

# ДЕРЕВО —

ISSN 0011-9008

## обрабатывающая ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

5/95



## Вниманию авторов статей!

При подготовке научно-технических статей для журнала **“Деревообрабатывающая промышленность”** рекомендуем авторам учитывать следующее.

Каждая статья, публикуемая в журнале, должна иметь точный адрес, т.е. автор обязан четко представлять, на какой круг читателей она рассчитана. Рекомендуем соблюдать некоторые общие правила построения научно-технической статьи: сначала должна быть четко сформулирована задача, затем изложено ее решение и, наконец, сделаны выводы. Статья должна содержать необходимые технические характеристики описываемых технических схем, устройств, систем, приборов, однако в ней не должно быть ни излишнего описания истории вопроса, ни известных по учебникам иллюстраций, сведений, математических выкладок. Желательно, чтобы в статье были даны практические рекомендации производителям.

Объем статей не должен превышать 10 страниц текста, перепечатанного на машинке **через два интервала** на одной стороне стандартного листа (в редакцию следует присылать 2 экземпляра - первый и второй).

Все единицы физических величин необходимо привести в соответствие с Международной системой единиц (СИ), например давление обозначать в паскалях (Па), а не кгс/см<sup>2</sup>, силу - в ньютонах (Н), а не в кгс и т.д.

Желательно составить аннота-

цию статьи и индекс УДК (Универсальной десятичной классификации). Название статьи и аннотацию просим давать на двух языках: русском и английском.

Формулы должны быть вписаны четко, от руки. Во избежание ошибок в них необходимо разметить прописные и строчные буквы, индексы писать ниже строки, показатели степени - выше строки, греческие буквы нужно обвести красным карандашом, латинские, сходные в написании с русскими, - синим. На полях рукописи следует пометить, каким алфавитом в формулах должны быть набраны символы.

Приводимая в списке литературы должна быть оформлена следующим образом:

в описании книги необходимо указать фамилии и инициалы всех авторов, полное название книги, место издания, название издательства, год выпуска книги, число страниц;

при описании журнальной статьи следует указать фамилии и инициалы всех авторов, название статьи, название журнала, год издания, номер тома, номер выпуска и страницы, на которых помещена статья;

фамилии, инициалы авторов, названия статей, опубликованных в иностранных журналах, должны быть приведены на языке оригинала.

Статьи желательно иллюстрировать рисунками (фотографиями и чертежами), однако число их должно быть минимальным. Все фотографии и чертежи следует

присылать в двух экземплярах размером не более машинописного листа. Чертежи (первый экземпляр) должны быть выполнены тушью по стандарту. Фотоснимки должны быть контрастными, на глянцевой бумаге. В тексте необходимо сделать ссылки на рисунки, причем позиции на них должны быть расположены по часовой стрелке и строго соответствовать приведенным в тексте. Каждый рисунок (чертеж, фотография) должен иметь порядковый номер. Подписи составляются на отдельном листе.

При подготовке статьи необходимо пользоваться научно-техническими терминами в соответствии с действующими ГОСТами на терминологию.

В таблицах следует точно обозначать единицы физических величин, в наименованиях граф не сокращать слов. Слишком громоздкие таблицы составлять не рекомендуется.

Рукопись должна быть подписана автором (авторами). Редакция просит авторов при пересылке статьи указывать свою фамилию, имя и отчество, место работы и должность, домашний адрес, номера телефонов.

Отредактированную и направленную на подпись статью автор должен подписать, не перепечатывая ее на машинке. Поправки следует внести ручкой непосредственно в текст.

Просим особое внимание обратить на необходимость высылать статьи в адрес редакции заказными, а НЕ ЦЕННЫМИ письмами или бандеролями.

**Материал для журнала направляйте по адресу:**

103012, Москва, Никольская ул., 8/1.

Редакция журнала “Деревообрабатывающая промышленность”.

# Дерево —

## обрабатывающая промышленность

5/1995

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

### Учредители:

Редакция журнала,  
Рослеспром,  
НТО бумдревпрома,  
НПО "Промысел"

Основан в апреле 1952 г.  
Выходит 6 раз в год

### Редакционная коллегия:

В.Д.Соломонов  
(главный редактор)  
П.П.Александров,  
Л.А.Алексеев,  
А.А.Барташевич,  
В.И.Бирюков,  
В.П.Бухтияров,  
А.В.Ермошина  
(зам. главного редактора),  
А.Н.Кириллов,  
В.М.Кисин,  
А.А.Ковалев,  
Ф.Г.Линер,  
Л.П.Мясников,  
В.И.Онегин,  
Ю.П.Онищенко,  
А.И.Пушков,  
С.Н.Рыкунин,  
Г.И.Санаев,  
В.Н.Токмаков,  
Б.Н.Уголев,  
С.М.Хасдан

### Компьютерная верстка и оформление: С.И.Переверзев

© "Деревообрабатывающая  
промышленность", 1995  
Рег. свид. 605 от 18.10.90.

Сдано в набор 23.08.95  
Подписано в печать 14.09.95  
Формат бумаги 60x90/8  
Усл. печ. л. 4,0. Уч. — изд. л. 6,1.  
Тираж 1900 экз. Заказ 658

АООТ "Типография "Новости"  
107005, Москва,  
ул. Фридриха Энгельса, 46

### Адрес редакции:

103012, Москва, К — 12,  
ул. Никольская, 8/1  
Телефоны:  
923 — 78 — 61 (для справок)  
923 — 87 — 50 (зам. гл. редактора)

## СОДЕРЖАНИЕ

### НАУКА И ТЕХНИКА

- Кузнецов А.Г., Багаев А.А., Ефимов В.П., Долгих А.В.* Использование ПАВ для улучшения реологических свойств древесноволокнистой массы повышенной концентрации ..... 2
- Снопков В.Б., Соловьёва Т.В., Хмызов И.А., Янушко Е.В.* Распределение связующего по поверхности древесной стружки в производстве ДСП ..... 4
- Мельникова Л.В., Булаева М.В.* Влияние лингосульфата на свойства цементно-стружечных плит ..... 6
- Антонов В.Ф., Каменев Б.Б., Монахова Т.Н.* Дисковая пила новой конструкции ..... 7

### ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Стрелков В.П., Белопухова В.Г., Кротова С.А., Хатилович С.А.* Новый акцептор формальдегида для производства малотоксичных древесных плит ..... 9
- Люблинер И.П., Иодо Б.Л.* Сорбент из отходов деревообработки ..... 11

### ЭКОНОМИТЬ СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ, ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

- Рыкунина И.С.* Экономическое значение ужесточения допусков на размеры пиломатериалов ..... 14

### В ИНСТИТУТАХ И КБ

- Кириллов А.Н., Бирюков В.Г., Суров В.П.* Новый способ изготовления большеформатной фанеры ..... 15
- Барташевич А.А., Минеева Е.Г., Игнатенко Т.В.* Об оптимальной толщине строганного шпона из сосны ..... 16

### ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

- Чугунов М.А., Лупежов С.Н., Грачев В.Г.* Станок для подготовки упаковок из гофрокартона ..... 19

### ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

- Аладава Н.И.* Дизайн мебели в Белоруссии: взаимосвязь невосприимчивости дизайнеров и недостатков в их подготовке ..... 20

### ИНФОРМАЦИЯ

- Уголев Б.Н.* Международный семинар "Древотерм-95" ..... 21
- Льву Павловичу Мясникову - 85 лет ..... 23

### МАТЕРИАЛ ДРЕВЕСИНА: ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ДОМА

- Барташевич А.А.* Самодельные полки для квартиры ..... 24

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

- Уголев Б.Н.* Словацкий учебник по древесиноведению ..... 25
- Кривенко О.И.* Новый учебник для вузов ..... 27
- По страницам научно-технических журналов ..... 8, 10, 13, 26, 27

На первой странице обложки: набор мебели для кухни "Виват"  
(изготовитель АО "Электрогорскмебель")

УДК 674.817-41:66.01

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТОЙ МАССЫ ПОВЫШЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

А.Г.Кузнецов, А.А.Багаев, В.П.Ефимов, А.В.Долгих - С.-Петербургская лесотехническая академия

При изучении процессов транспортировки, перемешивания волокнистой суспензии и формирования из нее ковра особое внимание уделяется реологическим свойствам древесноволокнистой массы (ДВМ). Известно, что с увеличением концентрации ДВМ ее подвижность снижается [1]. ДВМ со степенью помола волокон 20-24 ДС, используемая в производстве ДВП, при концентрации более 2% - структурно уже не жидкость с ньютоновским поведением, а псевдопластичное тело. Это объясняется макрофлокуляцией отдельных участков массы и, как следствие, неподвижностью волокон друг относительно друга.

Природа сил взаимодействия между волокнами в ДВП различна. Предполагали, что в местах контакта волокон существует расклинивающее давление тонких слоев жидкости, включающее несколько составляющих: ионно-электростатическую, молекулярную, структурную, адсорбционную [1]. Их вклад в межволоконные взаимодействия неодинаков. Количественно в наибольшей степени определена ионно-электростатическая составляющая, в частности - потенциал суспензии.

Согласно экспериментальным исследованиям [2], высокий поверхностный потенциал волокон и значительная толщина плотного слоя у их поверхности свидетельствуют о преобладании сил отталкивания над силами притяжения на малых расстояниях. Тем не менее волокна в суспензии даже при небольших концентрациях образуют прочную структуру из флокул, которую трудно разрушить. Большие размеры и масса волокон обеспечивают преобладание сил трения в местах контакта и обуславливают образование структур волокнистых суспензий. Доказательство: при добавлении поверхностно-активных веществ в ДВМ

снижаются и вязкость жидкой фазы и напряжение сдвига волокнистой суспензии [3].

Улучшение текучести ДВМ под действием ПАВ наиболее ощутимо при высоких степенях помола волокон. Однако получение тонкоразмолотой массы в производстве ДВП связано с большими энергетическими затратами. К тому же с увеличением степени помола исходной древесины возрастает вероятность снижения физико-механических показателей готовых плит.

Для предотвращения флокуляции древесных частиц (образования из них хлопьев) необходимо ограничить подвижность волокон [4]. Это можно осуществить путем введения в ДВМ воздуха, или ее вспениванием. Так как волокна не проникают внутрь воздушных пузырьков, а располагаются в межпузырьковой жидкости - флокуляция невозможна. Кроме того, уменьшается количество контактов между волокнами, что снижает силу трения в межволоконном взаимодействии в ДВМ.

Поскольку пенообразующая способность растворов ПАВ зависит от их температуры и рН, а также от наличия в них химических добавок - для получения пенистых волокнистых масс с требуемыми свойствами необходим специальный подбор пенообразователей. Например, известно [5], что наибольшей пенообразующей способностью анионо-активные ПАВ обладают в щелочной среде, а растворам других ПАВ присуще иное поведение. Пенообразующая способность растворов неионогенных ПАВ не зависит от их рН в интервале 3-9. Растворы же белков проявляют максимальную пенообразующую способность, как правило, лишь при одной величине рН - в изoeлектрической точке (для желатина -  $pH = 4,5$ ). А так как

величины рН волокнистых суспензий колеблются в широком диапазоне (4-7), целесообразно использовать неионогенные ПАВ, менее всего зависящие от рН.

В лабораторных условиях авторы исследовали влияние рН растворов ПАВ на их пенообразующие свойства. Изучали вещества неионогенного типа на основе моноалкиловых и моноалкилфениловых эфиров полиэтиленгликоля. В качестве анионо-активного ПАВ применяли омыленное талловое масло лиственных пород. Концентрации ПАВ в исследуемых растворах были близки к области ККМ, в которой пенообразование наиболее эффективно [5].

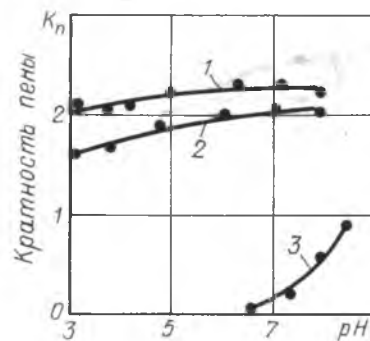


Рис. 1. Зависимость пенообразующей способности растворов ПАВ от их рН:

1 - 0,3%-ный раствор на основе моноалкилфениловых эфиров полиэтиленгликоля; 2 - 0,1%-ный раствор на основе моноалкиловых эфиров полиэтиленгликоля; 3 - 0,75%-ный раствор на основе омыленного таллового масла

Как свидетельствуют экспериментальные данные (рис. 1), пенообразующие свойства у анионо-активного ПАВ (талловое масло) проявляются только в щелочной среде, тогда как в кислой оно образует труднорастворимый осадок. При увеличении рН растворов исследуемых неионогенных ПАВ в диапазоне 3-8

кратность пены возрастает незначительно: для ПАВ на основе моноалкиловых эфиров полиэтиленгликоля - с 1,6 до 2 (на 25%), для ПАВ на основе моноалкилфениловых эфиров полиэтиленгликоля - с 2 до 2,3 (на 15%).

