это объясняется тем, что при концентрации 45% вязкость и легкость капли.

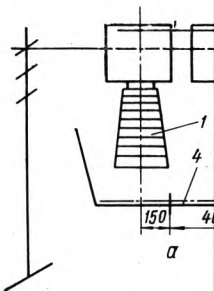


Рис. 2. Схема установки для оценки работы центрифуги-распылителя: 1 — распылитель; 2 — электрофольга; 3 — лента транспортера; 4 — место отбора образцов связующего

Влияние числа оборотов на однородность распыления и однородность капель при производительности связующего 45-, 50- и 55%. При этом установ-

ленным бункером, рабочую головку и воздуховод с вентилятором. Для получения опилок различной фракции и увеличения степени безопасности работы подающее устройство выполнено с приводными рифлеными вальцами, установленными в приемном бункере. Рабочая головка представляет собой набор наклонных пил, смонтированных на валу с распорными шайбами между ними, и установлена в ограждающем кожухе.

Наклон пил рабочей головки к вертикальной оси составляет 4—5°. Ограждающий кожух выполнен составным из двух частей, одна из которых подвижна.

«Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», 1968, № 12.

Варочный бассейн для древесины предложен Г. Б. Нагибиным и Р. В. Галимовым. Бассейн содержит подъемник с грузовой платформой. Чтобы в полной мере использовать емкость бассейна, грузовая платформа подъемника выполнена в виде подъемно-опускного днища бассейна, подвешенного при помощи тросо-блочной системы на верхних опорных балках с возможностью наклона при загрузке платформы и ее разгрузке опрокидыванием, а также снабжена шарнирно прикрепленной под ней с одной стороны опорной рамой, перемещающейся по направляющим стойкам, установленным в бассейне, и предназначенной для фиксации платформы при ее наклонении во время погрузочно-выгрузочных работ.

Для использования общего привода подъемников группы бассейнов в тросо-блочную систему включено прицепное устройство к общей тяге привода, выполненное в виде каретки со сцепным механизмом, управляемым извне натяжным тросиком.

Авторам выдано свидетельство № 215462 от 26 октября 1962 г.

## Рефераты публикаций по техническим наукам

УДК 674.047.3

О высокотемпературной сушке древесины некоторых лиственных пород с применением диэлектрического нагрева. Бирюков В. А., Богомазов В. В. «Деревообрабатывающая промышленность», 1968, 17, № 10, с. 3—5.

В статье приводятся некоторые теоретические соображения о механизме комбинированного нагрева древесины при ее камерной диэлектрической сушке и дается сравнительное рассмотрение эффективности некоторых опробованных авторами режимов для древесины лиственных пород (граб, бук, береза, ольха). Библиографий 3. Иллюстраций 3. УДК 684.59

Методы повышения электропроводности древесины перед электролакированием. Яхно А. Г. «Деревообрабатывающая промышленность», 1968, 17, № 10, с. 5—6.

Автор приходит к выводу, что наиболее экономичным является метод кратковременного увлажнения паром, который следует рекомендовать перед электролакированием изделий с хорошо загрунтованной поверхностью. На негладких, шероховатых поверхностях адсорбционная пленка образуется плохо. Грунтовку «УкрНИИМОД-Э» можно рекомендовать для отделки изделий, в которых допустимо изменение цвета окраски древесины. Более качественную подготовку обеспечивает грунтовка МЛТИ. Электролакирование улучшается при комплексном применении грунтовок МЛТИ и состава ЛОИМ, хотя это в известной мере увеличивает себестоимость отделки. Библиографий 2. УДК 634.0.361.7.004

О производительности окорочных станков. Власов Г. Д., Покрышкин О. В. «Деревообрабатывающая промышленность», 1968, 17, № 10, с. 9—10.

Статья посвящена повышению производительности роторных окорочных станков типа ОК-66 (ОК-66м), ОК-35, ОК-63, «Камбио», ВК путем подбора оптимальных величин подачи на резец (коросниматель) для различных состояний древесины (мерзлая, влажная, оттаявшая, не полностью покрытая корой). Рекомендуются автором величины подачи, полученные опытным путем, и поэтому рекомендации имеют практическую ценность. Приводятся также результаты опытов с уменьшенным коэффициентом кратности обработки. Иллюстраций 2.