Известны различные способы получения пены: механическое перемешивание, барботирование воздуха через слой волокнистой массы, конденсирование воздуха путем изменения физических условий и др. Для производства наиболее приемлем способ механического диспергирования воздуха с помощью высокоскоростной мешалки. Необходимо отметить, что эффект пенообразования в волокнистой массе определяется не только скоростью вращения мешалки, но и ее типом.

Для сравнения авторы выбрали три типа мешалок: лопастную, винтовую и турбинную. Известно [6], что каждый тип мешалки при вращении создает свой турбулентно-ламинарный поток движения с различными возможностями захвата и диспергирования воздуха в жидкости. В аппаратах с турбинными мешалками создаются преимущественно радиальные потоки жидкости - от мешалки к стенкам аппарата. Наряду с этим при большой частоте вращения мешалки возможны возникновение тангенциального (кругового) течения содержимого аппарата и образование воронки. Из-

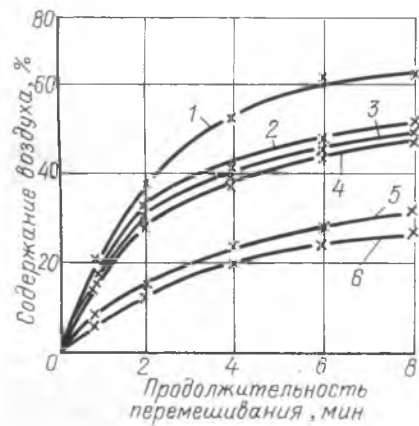


Рис. 2. Зависимость диспергирования воздуха в ДВМ концентрациями 1% (1, 2, 4) и 3% (3, 5, 6) от продолжительности перемешивания в мешалках разных типов: 1, 3 - турбинной; 2, 5 - лопастной; 4, 6 - винтовой

ложенное позволяет понять, почему наибольший эффект диспергирования

воздуха в ДВМ достигается при использовании мешалки турбинного типа (рис. 2).

Пенообразующая способность растворов различных ПАВ с увеличением температуры повышается, а затем, пройдя точку максимума, начинает снижаться. Из данных, представленных на рис. 3, видно, что при увеличении температуры от 20 до 70°C пенообразующая способность раствора ПАВ снижается на 20%. В промышленных условиях, где температура ДВМ на стадии формирования колеблется в пределах 65-70°C, влияние изменения температуры массы на пенообразующую способность ПАВ будет незначительным.

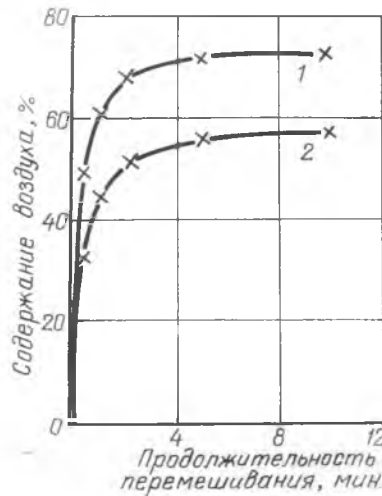


Рис. 3. Зависимость пенообразующей способности растворов ПАВ на основе моноалкиловых эфиров полиэтиленгликоля от продолжительности их перемешивания при различной температуре среды: 1 - 20°C; 2 - 70°C

При изучении реологических свойств вспененной ДВМ исследовали изменение предельного напряжения сдвига ДВМ в зависимости от концентрации древесных частиц и количества воздуха в пене (рис. 4).

Результаты экспериментов свидетельствуют о том, что предельное напряжение сдвига древесноволокнистых масс резко возрастает с повышением их концентрации. При использовании ПАВ неионогенного типа этот показатель у высококонцентрированных масс резко снижается с

увеличением содержания воздуха в пене суспензии. При дальнейшем введении в систему волокно - жидкость-пенообразователь воздуха в количестве до 30% предельное напряжение сдвига для ДВМ 4%-ной концентрации снижается почти в 7 раз, а подвижности всех ДВМ, взятых в эксперименте, становятся сравнимыми.

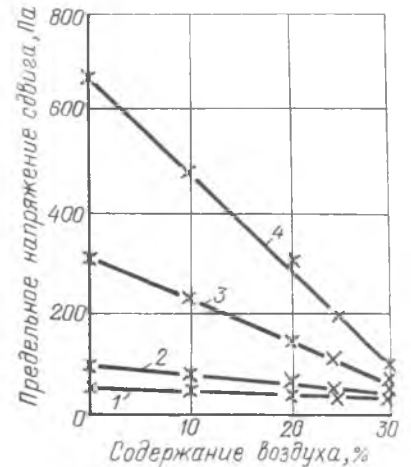


Рис. 4. Зависимость предельного напряжения сдвига ДВМ от содержания воздуха в пене суспензии при концентрациях ДВМ: 1 - 2%; 2 - 3%; 3 - 4%; 4 - 5%

Таким образом, появляется возможность управлять реологическими свойствами вспененной суспензии путем введения в нее определенного количества воздуха и создавать тем самым основные условия для формирования ковра из ДВМ высокой концентрации.

Показателем качества формирования древесноволокнистого ковра является равномерность распределения в нем древесных волокон, которую характеризует коэффициент дисперсии. Формирование ковра из ДВМ повышенной концентрации ухудшает его однородность, т.е. приводит к возрастанию коэффициента дисперсии волокон. Увеличение подвижности вспененной волокнистой суспензии в результате введения воздуха позволяет решить проблему получения однородного ковра из массы высокой концентрации. Это подтверждают и данные эксперимента, в котором использована ДВМ 5%-ной концентрации на начальной стадии формирования ковра (рис. 5).

По уменьшению коэффициента дисперсии распределения волокон в древесноволокнистом ковре можно

судить об удовлетворительном качестве ковра, сформированного пенным способом из массы повышенной концентрации.

Применение данного способа улучшения текучести волокнистых суспензий концентрацией более 3% позволит значительно снизить потребление свежей воды в производстве ДВП мокрым способом - без ухудшения качества выпускаемой продукции.

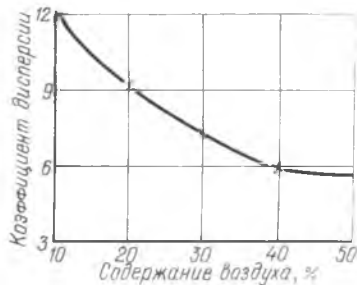


Рис. 5. Зависимость коэффициента дисперсии волокон в древесноволокнистом ковре от содержания воздуха в пене суспензии

Кроме того, возможность получения древесноволокнистого ковра с более пористой структурой - пенным способом формирования - создаст условия для изготовления ДВП с новыми свойствами, в частности, с повышенными тепло- и звукоизолирующими характеристиками.

#### Список литературы

1. Рейзинь Р. Структурообразование в суспензиях целлюлозных волокон. - Рига, 1987. - 208 с.
2. Дробосюк В.М. Физико-химическое исследование систем сульфатная целлюлоза-дисперсии смолы и канифоли: Дис.канд.техн. наук - Л., 1979. -136 с. - Машинопись.
3. Терентьев О.А., Смирнова Э.А., Куров В.С. Влияние взаимодействия волокнистых компонентов и наполнителей на реологические свойства бумажной массы // Химия древесины. - 1990. - N 2. - С. 44-50.
4. Смолин А.С., Аксельрод Г.З. Технология формования бумаги и картона. - М., 1984. - 120 с.
5. Тихомиров В.К. Пены. Теория и практика получения. - М.: Химия, 1983. - 262 с.
6. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. -М.: Химия, 1971. - 783 с.

УДК 674.815-41:634.0.812.001.4

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СВЯЗУЮЩЕГО ПО ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСНОЙ СТРУЖКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДСП

В.Б.Снопков, Т.В.Соловьева, И.А.Хмызов, Е.В.Янушко - Белорусский государственный технологический университет

Одной из важнейших технологических операций, существенно влияющих на свойства древесностружечных плит (ДСП), является смешивание стружки со связующим. При его осуществлении необходимо стремиться к возможно более равномерному распределению клеевой композиции по поверхности древесных частиц. Это особенно важно при использовании способа последовательной обработки древесной стружки техническими лигносульфонатами (ТЛС) и карбамидоформальдегидными олигомерами (КФО). Отметим, что данный способ позволяет сократить удельный расход КФО [1].

Обеспечивают ли достижение названной цели применяемые в настоящее время смесители? Каким образом распределяется связующее по поверхности древесных частиц? Какие типы клеевых структур имеются в соединении двух случайно взятых частиц? Вот те вопросы, которые долгое время оставались открытыми, и на которые мы постарались ответить в данной работе.

Исследования проводили в промышленных условиях цехов ДСП ПО "Витебскдрев" и Костопольского ДСК с использованием смесителей, наиболее распространенных в настоящее время на предприятиях стран СНГ: ДСМ-5 и ДСМ-7. Различие в конструкции смесителей заключается в том, что в первом из них связующее вводится через полый вал центробежным распылением [2], во втором - через блок патрубков, установленных вдоль образующей корпуса смесителя [3, 4]. В опытах использовали связующие на основе КФО. В состав связующего вводили 0,5% метилового зеленого красителя. Введение красителя не изменяло реологических свойств связующего и, следовательно, не могло сказаться на ходе процесса осмоления. Интенсивно окрашенное связующее подавали в смеситель в виде раствора.

Распределение по поверхности древесных частиц ТЛС марки Ж (ТУ 13-02811036-05 - 89) изучали в промышленных условиях цеха ДСП ПО "Борисовдрев". Обработку стружки производили следующим образом. Из расходной емкости через фильтр насосом-дозатором ТЛС подавались к двум пневматическим форсункам, установленным в крышке бункера ДБО-18 около приемного циклона линии пневмотранспорта. Расположение и ориентация форсунок обеспечивали обработку древесной стружки ТЛС во время ее падения на дно бункера.

Фактический расход КФО и ТЛС определяли по влажности древесных частиц до и после обработки. Пробы стружки, отобранные для каждого изучаемого режима, фракционировали и подвергали анализу. Для каждой фракции определяли площадь древесных частиц, а также площадь и количество окрашенных участков.

Результаты определения степени покрытия стружки КФО и ТЛС приведены в таблице.

Анализ полученных результатов показывает, что с увеличением расхода ТЛС и КФО существенно возрастает усредненная степень покрытия стружки связующим, или осмоления стружки. Так, если при расходах КФО (%) 7,3 (ДСМ-5) и 7,5 (ДСМ-7) она составляет 32,7 и 43,2% соответственно, то при расходах 13,8 и 13,4 имеем уже 54,4 и 67,3%. Нельзя не отметить тот факт, что при всех опробованных расходах КФО смеситель ДСМ-7 обеспечивает более высокую усредненную степень осмоления по сравнению с ДСМ-5.

Сравнение величин степени осмоления древесных частиц различных фракций при одинаковом расходе связующего показывает следующее. При небольших расходах КФО (7,3-9,6%) в смесителе ДСМ-5 наблюдается четкая тенденция ее уменьшения с уменьшением размера

частиц. При больших же расходах КФО (13,8-24,8%) степень осмоления существенно меньше зависит от размера древесных частиц. Это можно объяснить так. Увеличение расхода связующего достигается увеличением его подачи. Дисперсия связующего при этом затрудняется, что приводит к возрастанию размеров капель, образующихся при распылении. Для ТЛС также наблюдается тенденция возрастания степени осмоления древесных частиц с уменьшением их размера. Увеличение расхода ТЛС (%) повышает усредненную степень осмоления стружки: если при расходе

зависимости от наличия или отсутствия в этом месте поверхности КФО и ТЛС. Количество элементов матриц каждого вида устанавливалось на основании экспериментальных данных, а расположение определялось с помощью генератора случайных чисел. Далее следовали гипотетическое наложение одной матрицы на другую (их сложение) и расчет упомянутых вероятностей, каждая из которых - это усредненная доля площади контакта двух древесных частиц, приходящаяся на структуру соответствующего типа.

Использование в качестве связующего одних только КФО

либо различных комбинаций связующих (Д-Л-К-Д, Д-Л-К-Л-Д, Д-Л-К-К-Д, Д-Л-К-К-Л-Д). Возможен также контакт между необработанными участками древесных частиц.

Расчет вероятностей образования перечисленных типов структур - при различных расходах ТЛС и КФО - проводили на основе экспериментальных данных, полученных при использовании смесителя ДСМ-7.

Опытные данные и результаты расчета показывают, что при производственных расходах КФО (7,5-13,4%) вероятность присутствия клея между двумя соединенными древесными частицами составляет от 0,68 до 0,90. Склеивание частиц обеспечивается в основном связующим, нанесенным на одну из них. Вероятность образования структур типа Д-К-Д составляет 0,45-0,50. Вместе с тем следует отметить, что с увеличением расхода связующего существенно (в 2,5 раза) повышается вероятность образования структур типа Д-К-К-Д - с 0,18 до 0,45.

При последовательном нанесении ТЛС и КФО вероятность того, что в суммарной структуре соединения двух древесных частиц присутствует хотя бы одно из связующих, возрастает и, в зависимости от расхода последних, составляет от 0,82 до 0,95. При этом большая часть площади контакта двух частиц (от 52,3 до 72,2%) приходится на совокупность структур следующих типов: Д-Л-К-Д (его доля составляет от 15,9 до 18,2%), Д-К-К-Д (от 11,0 до 25,5%) и Д-К-Д (от 25,4 до 28,5%). Отметим, что оптимальными являются структуры, содержащие в себе и ТЛС, и КФО. Вероятность их образования возрастает с увеличением расхода КФО: при 7,5% имеем 0,30, а при 13,4% - 0,39 (расход ТЛС в обоих случаях - 2,5%). Таким образом, предположение, высказанное в [5]: предварительно нанесенные ТЛС "грунтуют" поверхность древесины перед нанесением КФО - нашло свое подтверждение.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Смеситель ДСМ-7 превосходит смеситель ДСМ-5 в 1,12 - 1,32 раза по обеспечиваемой усредненной степени осмоления древесной стружки (при сопоставимых расходах связующего).

2. При пневматическом способе нанесения ТЛС на стружку усредненная степень ее осмоления

Расход связующего (к а.с. стружке), %		Степень осмоления стружки (%) по фракциям					Усредненная степень осмоления стружки, %
КФО	ТЛС	10/7	7/5	5/3	3/2	2/1	
ДСМ-5							
7,3	-	14,6	19,7	22,2	38,9	50,2	32,7
9,6	-	22,1	27,1	30,3	46,4	51,5	41,6
13,8	-	47,6	48,2	50,1	54,2	56,8	54,4
24,8	-	85,9	87,2	90,8	90,3	89,4	89,6
ДСМ-7							
7,5	-	10,9	18,7	28,5	39,3	53,8	43,2
9	-	25,3	35,1	30,1	44,4	55,1	46,6
13,4	-	49,2	51,2	43,6	62,7	78,2	67,3
Пневматические форсунки							
-	1,5	6,1	7,3	13,0	15,4	18,2	15,9
-	2,5	8,3	8,8	17,3	21,4	32,1	25,4

1,5 имеем 15,9%, то при 2,5 - уже 25,4%.

Данные по распределению на поверхности древесных частиц КФО и ТЛС были использованы для расчета вероятностей образования различных типов клеевых структур при соединении двух частиц. Рассматривались варианты с использованием одних лишь КФО и КФО в паре с ТЛС при последовательном их нанесении на древесную стружку. Расчет проводился на ЭВМ по специально составленной программе на языке TURBO BASIC. Суть ее - в моделировании поверхности древесных частиц путем создания двумерных матриц. Элементам матриц присваивали те или иные значения в

приводит к образованию структур двух типов. Первый характеризуется тем, что при склеивании осмоленный участок поверхности одной частицы соединяется с неосмоленным участком другой (Д-К-Д). А второй - тем, что при склеивании соединяются осмоленные участки двух частиц (Д-К-К-Д). Очевидно, имеет место и контакт между неосмоленными участками соединенных древесных частиц (Д-Д). Применение последовательной обработки древесной стружки ТЛС и КФО приводит к увеличению количества типов структур до 9. Склеивание может происходить с участием либо только ТЛС или КФО (Д-К-Д, Д-К-К-Д, Д-Л-Д, Д-Л-Л-Д),

составляет 15,9-25,4% при расходе связующего 1,5-2,5%.

3. При последовательном нанесении ТЛС и КФО последний осмолает значительную часть модифицированной лигносульфонатами поверхности древесины (при правильно подобранных расходах связующих).

#### Список литературы

1. А.с. 1386464 СССР, МКИ<sup>4</sup> В 27 N 3/02. Способ изготовления древесностружечных плит / В.Б.Сноп-

ков, Т.В.Сухая, И.А.Хмызов, Е.И.Пухальский, К.А.Панушкин, В.Н.Шайтура, Р.Н.Зарецкая. - N4128750/29-15; Заявлено 17.07.86; Оpubл. 30.04.88, Бюл. 13.

2. Отлев И.А. Интенсификация производства древесностружечных плит. - М.: Лесн.пром-сть, 1989. - 192 с.

3. Нестерова М.К. Улучшение смешивания стружки со связующим и снижение расхода смол в производстве ДСтП // Плиты и фанера. Науч.-технич. реферат. сб. - М.: ВНИПИЭИлеспром; Вып. 11. - 1980. - С. 12.

4. Татарчук Г.М., Татарчук Е.И., Маруфенко Н.Р., Фирсов Н.Н. Быстроходный смеситель с наружным вводом связующего // Плиты и фанера. Науч.-технич. реферат. сб. - М.: ВНИПИЭИлеспром; Вып. 2. - 1983. - С. 5.

5. Снопков В.Б., Хмызов И.А., Снопкова Т.А., Соловьева Т.В. Двухстадийный способ осмоления древесных частиц // Изв. вузов. Лесной журнал. - 1992, 4. - С. 104-108.

УДК 674.8

## ВЛИЯНИЕ ЛИГНОСУЛЬФОНАТА НА СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Л.В.Мельникова, М.В.Булаева

В технологии производства цементно-стружечных плит (ЦСП) недостаточно реализованы меры, позволяющие повысить их качество. Прочность ЦСП в значительной степени зависит от взаимодействия компонентов на границе раздела фаз древесный наполнитель - минеральное вяжущее и является невысокой по сравнению с прочностью плит с другими видами

компонентов вследствие действия цементных ядов и плохой адгезии цемента к древесине.

Результаты опытов, проведенных авторами статьи, позволили предложить использовать технический лигносульфонат (ТЛС) в качестве активной добавки в древесно-минеральную композицию. В отличие от известных способов ТЛС не добавляли в цементное тесто, а наносили на поверхность стружки в виде растворов различной концентрации. Количество вводимой добавки составляло 0,2 - 10% от массы цемента. Улучшение физико-механических свойств исследуемых ЦСП наблюдалось при 0,9-2,8% ТЛС от массы цемента. Прочность плит на изгиб увеличивалась, а их разбухание уменьшалось не менее, чем на 30% по сравнению со стандартными показателями. Известно, что в древесно-минеральных композициях наблюдается четкая граница раздела фаз. Проведенные исследования позволяют предположить: введение ТЛС, способного взаимодействовать как с древесным наполнителем, так и с цементом, приводит к образованию межфазного слоя с размытой границей раздела фаз и улучшает совместимость компонентов. В результате предел прочности при растяжении перпендикулярно плоскости клевого шва возрастает с 0,10 до 0,25 МПа (при добавлении 2,8% ТЛС от массы

цемента), а характер разрушения изменяется с когезионного (по цементному камню) на адгезионный. Таким образом, введение ТЛС в древесно-минеральную композицию приводит к упрочнению цементного камня и повышению адгезионной прочности компонентов.

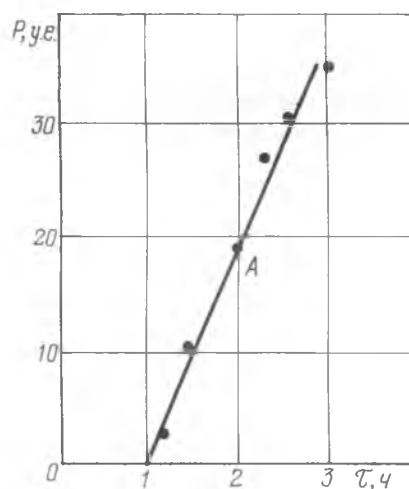


Рис. 1. Кинетическая кривая твердения системы портландцемент М-500 - химические добавки - вода

наполнителя. Это обусловлено недостаточной совместимостью

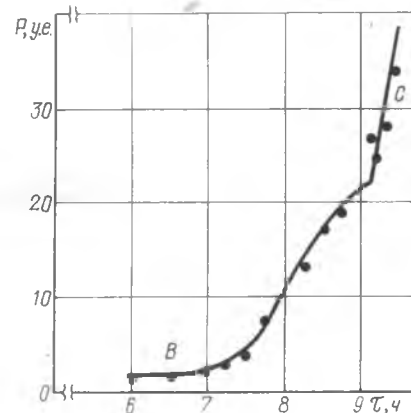


Рис. 2. Кинетическая кривая твердения системы портландцемент М-500 - ТЛС - вода

Взаимодействие технического лигносульфоната и цемента изучали по стандартной методике на приборе Вика. Кинетическая кривая твердения (1) исходного цементного теста, в



состав которого входили 700 г портландцемента марки 500, 27 г жидкого стекла, 11 г сернистого алюминия и 470 г воды, представлена на рис. 1.

Затворение портландцемента марки 500 15%-ным раствором ТЛС без химических добавок замедляет процесс схватывания и способствует образованию структуры, повышающей пластичность цементного теста (участок В, рис. 2). По окончании этого процесса скорость твердения цемента вновь возрастает (участок С, рис. 2).

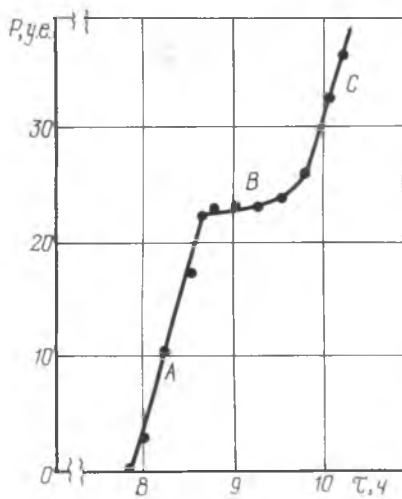


Рис. 3. Кинетическая кривая твердения системы портландцемент М-500 - химические добавки - ТЛС - вода

В присутствии химических добавок влияние ТЛС начинает проявляться после завершения начального периода твердения цементного теста (участок А, рис. 3), который аналогичен твердению исходного цемента (см. рис. 1).

Проведенные исследования позволяют предположить, что процесс структурообразования (участок В на кривых твердения) протекает на границе раздела фаз минеральное вяжущее - древесный наполнитель с образованием межфазного слоя (т.е. размытой границы между фазами), способствующего улучшению физико-механических свойств цементно-стружечных плит.

УДК 674.053:621.9.02

## ДИСКОВАЯ ПИЛА НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

*В.Ф. Антонов, Б.Б. Каменев, Т.Н. Монахова* - С.-Петербургская лесотехническая академия

В мировой практике создана широкая гамма разнообразных конструктивных плитных материалов из древесины, обработка которых (форматный раскрой и обрезка кромок) осуществляется дисковыми пилами: древесностружечные, древесноволокнистые, цементно-стружечные плиты; фанера, различные древесные пластики. Кроме того, ими обрабатываются плиты и заготовки из угле- и стеклопластиков, пористого бетона и других неметаллических материалов.

Все эти материалы содержат в себе абразивы и потому относятся к категории труднообрабатываемых. При их обработке резанием получают различные виды износа режущих элементов: абразивный, окислительный, тепловой, усталостный, электрокоррозия, электроэрозия и механическое диспергирование.