## Редакционная коллегия:

Л. П. Мясников (главный редактор), А. П. Алексеев, С. В. Б. (главный редактор), А. В. Грачев, М. Ф. Гук, В. М. К. И. М. Поликашев, С. П. Ребрин, Г. И. Санаев, К. Ф. Севастьянский, В. А. Шевченко

Адрес редакции: Москва, К-12, ул. 25

Технический редактор В. М. Фатова

Т-14506 Сдано в производство 2/VIII 1968 г.

Печ. л. 4.

Знак. в печ. л. 60 000

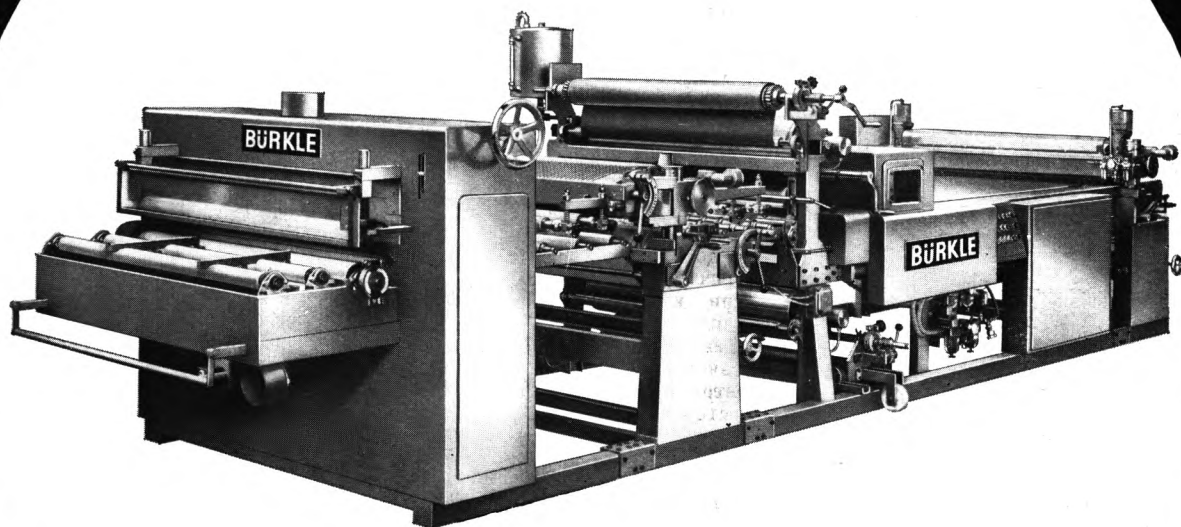
Тираж 13346 экз.

Бумага 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>

Типография изд-ва «Московская пр



# BÜRKLE



## BÜRKLE

QUALITÄT  
AUS DEM  
SCHWARZWALD

**У нас нет станков,  
построенных «на глазок»,  
мы поставляем продукцию  
высокой точности**

Наши специализированные станки для обработки различных материалов помогут решить любую проблему. Концентрированная программа нашего производства включает машины для облагораживания поверхности древесины, прессы для деревообрабатывающей промышленности.

Данные всесторонних предварительных испытаний различных материалов в нашей лаборатории используются при создании конструкций специальных станков высокой точности. Традиции и прогресс, исследование и развитие, качество и надежность — вот решающие факторы и отличительная черта нашей работы.

Положитесь на опыт ведущего в Европе завода специализированных станков. Мы с удовольствием проконсультируем вас. Мы показываем наши специализированные станки на международных ярмарках в Ганновере, Дюссельдорфе, Кельне, Мюнхене.

**РОБЕРТ БЮРКЛЕ & КО. 7290, ФРОЙДЕНШТАДТ, ФРГ**

**Адрес для телеграмм: Бюркле, Фройденштадт. Телефоны 07441/2246, абон. ящик 160, Телекс 0764227.**

**За справками обращаться во В/О «Внешторгпреклама» по адресу: Москва, М-461, ул. Каховка, 31.**

Вологодская областная универсальная научная библиотека

[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)

ЦЕНА 50 коп.

ИНДЕКС 70243