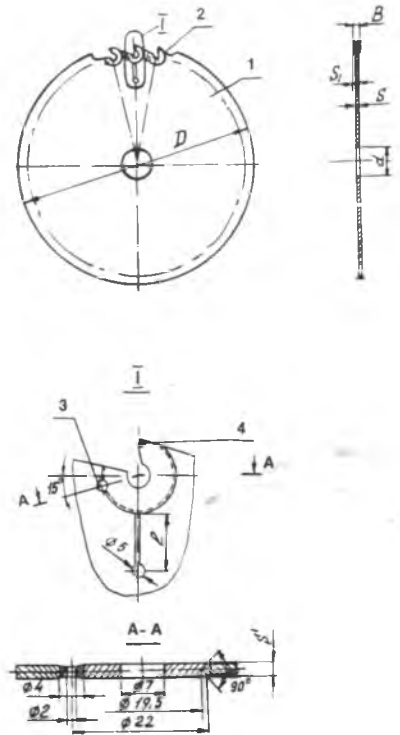
С целью повышения срока службы дисковых пил их зубья оснащаются режущими элементами из различных износостойких инструментальных материалов: твердых сплавов вольфрамо-кобальтовой группы, безвольфрамовых сплавов, минералокерамики и др.

Современные технологические процессы обработки плитных материалов дисковыми пилами характеризуются высокой степенью автоматизации, непрерывностью, большими и все увеличивающимися скоростями резания и подачи. Интенсификация процессов обработки, возрастающие требования к качеству выпускаемой продукции обуславливают необходимость создания новых режущих элементов из более износостойких инструментальных материалов.

Один из эффективных способов повышения срока службы дисковых пил - применение в них режущих элементов из сверхтвердых синтетических инструментальных материалов (СТМ).

К классу сверхтвердых обычно

относят материалы с микротвердостью выше 50 ГПа: плотные модификации углерода (природные и синтетические алмазы), нитрида бора (BN) и др. Инструментальные материалы, созданные на их основе, имеют сложную поликристаллическую структуру.



Конструкция дисковой пилы со вставными зубьями:

1 - пильный диск; 2 - вставной зуб; 3 - запирающий штифт; 4 - поликристалл (эльбор-РМ)

Высокая эффективность применения режущих элементов из СТМ обеспечена их уникальными физико-химическими свойствами - высокой микротвердостью, работоспособностью при температурах 1400-1500°C, химической инертностью. Синтезом СТМ и созданием режущих элементов на их основе занимаются десятки фирм - как в нашей стране, так и за рубежом. Ими выпускается

множество различных марок СТМ и соответствующих видов инструментов.

Создание дисковых пил с режущими элементами в виде пластин из СТМ осложняется следующими факторами:

цилиндрической формой пластин, обусловленной особенностями их синтеза;

низкой адгезионной способностью пластин из СТМ, означающей необходимость пайки их к корпусу пилы (вакуумной или в защитных средах) адгезионно-активными припоями;

необходимостью тщательной дефектоскопии как пластин СТМ, так и паяных соединений.

Указанные факторы затрудняют оснащение пластинами из СТМ зубьев дисковых пил традиционных (цельных) конструкций.

Наиболее удобными для этого являются сборные пилы: секторные, сегментные и пилы со вставными зубьями. С.-Петербургской лесотехнической академией совместно с институтом абразивов и шлифования (ВНИИАШ) разработана конструкция дисковой пилы с круглыми вставными зубьями, предназначенная для оснащения пластинами СТМ (см. рисунок).

По нашему мнению, это одна из наиболее рациональных конструкций пилы, позволяющая успешно решить рассматриваемую задачу.

Пила включает в себя корпус с размещенными на его периферии круглыми вставными зубьями, фиксируемыми штифтами. Каждый зуб оснащен (посредством вакуумной пайки) пластиной из сверхтвердого материала (эльбор-РМ).

Как показали производственные испытания, пила надежна в эксплуатации и по стойкости при обработке ряда плитных материалов многократно превосходит дисковые пилы, оснащенные пластинами из твердого сплава вольфрам-кобальтовой группы. Это дает возможность существенно повысить производительность труда и гарантирует долговременную стабильность качественных показателей обработки.

Новая конструкция дисковой пилы обеспечивает:

- возможность вакуумной пайки СТМ;
- упрощение дефектоскопии пластин СТМ и паяных соединений;
- взаимозаменяемость и унификацию вставных зубьев;

- возможность предварительной заточки зубьев в пакетах;

- повышение срока службы пильных дисков;

- создание дополнительных комплектов вставных зубьев (оснащенных различными стойкими режущими элементами) с заданными параметрами, учитывающими специфику каждого обрабатываемого материала;

- значительное снижение уровня шума вследствие смещения частотного спектра в область низких частот.

Новая пила технологична в изготовлении и удобна в эксплуатации.

Окончательная заточка и доводка зубьев пилы осуществляется после сборки - на традиционных заточных станках. Режимы заточки определяются видом того инструментального материала, из которого изготовлены режущие элементы.

В настоящее время разработаны конструкции дисковых пил диаметрами 180-360 мм с унифицированными вставными зубьями для каждого типоразмера пилы.

### *по страницам научно-технических журналов*

Об улучшении работы местных отсосов деревообрабатывающих станков. - *А.И. Землянухин* (Воронежская государственная лесотехническая академия). При работе деревообрабатывающих станков древесная пыль концентрируется в зоне защитно-пылеприемного кожуха рабочего органа. Попадая в воздух рабочей зоны, она усиливает его запыленность, которая значительно превышает требования санитарных норм. Опыт эксплуатации местных отсосов для удаления отходов резания древесины за пределы рабочей зоны показал, что причиной, снижающей эффективность их работы, является неравномерность скоростного поля воздушного потока по сечению воздуховода. Из-за трения о его стенки скорость воздуха в пристеночной зоне значительно ниже, чем в центральной.

частицы в пристеночной зоне находятся в режиме витания.

Для повышения эффективности работы местных отсосов древесных частиц в академии разработано устройство, позволяющее принудительно изменять скорость воздушного потока в них. Устройство состоит из нескольких параллельных пластин, установленных в нижней части воздуховода на осях, кинематически связанных механизмом, совершающим возвратно-поступательное движение. К пластинам с обеих сторон под углом прикреплены лопасти разной формы: четверти круга - лопасти, обращенные к стенкам воздуховода, прямоугольной - к его центру. Для удобства контроля пластины установлены параллельно смотровому окну.

При работе устройства создается

стенкам воздуховода: к стенкам, расположенным параллельно пластинам, - пластинами, к стенкам перпендикулярным пластинам - лопастями. Это способствует выравниванию скоростного потока по сечению воздуховода.

Сравнительные испытания предлагаемого устройства и типовых местных отсосов в виде зонта или защитного кожуха с воздуховодом, соединенных системой вентиляции, показали, что созданное устройство обеспечивает равномерность воздушного потока и снижает на 22 - 28% запыленность рабочей зоны. Конструкция устройства проста в изготовлении. Его можно установить в воздуховоде деревообрабатывающего станка любого типа.

УДК 661.183.12:674.815-41

# НОВЫЙ АКЦЕПТОР ФОРМАЛЬДЕГИДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАЛОТОКСИЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ

*В.П.Стрелков, канд. техн. наук, В.Г.Белопухова, С.А.Кротова, С.А.Хатилович - АО "ВНИИДРЕВ"*

В настоящее время в России при изготовлении ДВП сухого непрерывного каландрового способа производства и ДСП в качестве связующих применяются карбамидоформальдегидные смолы, хотя они и являются причиной недопустимо высокой токсичности плит, что затрудняет экспорт последних.

Вместе с тем на западноевропейском рынке постоянно ужесточаются требования к токсичности древесных плит, т.е. к снижению эмиссии из них формальдегида. По содержанию формальдегида (мг/100 г плиты), определяемому перфораторным методом, древесностружечные плиты делятся на три класса:

- Е1 - не более 8;
- Е2 - от 8 до 10;
- Е3 - от 10 до 30.

Для ДСП класса Е1 содержание формальдегида через 6 мес. после изготовления не должно превышать 6,5 мг/100 г плиты.

Древесноволокнистые плиты по содержанию формальдегида (мг/100 г плиты) подразделяются на два класса:

- А - не более 9;
- Б - от 9 до 19.

Для ДВП класса А количество формальдегида через 6 мес. после изготовления должно быть не более 7 мг/100 г плиты.

Снижение токсичности древесных плит достигается применением низкомолекулярных карбамидоформальдегидных смол или использованием акцепторов, связывающих выделяющийся при изготовлении и эксплуатации плит формальдегид.

Западноевропейские же фирмы решают эту задачу путем применения дорогостоящих меламиноформальдегидных смол: на начало 1995 г. стоимость 1 т смолы "Мелурекс-5094" составляла (по данным финской фирмы "Приха") 2700 тыс. р., а отечественной карбамидоформальдегидной - 850 тыс. р.

Наши специализированные заво-

ды повсеместно перешли на изготовление низкомолекулярных карбамидоформальдегидных смол с соотношением карбамид: формальдегид, уменьшенным до 1:1,2. Гарантийный срок хранения таких смол сокращается с 60 до 45 сут., а изготовленные на их основе плиты в основном соответствуют лишь требованиям класса Е2. Снижение молекулярного соотношения до 1:1,1 и 1:1,0 позволяет изготавливать плиты класса Е1 или на границе между Е1 и Е2, но срок хранения смол составляет всего 2-3 недели.

Из-за указанных причин использовать такие смолы могут лишь те предприятия-изготовители плит, которые имеют установки смолотварения и потому не нуждаются в централизованной поставке с ее неизбежно длительными транспортными перевозками.

Поэтому применение акцепторов формальдегида весьма актуально. К настоящему времени разработано и широко используется на отечественных заводах большое количество различных акцепторов - в качестве добавок к смоле, отвердителю и стружке. Преимущественно это карбамид, аммиачная вода и другие аминосоединения. При определенных условиях они позволяют получать ДСП класса Е1, но в большинстве случаев это приводит к ухудшению физико-механических показателей плит (в частности, возрастает их разбухание при вымачивании в воде). Использование же акцепторов в меньших количествах не обеспечивает достаточного снижения токсичности.

В древесноволокнистых плитах, изготавливаемых на каландровых установках фирмы "Бизон", содержание формальдегида - даже при применении в качестве акцептора карбамиды - составляет 20-30 мг/100 г плиты. Это означает несоответствие таких плит (напомним, что они применяются в необлицованном виде)

санитарным нормам по токсичности. Тем не менее технологические линии такого типа введены или вводятся в мостовском АО "Юг" (Краснодарский край), балабановском АО "Плитспичпром", АО "Тунгусское", на Новоеисейском ЛДК, Нововятском КДП и Тындинском ДОКе. Потребность в освоении производства ДВП класса Е1 имеется и на Приозерском МК в Ленинградской обл., где готовится к запуску линия по выпуску МДФ мощностью 100 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Для решения перечисленных проблем АО "ВНИИДРЕВ" разработан и опробован в производственных условиях новый акцептор формальдегида (марки АФ, изготавливается по ТУ ОП 13-0273643-94 - 93), который обеспечивает возможность получения малотоксичных ДСП и ДВП с требуемыми физико-механическими показателями. Акцептор представляет собой белый или слабоокрашенный кристаллический порошок. В его составе, помимо традиционного карбамиды, имеются другие компоненты, обеспечивающие наряду со связыванием свободного формальдегида более углубленное структурирование смолы при ее отверждении. Вещества, из которых состоит акцептор, нетоксичны, недефицитны и сравнительно недороги.

В зависимости от особенностей производства на конкретном предприятии акцептор может применяться как в твердом виде, так и в виде водного раствора вместе с комбинированным отвердителем. При организации производства малотоксичных ДСП с порошкообразным акцептором технологические линии необходимо дооснащать дозатором сыпучих материалов. При использовании водных растворов акцептора дополнительного оборудования не требуется, надо только поддерживать определенные условия в системе подачи связующего, необхо-

димые для применения высококонцентрированных (40-50%-ных) растворов.

Экспериментами установлено, что при увеличении содержания акцептора до 1% от массы стружки или сухого древесного волокна концентрация формальдегида в ДВП снижается в 2 раза без ухудшения физико-механических показателей плит. При дальнейшем увеличении содержания акцептора - вплоть до 2,5-3,0% - наблюдается также только снижение токсичности плит (см. таблицу).

Содержание акцептора, % к а.с. волокну	Толщина плит, мм	Предел прочности при изгибе, МПа	Разбухание по толщине за 24 ч., %	Содержание формальдегида, мг/100г плиты
0,00	3,30	27,00	36,90	16,75
0,50	3,10	34,90	32,70	12,10
1,00	3,20	31,90	32,90	8,20
1,50	3,00	31,60	33,70	7,10
2,00	3,00	32,20	32,80	6,20
2,50	3,30	35,80	35,00	4,70
3,00	3,20	28,30	28,00	2,50

Аналогичные результаты получены и по древесностружечным плитам.

Опробование порошкообразного акцептора в производстве ДСП проведено на Котласском ДОКе, где он наносился на стружку внутреннего слоя ковра. Поскольку выпускаемые здесь плиты и без введения акцептора характеризуются содержанием формальдегида не более 15 мг/100 г плиты, для получения плит класса E1 оказалось достаточным, причем с запасом, содержание акцептора 0,8% от массы стружки внутреннего слоя. Такие же результаты получены в АО "Сходнямебель" и на ДОЗе N 2 в Санкт-Петербурге.

Варианты применения водных растворов акцептора для производства малотоксичных ДСП опробованы в АО "Добрянский ДСК" Пермской обл., где использовано 5 т акцептора. При его расходе 2-5 кг/м<sup>3</sup> получены плиты класса E1 с содержанием формальдегида 7,4 - 9,3 мг/100 г плиты. Акцептор вводился в комбинированный отвердитель концентрацией 40-50%, содержащий реагент ОХА (ТУ 6-00-5751766-2 - 88). Полученный раствор подавался во внутренние и наружные слои плит с расходом 1,5 - 2 и 0,9 л/мин соответственно. Других изменений в технологии не было.

В производстве древесноволокнистых плит использование акцептора возможно только в виде водных растворов - на участке приготовления и подачи связующего в древесную массу. Технология получения

малотоксичных ДВП с акцептором испытана и внедрена в мостовском АО "Юг" и балабановском АО "Плитспичпром". Учитывая повышенную (по сравнению с ДСП) токсичность ДВП, содержание акцептора в плитах было увеличено до 1-1,5% от а.с. древесного волокна. Полученные плиты по содержанию формальдегида соответствовали требованиям западноевропейских стандартов к классу Б и были отгружены на экспорт. Часть плит можно отнести к классу E1. Согласно санитарно-химическим испытаниям, выполненным органами санэпиднадзора, выделение формальдегида из представленных образцов составило 0,003 мг/м<sup>3</sup> воздуха, что ниже ПДК. Аммиак в плитах не обнаружен. На основании этих результатов с органами Минздрава согласованы ТУ 5536-019-0273643 - 93 на плиты древесноволокнистые сухого непрерывного способа производства.

Таким образом, проведенные работы показывают эффективность применения разработанного АО "ВНИИДРЕВ" акцептора формальдегида в производстве древесных плит: он обеспечивает необходимое снижение токсичности плит без ухудшения их физико-механических показателей.

### по страницам научно-технических журналов

Стабилизация эксплуатационных свойств древесины. - А.Д.Колешня, С.С.Никулин (Воронежская государственная лесотехническая академия). Проблема модификации древесины с целью улучшения ее природных свойств (водо- и влагостойкости, формостабильности, прочности) и получения на ее основе новых композиционных материалов давно волнует исследователей. В данной работе авторы изучали возможность получения нового композиционного древесно-полимерного материала с использованием низкомолекулярных сополимеров (отходов соответствующих производств) на основе кубовых остатков ректификации бутадиена (КОРБ), стирола (КОРС), Возвращается

растворителя производства бутадиенового каучука (КОРТ) и приперилена.

Березовые бруски размерами 55x55x150 мм, влажностью до 15% пропитывали тремя способами. По первому древесину вначале обрабатывали 30%-ным раствором мочевины с увеличением массы на 20%, после высушивания - синтезированными низкомолекулярными полимерами. По второму способу образцы пропитывали без предварительной обработки мочевиной. Привес низкомолекулярных сополимеров составлял 10%. По третьему способу перед пропиткой древесины в низкомолекулярные сополимеры дополнительно вводили до 5% полиизоцианата марки А.

Пропитанные березовые бруски

при температуре 120°C в течение 5 ч и термообрабатывали при 170°C в течение 3 ч. Из них по стандартной методике изготовляли образцы для проведения испытаний на формоустойчивость, водо- и влагостойкость.

При испытании лучшие показатели дали образцы, обработанные комбинированным способом: низкомолекулярными сополимерами, а также мочевиной и полиизоцианатом. Результаты исследования подтверждают эффективность химической модификации древесины низкомолекулярными сополимерами из отходов нефтехимических производств.

Известия вузов. Лесной журнал. - 1994, N 4

УДК 661.183.12:674.8

# СОРБЕНТ ИЗ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

И.П.Люблинер - ИОНХ АН Б, Б.Л.Иодо - БГТУ

Древесина, относящаяся к возобновляемым источникам сырья, является ценным продуктом для получения на ее основе путем химической модификации эффективных сорбентов. Использование отходов от переработки древесины в виде дисперсных частиц, которые образуются в больших количествах, перспективно не только из-за снижения стоимости, но и потому, что форма частиц подобна зернам различных видов сорбентов (ионитов, активных углей). Это позволит использовать их на имеющемся на многих предприятиях оборудовании для водо- и газоочистки.

Специалистами Белорусского государственного технологического университета и Института общей и неорганической химии Академии наук Белоруссии проведены исследования, в результате которых разработана технология синтеза нового сорбента - катионита, способного улавливать ионы металлов из жидких сред и различные вредные вещества основного характера из воздуха.

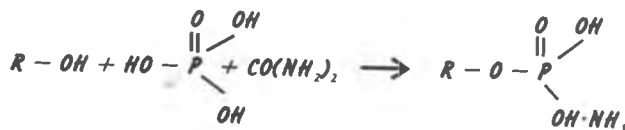
В настоящей работе приводятся результаты по синтезу катионита, изучению его свойств и применению для решения некоторых экологических задач.

В качестве объекта исследования были использованы опилки от лесопильных рам фракции 5/0 мм. Химическую модификацию осуществляли путем фосфорилирования - по методике, отработанной при синтезе волокнистого фосфата целлюлозы [1]: опилки обрабатывали в водном растворе, содержащем фосфорную кислоту и мочевину, отделяли их от раствора и высушивали. Затем проводили термическую обработку при 140-160°C в течение 45-60 мин, после чего опилки промывали водой и высушивали. Химические модифицированные опилки анализировали, определяя при этом величины обменной емкости [2], содержания фосфора [3], насыпной массы, набухаемости [2] и содержания золы [4].

Результаты исследований сведены в табл. 1, из которой следует:

повышением температуры и продолжительности обработки возрастают обменная емкость - до 4,0 мг-экв/г, содержание химически связанного фосфора - до 4,5 % мас., насыпная масса и содержание золы, а набухаемость - снижается. Наличие фосфора придает модифицированной древесине огнезащитность.

Ионообменные свойства и наличие фосфора в модифицированной древесине обусловлены протеканием в процессе термообработки реакции этерификации между гидроксильными группами компонентов древесного комплекса и фосфорной кислотой. Для выявления характера функциональных групп, имеющих в исходной древесине и введенных в нее при химической модификации, было проведено потенциметрическое титрование. Его результаты показывают, что обменная емкость немодифицированной древесины составляет незначительную величину (до 0,8 мг-экв/г), которая определяется наличием в ее составе карбоксильных и фенольных групп. При модификации древесины фосфорной кислотой в составе конечного продукта появляются группы, характерные для двухосновного катионита, а проходящую реакцию можно описать уравнением



R - это остаток целлюлозы и лигнина. Полученный продукт способен обменивать ионы водорода на ионы металлов или аммония.

**Циклы сорбции** 1 2 3 4 5 ..... 7 ..... 13

(N a - N катионирование)

Обменная емкость, мг-экв/г 3,79 3,59 3,35 3,08 3,05 3,01 3,0

Проведенные рентгенструктурные исследования показали: на рентгенограмме фосфорилированной древесины наблюдается обострение (по сравнению с исходной древесиной) дифракционного максимума при 2θ=23°C, что свидетельствует об уве-

личении степени кристалличности древесины при модификации и подтверждает данные об ее уплотнении.

Были изучены сорбционные свойства полученного фосфорнокислого катионита по поглощению им аммиака из воздуха и некоторых металлов из водных растворов. Установлено, что при сорбции аммиака динамическая активность (определяемая количеством вещества, поглощенного сорбентом до проскока) равна 75-80% от обменной емкости в статике и составляет 30 мг/г сорбента. А при поглощении катионов некоторых металлов (свинца, меди, железа, хрома) предельная величина сорбции составляет: в статике - 2,0-2,5 мг-экв/г, в динамике - 1,5-2,0 мг-экв/г. ИК-спектроскопические исследования показали: при сорбции матрицей двухвалентных катионов (свинца, меди) образуются соли, а поливалентных (хрома, железа) - комплексные соединения, обладающие высокой химической и термической устойчивостью.

Исследованиями полученного катионита в многократных циклах (сорбция из 0,1 н раствора щелочи - десорбция 0,1 н раствором соляной кислоты) установлено, что он, как видно из нижеприведенных данных,

химически устойчив и потому может в течение длительного времени использоваться для улавливания из растворов катионов различных металлов.

Одно из перспективных направлений использования фосфорилированной дисперсной древесины (ФДД) и ее солей - улавливание формальдегида, выделяющегося при производстве древесностружечных плит (ДСП). Для изучения сорбции

Таблица 1

Сорбент: древесина	Режимы синтеза сорбента		Показатели сорбента				
	Темпе- ратура, °С	Продолжи- тельность, мин	Обменная емкость, мг-экв/г	Содержание фосфора, % мас.	Насынная масса, г/мл	Набухае- мость, мл/г	Содержа- ние зоны, % мас.
Исходная	-	-	0,8	-	0,16	0,14	9,24
Модифици- рованная	140	45	2,5	3,0	0,26	0,11	4,00
	150	60	3,5	4,0	0,28	0,10	5,43
	160	60	4,0	4,5	0,32	0,05	6,73

Таблица 2

Сорбент ФДД в форме соли с	Показатели					
	формальдегида (ФА)			сорбента		
Масса ФА, поглощен- ного сор- бентом, мг	Объем газо- вой смеси, пропущенной через сорбент до ПДК м <sup>3</sup>	Концентрация ФА в газовой смеси, мг/м <sup>3</sup>	Влажность, % мас.	Масса, г	Удельная динамическая активность, мг/г	
NH <sub>4</sub>	101,0	2,0	51,0	20,0	17,0	7,4
Cu	73,4	2,0	37,5	18,0	25,5	3,5
Cr	4,4	0,1	45,0	6,0	15,0	0,3
Cr	137,5	3,0	45,0	18,0	17,5	9,2
Cr	26,9	0,6	45,0	35,0	17,0	2,4
Fe	44,5	1,0	45,0	18,0	17,0	3,2

Таблица 3

Показатель	Значение показателя для плит, полученных	
	обычным способом	с добавкой сорбента
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	550-820	761
Влажность, % мас.	5,0-12,0	7,0
Разбухание по толщине за 24 ч, %	22,0-33,0	23,6
Предел прочности при изгибе, МПа	14-16	18,3
Предел прочности при растяжении $\perp$ пласти, МПа	0,30	0,45
Содержание свободного формальдегида, мг/100 г плиты	10,0	3,3
Потеря массы при горении, % мас.	21,6	16,0

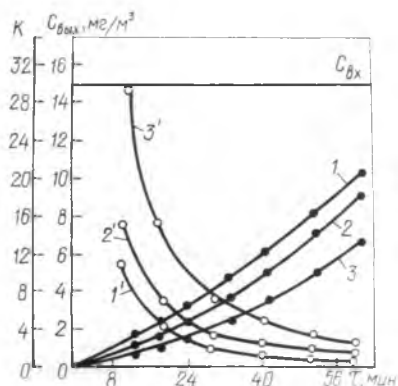
этого токсичного газа была разработана установка, в которой формальдегид с объемной скоростью 5 л/мин пропускали через слой сорбента высотой 130 мм, расположенный в колонке с внутренним диаметром 27 мм. Концентрацию формальдегида в потоке на входе в абсорбер и выходе из него контролировали известным унифицированным методом [5]. Была определена удельная динамическая активность катионита в различных

солевых формах и с разной влажностью.

Результаты исследований, представленные в табл. 2, показывают, что из изученных сорбентов сравнительно высокую динамическую активность проявляют объекты в виде ФДД в аммонийной и хромовой солевых формах. Оптимальная влажность сорбента составляет 18-20% мас. Максимальной удельной активностью (9,2 мг/г) обладает

Была также изучена сорбция формальдегида в динамике в условиях производства ДСП с использованием карбамидоформальдегидной смолы КФ-МТ. Когда при прессовании плит в цехе достигалась стабильная концентрация формальдегида, загрязненный воздух с помощью воздуходувки прокачивали через слой сорбента, расположенный в абсорбере. Концентрацию формальдегида на входе в абсорбер и выходе из него контролировали электронным

анализатором - ПАФ (портативный анализатор формальдегида).



Зависимость концентрации формальдегида на выходе из абсорбера  $C_{вых}$  (кривые 1, 2, 3) и кратности очистки воздуха  $K$  (кривые 1', 2', 3') от продолжительности очищающего действия  $\tau$  при сорбции формальдегида различными сорбентами:

ФДД- $NH_3$  (1, 1'); ДД, пропитанной смесью фосфорной кислоты и мочевины (2, 2'); ФДД - Cr (3, 3');  $C_{вх}$  - стабильная концентрация формальдегида на входе в абсорбер

На рисунке приведены изотермы сорбции формальдегида и кратность очистки воздуха при прессовании плит. Результаты исследований показывают: при постоянной концентрации формальдегида в воздухе  $15 \text{ мг/м}^3$

необходимая продолжительность очищающего действия - до достижения на выходе абсорбера величины 2 ПДК ( $1 \text{ мг/м}^3$ ) - для сорбента в форме хромовой соли составляет 25 мин, а для ФДД- $NH_3$  и ДД, пропитанной смесью фосфорной кислоты и мочевины, - 10 мин. Из проведенного расчета следует, что в изученных условиях 1 кг сорбента в форме хромовой соли поглотит формальдегид из  $0,85 \cdot 10^3 \text{ м}^3$  воздуха, а два других сорбента - соответственно из  $0,7 \cdot 10^3 \text{ м}^3$  и  $0,6 \cdot 10^3 \text{ м}^3$  воздуха. Из рисунка видно также, что в процессе сорбции формальдегида из воздуха кратность очистки составляет 12-30 в начале процесса и 2 в конце его; эти величины могут быть реализованы в течение длительного времени.

Как было установлено ИК-спектроскопическими исследованиями, формальдегид связывается в устойчивые полимерные соединения в составе сорбента. На основе этих данных было предложено вводить сорбент в солевой форме в количествах до 20% мас. в состав прессованных материалов. Данные по основным показателям качества таких плит приведены в табл. 3. Ее анализ показывает: плиты, содержащие добавки сорбента, характеризуются (в сравнении с обычными) меньшим содержанием свободного формальдегида, более высокими физико-механическими показателями и

пониженной горючестью.

Проведенные исследования указывают на перспективность химической модификации вторичного древесного сырья для получения сорбента и его использования для решения некоторых экологических задач и получения материалов с улучшенными характеристиками.

#### Список литературы

1. Ермоленко И.Н., Буглов Е.Д., Люблинер И.П. Новые волокнистые сорбенты медицинского назначения. - Минск: Наука и техника. - 1978. - 216 с.
2. Ольшанова К.М., Потапова М.А., Копылова В.Д. Руководство по ионообменной, распределительной и осадочной хроматографии. - М.: Химия. - 1965. - 200 с.
3. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа. - Л.: Химия. - 1986. - 432 с.
4. Оболенская А.В., Щеголев В.П., Аким Г.Л. Практические работы по химии древесины и целлюлозы. - М.: Лесн.пром-сть. - 1965. - 411 с.
5. Унифицированные методы определения атмосферных загрязнений // Под ред. Г.И.Сидоренко, М.Т.Дмитриевой. - М.: Химия. - 1976. - С. 76.

#### по страницам научно-технических журналов

Брянская сессия Координационного совета по лесоведению. - Б.Н.Уголев (Московский государственный университет леса). С 27 по 29 сентября 1994 г. в Брянском технологическом институте (БрТИ) состоялась очередная сессия Координационного совета по современным проблемам лесоведения, функционирующего при МГУЛе под эгидой Международной академии лесоведения (ИАВС). В работе сессии приняли участие 30 представителей учебных и научно-исследовательских организаций, Института экологии, входящего в структуру БрТИ.

Тематика докладов, сделанных на сессии, разнообразна: проблемы

лесоведения (по материалам международных конференций и симпозиумов в США, Англии, Словакии и Новой Зеландии); проблемы использования древесины, подвергшейся радиоактивному загрязнению; особенности определения физических свойств древесной коры и программа для разработки стандартов на методы определения плотности, усушки и разбухания коры; основные методические подходы к определению физико-механических свойств топливной древесины; свойства мореного дуба и влияние сушки на растрескивание и коробление черновых заготовок из него; генетико-

внутривидовой изменчивости древесины отечественных и экзотических пород; анатомические особенности резонансной древесины ели европейской; методики испытания нестандартных образцов древесины при определении акустической константы; кинетика и молекулярная динамика процессов химической переработки древесины.

Очередную сессию намечено провести в 1995 г. в Марийском государственном техническом университете (г.Йошкар-Ола).

Известия вузов. Лесной журнал. - 1994, N 4

УДК 674.023:009.02

## ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ УЖЕСТОЧЕНИЯ ДОПУСКОВ НА РАЗМЕРЫ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

*И.С.Рыкунина* - Московский государственный университет леса

Повысить экономическую эффективность производства пиломатериалов, предназначенных для раскроя на заготовки, можно лишь путем обеспечения возрастания выхода сортиментов с наибольшей рыночной стоимостью, а значит, с наименьшими допусками на размеры (возрастания ценностного выхода). В лесопилении развитых стран уже несколько десятилетий наблюдается тенденция концентрации усилий на освоении названного пути - причем с охватом каждого бревна. Это связано с тем, что рыночная стоимость пиловочного сырья постоянно растет. В настоящее время именно она является основной составляющей себестоимости производимых пиломатериалов. При определении возможной рыночной стоимости пиломатериалов с малыми допусками (максимально допускаемыми отклонениями от номинальных размеров) необходимо выяснить, какие преимущества они обеспечивают потребителям.

Наиболее распространенные допуски на толщину пиломатериалов составляют  $\pm 1$  и  $\pm 2$  мм. Длина диапазона отклонений фактического размера от номинального значения 2 и 4 мм соответственно. Рассмотрим две партии пиломатериалов: одну с длиной диапазона 2 мм, другую - 4 мм. Расход древесины на производство пиломатериалов в том и в другом случае можно считать одинаковым. Затраты на распиловку при прочих равных условиях будут меньше для партии с допуском  $\pm 2$  мм, так как в этом случае допустимы большие скорости подачи распиливаемых бревен и брусев.

Эффективность использования заготовок из пиломатериалов во многом зависит от величины припусков на их обработку. Более высокое качество заготовок получается, если они подвергаются предварительному фугованию. Припуски на фрезерование с предварительным фугованием для заготовок хвойных пород в основном

составляют 5-10 мм. Проведенный нами анализ показывает, что в расчетную величину суммарного припуска на фрезерование заготовок входят три основных слагаемых:

1. Абсолютная величина отрицательного допуска на толщину обрабатываемой заготовки. Например, при допуске -2 мм в расчетную величину припуска войдет 2 мм;

2. Шероховатость поверхности. Обычно в пиломатериалах она может составлять до 1,25 мм. Так как фрезерование производится с двух сторон, то соответствующее слагаемое равно примерно 2,5 мм;

3. Покоробленность продольная по пласти и поперечная. Первая составляет от 0 до 7,5 мм. Она зависит от сорта пиломатериалов и длины заготовок. Так, при длине 2 м ее величина может достигнуть 2 мм. Поперечная покоробленность в большинстве случаев составляет около 1 мм.

Известно, что неодинаковость пиломатериалов по толщине влияет на качество сушки. Более толстые доски сохнут медленнее, чем тонкие (в пределах одного допуска на толщину), перегораживают просвет между рядами досок и блокируют поток воздуха. Однако все они находятся в сушильной камере одинаковое время, что приводит к пересыханию тонких досок и потере ими сортности из-за покоробленности. Фактор покоробленности досок обычно недостаточно учитывается. Тонкие доски подвергаются продольной покоробленности по пласти и поперечной покоробленности, пока не займут такое же пространство, как и соседние более толстые доски. Для тонких досок такая покоробленность критична, так как устранение покоробленности заготовок из них при фрезеровании приводит к тому, что последние переходят в группу с меньшей номинальной толщиной.

Одна из широко известных методик контроля размеров пиломатериалов рекомендует, чтобы осуществлялись

следующие меры (Контроль качества в лесопильном производстве / Под редакцией Т.Брауна. - М.: Лесная промышленность, 1987 г.):

1. Оценка существующего процесса производства пиломатериалов и расчет общего квадратичного отклонения размеров пиломатериалов соответствующим способом, учитывающий квадратичное отклонение в пределах доски и квадратичное отклонение в пределах совокупности досок. Затем с учетом выявленной величины общего отклонения рассчитывается новый допуск на распиловочный размер. Уже на этом этапе предприятие может получить возрастание ценностного выхода пиломатериалов, если будет наложен статистический контроль размеров пиломатериалов.

2. Оценка результатов, полученных при проведении мероприятий по снижению общего отклонения при пилении. В случае достижения меньшей величины общего отклонения следует провести перерасчет допуска на распиловочный размер для того, чтобы получить соответствующее возрастание ценностного выхода.

Данная и другие известные в настоящее время методики не учитывают зависимости припусков на обработку от допусков на размеры пиломатериалов. При обеспечении меньших допусков снижается покоробленность пиломатериалов в процессе сушки, что позволяет уменьшить расчетную величину припусков на обработку.

К основным показателям качества партии пиломатериалов следует относить допуски на размеры при пилении и допуск на покоробленность. Они должны быть отражены в сертификате качества партии. Такой подход позволит лидирующим предприятиям поставлять на рынок партии пиломатериалов с меньшими допусками на размеры, что выгодно как изготовителю (возрастает ценностный выход), так и потребителю (снижаются затраты на обработку заготовок из пиломатериалов).

Использование подобной сертификации не потребует введения таких требований к лесопильным предприятиям, которые для многих из них окажутся невыполнимыми. Но в то же время лидирующим предприятиям такой подход позволит реализовать свой потенциал. Потребитель же сможет выбирать партии однородных по размерам пиломатериалов, что позволит ему применять более стабильные режимы обработки.



УДК 674.093.26-419.3.028

# НОВЫЙ СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БОЛЬШЕФОРМАТНОЙ ФАНЕРЫ

А.Н.Кириллов, В.Г.Бирюков, В.П.Суров

В практике изготовления большеформатной фанеры (БФФ) известны три способа. По первому БФФ изготавливают склеиванием непрерывных лент шпона с последующим раскромом на требуемый размер. Существенными недостатками этой технологии являются: высокая трудоемкость процесса, ограниченность толщины БФФ (3-5 мм), конструкционная сложность оборудования (линий) и др.

По второму способу БФФ изготавливают в прессах, размеры плит которых обеспечивают выпуск фанеры только одного, заданного формата.

трапециевидный и др.), "на гладкую фугу", "в четверть" и многие другие. Однако в практике изготовления БФФ как у нас в стране, так и за рубежом нашло применение "усовое" соединение. Этот вид соединения по прочности не уступает известным, но отличается простотой конфигурации и технологичностью формирования.

При малых углах (менее 13°) скоса кромок листов соединение обладает высокой относительной прочностью [2]. Понятно, что чем меньше угол скоса кромок, тем больше потери материала. Кроме того, при формировании клеевого соединения на "ус" усилие

многолетних научно-исследовательских и опытно-промышленных работ найден новый вид соединения, который назван авторами "двойной ус". По стыкуемой поверхности соединение имеет фигурный профиль. Это препятствует смещению соединяемых листов, увеличивает площадь склеивания при неизменной длине "усового" соединения и повышает его прочность по сравнению с обычным "усовым". Подтверждением служат результаты испытаний этих соединений на прочность при растяжении стыкованной фанеры (см. таблицу).

Угол скоса, град.	Статистические показатели				
	X	л	σ	X <sub>c</sub>	ν
	МПа	шт.	МПа	МПа	%
8	45,1/56,4	14/14	4,42/5,60	1,18/1,50	9,81/9,83
12	37,9/50,9	12/12	3,44/7,62	0,99/2,20	9,08/14,96
16	30,8/37,6	14/14	6,67/0,92	1,78/0,25	21,64/2,45
20	27,7/31,8	12/12	1,11/1,05	0,32/0,30	3,95/3,29

Примечание. В числителе - для "усового" соединения, в знаменателе - для соединения "двойной ус".

Такие прессы крупногабаритны, дефицитны, сложны в устройстве, изготовлении и монтаже. Для данной технологии характерны высокая трудоемкость изготовления и значительный расход сырья на единицу готовой продукции. Перечисленные недостатки препятствуют широкому освоению этого способа в фанерной промышленности и решению проблемы выпуска БФФ в необходимых объемах.

Третий способ изготовления БФФ основан на стыковании стандартных листов путем образования клеевых соединений. В деревообработке известны различные виды клеевых соединений, которые также можно использовать и для получения БФФ [1]. Например шиповые соединения (клиновидный шип, прямой, зубчатый,

прессования направлено не перпендикулярно к склеиваемым поверхностям "уса". В результате они смещаются относительно друг друга. Нарушается контакт между ними по всей длине кромки, в клеевом соединении появляются дополнительные внутренние напряжения, что и приводит к снижению относительной прочности склеивания. Выявлены [3] и другие недостатки, возникающие в производственных условиях и влияющие на прочность "усового" соединения: притупление кромки "уса", выход ее за фаску присоединяемого листа фанеры и др. Как правило, прочность "усового" соединения составляет 0,5-0,6 от прочности стыкуемой фанеры.

В Московском государственном университете леса в результате

Эксперименты проводили на образцах фанеры марки ФСФ толщиной 12 мм. Анализ результатов исследований показывает, что при всех углах скоса (8, 12, 16, 20 град.) соединение "двойной ус" превосходит обычное "усовое" по прочности при растяжении. Достоверность разницы между средними значениями прочности при растяжении соединений "двойной ус" и "усового" оценивали по известной формуле [4]. Согласно этой формуле различие между ними считается достоверным, если расчетная величина ее левой части больше получаемых значений правой. Вычисления показали достоверность разницы между средними значениями прочности "усовых" соединений. Таким образом, прочность соединения "двойной ус" выше прочности

обычного “усового” соединения.

Для освоения предлагаемого способа соединения фанеры в промышленности был создан новый инструмент. Опытно-производственные работы, проведенные на Тюменском ДОКе, в которых соединение фанеры на “двойной ус” испытывали на прочность при статическом изгибе, показали, что она составляет 0,9 - 0,95 ее собственной

прочности. Это значительно превышает аналогичный показатель для фанеры, полученной с использованием обычного “усового” соединения.

#### Список литературы

1. Буглай Б.М., Гончаров Н.А. Технология изделий из древесины. - М.: Лесн. пром-сть, 1985. - 407 с.

2. Ашкенази Е.К. Прочность анизотропных древесных и синтетических материалов. - М.: Лесн. пром-сть, 1966. - 165 с.

3. Орлов А.Т., Стрижев Ю.Н. Новое в технологии слоистой клееной древесины. - М.: Лесн. пром-сть, 1980. - 144 с.

4. Леонтьев Н.Л. Техника статистических вычислений. - М.: Лесн. пром-сть, 1966. - 249 с.

УДК 674.093.24.06-416

## ОБ ОПТИМАЛЬНОЙ ТОЛЩИНЕ СТРОГАНОГО ШПОНА ИЗ СОСНЫ

*А.А.Барташевич, Е.Г.Минеева* - Белорусский государственный технологический университет, *Т.В.Игнатенко* - НПО “Минскпроектмебель”

Строганный шпон, используемый в качестве облицовочного материала в мебельном производстве, изготавливают разной толщины (мм): 0,6 (из древесины ореха, красного дерева), 0,8 (из дуба, ясеня, ольхи, березы), 1,0 (из сосны). С целью экономии сырья неоднократно пытались применять в производстве мебели шпон меньшей

изготовлении, раскрое и дальнейшей переработке; ужесточаются требования к подготовке основы, клея, облицовок и к режиму облицовывания; возрастает объем брака из-за просачивания клея и шлифовок. От толщины шпона зависит цвет облицованной поверхности.

При изучении рассматриваемого

вязкости клея. При облицовывании шпоном из древесины твердых лиственных пород толщиной 0,4 мм давление прессования должно быть не более 0,5 МПа, вязкость клея 180 с по ВЗ-4 и его расход 90 г/м<sup>2</sup>. При давлении 0,8-1 МПа просачивание клея становится практически сплошным [1]. При номинальном давлении 0,5 МПа значение его на отдельных участках поверхности заготовок (из-за их разнотолщинности) достигает 1 МПа. Чтобы разброс давления снизился, разнотолщинность необходимо уменьшить до 0,15-0,2 мм, т.е. в 2 раза против обычной. А это требует значительных дополнительных затрат на подготовку основы.

У шпона сосны степень просачивания клея выше, чем у шпона твердых лиственных пород. Это объясняется высокой проницаемостью заболони сосны для жидкостей. Отмечено, что лучшую проницаемость имеет поздняя (более плотная) древесина, так как в ней число открытых пор больше, чем в ранней (рыхлой).

Опыты по определению просачивания клея проводили при облицовывании древесностружечной плиты основным шпоном толщиной 0,6; 0,8; 1 мм. Клей приготавливали на основе смолы КФ-Ж, его расход составлял 120 г/м<sup>2</sup>. Склеивали при температуре плит пресса 130°С и давлении 0,5 МПа, т.е.

толщины, в частности 0,4 мм.

При оптимизации толщины строганого шпона из сосны необходимо учитывать следующее. Уменьшение толщины шпона должно компенсироваться увеличением толщины основы, т.е. плиты. С уменьшением толщины шпона растут и технологические потери при его

вопроса авторы проводили специальные опыты и учитывали результаты ранее выполненных исследований [1, 2].

Главный дефект при облицовывании мебельных щитов шпоном уменьшенной толщины - просачивание клея. Степень просачивания зависит от давления прессования, расхода и

Таблица 1

Вязкость клея (без наполнителя) по ВЗ-4, с	Степень просачивания клея, %, при толщине соснового шпона, мм		
	0,6	0,8	1
60	28/13	16/9	8/4
90	20/10	10/4	2/0
120	12/0	2/0	0/0
150	3/0	0/0	0/0
180	0/0	0/0	0/0

Примечание. В числителе - для клея без наполнителя, в знаменателе - с наполнителем (древесной мукой в количестве 10 мас. ч.).

по существующему технологическому режиму. Прессовали через 5 мин после нанесения клея на плиту-основу. Для определения степени просачивания клея на облицованную поверхность основы накладывали металлическую сетку и подсчитывали число ячеек с просочившимся клеем. Затем его использовали при вычислении искомой доли площади плиты-основы (заготовки) с просочившимся клеем

при работе со шпоном бука и красного дерева толщиной 0,4 мм. Выход такого шпона при строгании составляет 38-66%, что в среднем меньше, чем выход шпона толщиной 0,8 мм. Технологические потери при дальнейшей переработке и использовании тонкого шпона равны 10-15% (при норме 9%). Для предохранения тонкого шпона и облицовок от механических повреждений при

соснового шпона толщина снимаемого слоя может быть еще большей - из-за существенно меньшей плотности древесины сосны.

Применение соснового шпона толщиной 0,4 мм взамен 0,8 или 1 мм потребует увеличения на 1 мм толщины основы, т.е. вместо ДСП толщиной 15 мм понадобятся плиты толщиной 16 мм. При этом их поверхность должна быть более плотной и менее

Таблица 2

Серия и номер опыта	Исходные данные для расчета показателей цвета поверхности строганого соснового шпона						Показатели цвета поверхности строганого соснового шпона			
	Координаты цвета			Модуль цвета m	Координаты цветности		Доминирующая длина волны, нм	Насыщенность P, %	Коэффициент отражения p, %	
	x <sup>1</sup>	y <sup>1</sup>	z <sup>1</sup>		x	y				
I	1	72,8354	76,9041	39,8240	189,5635	0,3842	0,4057	573	35	76,9
	2	49,3976	50,0814	40,7613	140,2403	0,3522	0,3571	579	15	50,1
	3	40,1783	42,6842	30,8939	113,7564	0,3527	0,3535	580	10	42,7
II	1	65,1706	72,9957	44,8609	183,0272	0,3561	0,3988	574	29	72,9
	2	59,5422	60,4081	47,8743	167,8246	0,3548	0,3599	579	19	60,4
	3	57,9890	59,3321	45,6055	162,9266	0,3559	0,3642	580	18	59,3
III	1	69,6496	70,3446	52,5717	192,5659	0,3617	0,3653	575	26	70,3
	2	66,6896	68,1023	50,4823	185,2741	0,3600	0,3676	575	25	68,1
	3	65,9186	66,7656	49,3993	182,0834	0,3620	0,3667	575	26	66,8
IV	1	68,9641	69,7400	52,0461	190,7503	0,3615	0,3656	574	26	69,8
	2	67,2842	68,6622	52,5640	188,5103	0,3569	0,3642	575	23	68,7
	3	65,6100	67,4190	51,4587	184,4877	0,3556	0,3654	575	20	67,4
V		29,2108	27,4922	25,4654	82,1683	0,3555	0,3346	612	9	27,5

Примечания. 1. I, II, III, IV - серии опытов со строганым сосновым шпоном толщиной 0,2; 0,4; 0,7; 1 мм соответственно. V - контрольный опыт (древесностружечная плита без облицовки).

2. 1, 2, 3 - опыты с подложкой для шпона из белой бумаги, древесностружечной плиты, черной бумаги соответственно.

(%). Результаты опытов приведены в табл.1.

Анализ табл. 1 показывает, что при облицовывании сосновым шпоном толщиной 0,6; 0,8 и 1 мм вязкость клея должна быть не менее 180, 150 и 120 с соответственно. К этому следует добавить, что присущие практике неравномерный расход клея, разнотолщинность шпона и разброс давления по площади заготовок способствуют возрастанию степени просачивания клея. Из вышеизложенного следует, что избежать просачивания клея при использовании тонкого (0,6 мм и менее) строганого шпона из сосны практически не удается.

Производственного опыта применения для облицовывания тонкого соснового шпона нет, поэтому воспользуемся данными, полученными

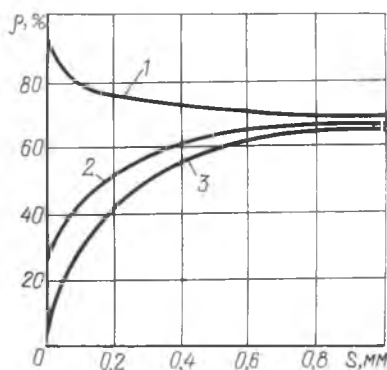
при транспортировании применяют специальную жесткую упаковку. При наборе облицовок полосы шпона соединяют тонкой клеевой нитью, чтобы она не просматривалась через шпон, а при попадании концов нити на облицованную поверхность их можно было легко вышлифовать.

Строганный шпон из сосны более хрупкий, чем из древесины других пород. Поэтому при его использовании тем более должны соблюдаться упомянутые правила применения тонкого шпона из твердых лиственных пород. Установлено, что при шлифовании щитов, облицованных шпоном твердых лиственных пород, снимается слой толщиной 0,1-0,3 мм и более. (Поэтому при толщине шпона 0,4 мм брак из-за шлифовки облицовки составляет до 1,2%). При шлифовании же облицовки из

шероховатой.

Изучена зависимость показателей цвета поверхностей, облицованных строганым сосновым шпоном, от его толщины. В опытах использовали идентичные по цвету и текстуре образцы шпона толщиной 0,2; 0,4; 0,7; 1 мм. Необходимые измерения производили спектрофотометром СФ-18. В качестве подложек для шпона служили: белая бумага (коэффициент отражения  $\rho = 94\%$ ), черная бумага ( $\rho = 5\%$ ) и древесностружечная плита ( $\rho = 27,5\%$ ). Образцы шпона толщиной 0,2 мм изготавливали шлифованием шпона толщиной 0,4 мм. Полученные величины показателей цвета приведены в табл. 2 (см. также [3]). На рисунке показана зависимость коэффициента отражения поверхности соснового шпона от его толщины при подложках различной светлоты.

Из приведенных данных видно, что при толщине шпона до 0,6 мм светлота его поверхности существенно зависит от толщины шпона и светлоты подложки.



Зависимость коэффициента отражения поверхности строганого соснового шпона  $\rho$  от его толщины  $S$  при различных подложках:

1 - белая бумага; 2 - древесностружечная плита; 3 - черная бумага

При толщине шпона более 0,6 мм светлота поверхности изменяется незначительно при изменении толщины шпона и перемене подложки.

Резкое различие по светлоте разных деталей и даже отдельных участков одной детали воспринимается естественно, если мы видим разные текстуры и рисунки поверхности,

например, ядро и заболонь. Но различие по светлоте участков детали одинаковой текстуры и одного рисунка воспринимается отрицательно - как грязная поверхность. Человеческий глаз чувствует разницу в светлоте поверхностей при различии их коэффициентов отражения в 1% и более. Но так как на поверхности шита переход от одной величины светлоты к другой осуществляется плавно, то допустимо различие по коэффициенту отражения между наиболее и наименее светлыми участками шита в 5-6%. Разнотолщинность шпона в щитах после их шлифования может составить до 0,3 мм. Это значит, что обеспечить необходимую близость участков поверхности щита по светлоте возможно лишь при толщине исходного шпона не менее 0,8 мм. При меньшей толщине шпона участки поверхности облицованного щита (после шлифования) могут столь сильно различаться по светлоте, что эстетичность внешнего вида детали окажется существенно сниженной.

Расчет показывает, что относительная экономия затрат на материалы для изготовления облицованных мебельных щитов - при замене шпона толщиной 0,8 мм шпоном толщиной 0,4 мм - составила бы  $\approx 4,3\%$ . Однако необходимо учесть,

что облицовывание шпоном малой толщины требует более тщательной подготовки исходных материалов и более точного соблюдения технологических режимов, а это неизбежно приведет к возрастанию трудоемкости изготовления щитов. Так что суммарные затраты на изготовление щитов в данном случае вполне могут и возрасти. В итоге дополнительные затраты могут превысить экономию. Таким образом, можно сделать вывод о нецелесообразности применения - при изготовлении мебельных щитов - строганого соснового шпона толщиной менее 0,8 мм.

### Список литературы

1. Мурзин В.С., Зигельбойм С.Н., Тыщенко П.В., Боброва Н.Г. Особенности применения строганого шпона толщиной 0,4 мм // Деревообработ. пром-сть. - 1981. - N 4. - С. 7-9.
2. Филонов А.А., Чибисов Е.В., Чибисов О.А. О режиме облицовывания плит тонким шпоном // Деревообработ. пром-сть. - 1985. - N 2. - С. 11-12.
3. Минеева Е.Г., Барташевич А.А. Повышение точности определения цвета облицовок // Деревообработ. пром-сть. - 1995. - N 4. - С. 18-19.

## ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

● Напоминаем, что теперь подписная кампания проводится 2 раза в год (по полугодью).

● В розничную продажу наш журнал не поступает, в год выходит 6 номеров, индекс журнала 70243. Индекс дан по каталогу газет и журналов Центрального рознично-подписного агентства (ЦРПА) «Роспечать».

● Если вы не успели оформить подписку с января, это можно сделать с любого месяца.

● Кроме того, по вопросам подписки читатели могут обращаться в редакцию журнала «Деревообрабатывающая промышленность» (телефоны в Москве: 923-78-61, 923-87-50).

РЕДАКЦИЯ

УДК 684.658.011.54

# СТАНОК ДЛЯ ПОДГОТОВКИ УПАКОВОК ИЗ ГОФРОКАРТОНА

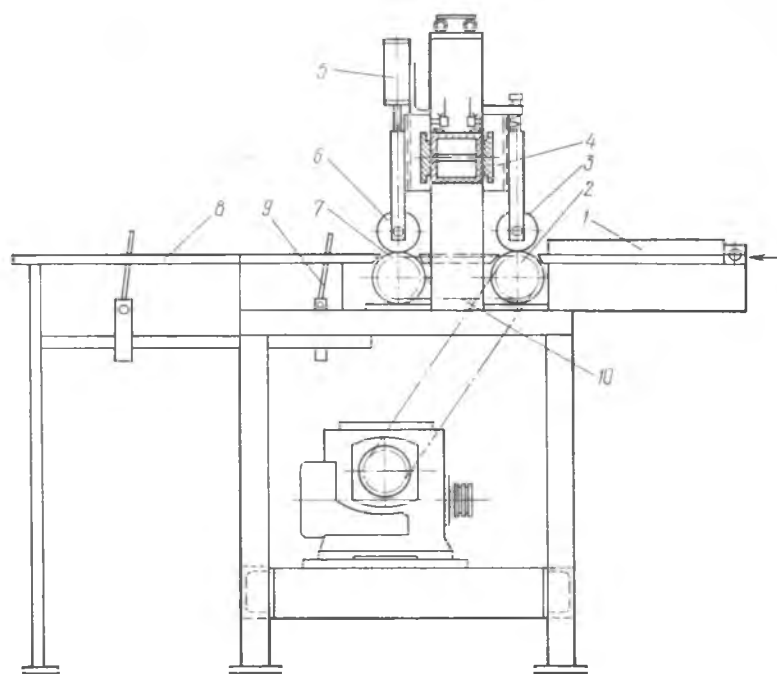
М.А.Чугунов, С.Н.Лупежов - АО "Электрогорскмебель", В.Г.Грачев - МП "Энергетик"

На Электрогорском мебельном комбинате сконструирован, изготовлен и внедрен в производство станок для (передний) 1 и принимающий (задний) 8 столы. Приводной цилиндрический вал 2 и два верхних поджимных

цепной передачи 10. На перемещающихся по направляющей кронштейнах установлены два регулируемых поджимных рифленных ролика, а также шесть пневмоцилиндров 5, связанных с режущими роликами 6. Под крышкой заднего стола по уголку перемещаются два концевых выключателя 9.

Работа на станке выполняется в таком порядке. После подачи листа гофрокартона из стопы рилевоочные ролики продавливают его, обеспечивая последующий изгиб гофрокартона. Режущие ролики находятся в нижнем положении и при движении листа гофрокартона прорезают на нем клапаны - до момента встречи кромки листа с поводком первого концевого выключателя. При нажатии на поводок срабатывает пневмораспределитель, и режущий ролик с помощью пневмоцилиндра поднимается в верхнее положение, свободно пропуская лист гофрокартона. Лист перемещают, и в момент касания его передней кромкой поводка второго концевого выключателя происходит опускание режущих роликов и прорезание упаковки. Два крайних режущих ролика постоянно опущены и отрезают гофрокартон по ширине. Длина прорезания клапанов по передней и задней кромкам регулируется перемещением концевых выключателей.

Для осуществления движения рабочих органов станка установлены электродвигатель 4А80А мощностью 1,1 кВт с частотой вращения 1420 мин<sup>-1</sup> и редуктор 480-20-1-1-1-УЗ. Линейная скорость подачи листа гофрокартона равна 5 м/мин. Ширина листов 350-2200 мм. Минимальное расстояние между режущими роликами 30 мм.



## Станок для подготовки упаковок из гофрокартона:

1 - подающий стол; 2 - приводной цилиндрический вал; 3 - рилевоочный ролик; 4 - кронштейн; 5 - пневмоцилиндр; 6 - режущий ролик; 7 - вал с кольцами; 8 - принимающий стол; 9 - концевой выключатель; 10 - цепная передача

подготовки упаковок из гофрокартона. На нем одновременно можно выполнять рилево (продавливание желоба), прорезание клапанов и формировать ширину упаковки из гофрокартона.

Основание станка рамной конструкции выполнено из швеллера № 10. К основанию крепятся подающий

рифленных ролика, расположенные на перемещающихся кронштейнах 4 служат для подачи гофрокартона. Аналогичное крепление и у подпружиненных рилевоочных роликов 3, предназначенных для продавливания гофрокартона. Вал с кольцами 7 получает вращение от приводного цилиндрического вала посредством

УДК 684.4:7.05

# ДИЗАЙН МЕБЕЛИ В БЕЛОРУССИИ: ВЗАИМОСВЯЗЬ НЕВОСТРЕБОВАННОСТИ ДИЗАЙНЕРОВ И НЕДОСТАТКОВ В ИХ ПОДГОТОВКЕ

*Н.И.Аладава*, канд. архитектуры - Белорусская академия искусств

Для кафедры интерьера и оборудования Белорусской академии искусств 1994/95 учебный год является юбилейным: со времени ее образования прошло 30 лет. Дата не "круглая", но для дизайнеров Белоруссии она стала важной вехой. За эти годы дизайн (художественное конструирование) мебели вполне сложился, а определяют его в республике в основном выпускники нашей академии. Отметим в первую очередь таких известных дизайнеров, как Н.В.Макаревич, Л.И.Пихоцкий, В.Б.Геравнер, Н.В.Протасов, О.П.Морозов.

При проектировании мебели основную роль в поиске образа, стиля, формы, конструкции изделия играет именно дизайнер, хотя он выполняет только эскизный проект. Но дальнейшее рабочее проектирование является технической (рутинной) работой, с которой успешно справляется и машина. Дизайнер же выполняет в проекте все основные требования, в том числе и такие, которые машине еще не поручаются: социальные, культурологические, эстетические и др.

От того, насколько удачно решены все эти аспекты, зависит качество мебели, ее конкурентоспособность. Можно с уверенностью сказать, что при создании новой мебели дизайнер - главная фигура.

Нашими выпускниками успешно выполнены разработки ряда дизайн-программ мебели, получены многие награды на конкурсах различного ранга, в том числе и самого высокого. Но, к сожалению, сегодня приходится говорить не об успехах, а о тяжелом положении дел в дизайне, сложившемся не по вине дизайнеров. В общем его можно объяснить невостремленностью дизайна мебельной промышленностью Белоруссии, да и обществом в целом.

Получив самостоятельность во всем, мебельные предприятия начали сами проектировать мебель и почти

полностью отказались от услуг НПО "Минскпроектмебель" - высокопрофессиональной проектной организации. Отдел дизайна мебели сократился настолько, что практически прекратил свое существование. А на предприятиях продолжается выпуск небогатого старого ассортимента. К ним добавляются новые изделия, проектирование которых сводится к заимствованию из западноевропейских журналов или к разборке и перерисовке готовых образцов мебели. Руководители предприятий уже и не скрывают, что довольствуются именно таким "проектированием".

Известно, что дизайн и дизайнеры всегда способствовали выходу из депрессии экономики многих стран (например, США - в 30-е годы, ФРГ, Японии - в послевоенные). У нас же наоборот: от дизайна отвернулись в то время, когда он должен быть задействован максимально. И то, что мебельщики сейчас больше работают на склад, чем на потребителя, - прямое следствие невостремленности дизайнера: на нескольких не меняющихся годами изделиях или на скопированных с чужого журнала рынка не завоюешь.

Отношение к дизайну на производстве (и в лучшие-то времена у нас с этим хватало проблем) невольно отражается и на вузе. Невостремленность дизайнеров производством приводило и приводит к отсутствию в учебном процессе изложения проблем проектирования массовой мебели. Художественный вуз ориентируется больше на уникальную художественную форму, что не совпадает с такими понятиями и принципами, как унификация, стандартизация, специализация и т.п., без которых массовое производство немислимо. Художественная подготовка в нем ставится значительно выше технологической. Но если технологические аспекты подготовки промышленности все же

существованием), то художественные не задает никто - нет на них заказчиков. И вся направленность художественной подготовки фактически определяется преподавателями. С распадом СССР ушли в прошлое конкурсы, семинары, творческие поездки, обмен опытом, повышение квалификации и др. Пока все держится на старом опыте, но он не обновляется, а это создает серьезную опасность самоизоляции и застоя.

Какие же видятся дальнейшие особенности подготовки специалистов?

Главное, вуз должен быть уверен - потребность в дизайнерах остается, а нынешние трудности временные (хотя они еще могут создать немало проблем). Для того чтобы наши мебельщики могли конкурировать с зарубежными, им необходим добротный дизайн.

В связи с развитием различных форм собственности, предпринимательства, созданием совместных предприятий, расширением сферы услуг появляются новые объекты для серьезной дизайнерской деятельности. Они позволяют использовать самые разнообразные приемы, принципы и методы дизайна.

В условиях рынка любая мебельная фабрика, в том числе и крупная, должна уметь изготавливать мебель для любого количества заказчиков с различным уровнем покупательной способности. Это порождает необходимость разнообразных подходов к проектированию, а следовательно, и многогранной подготовки дизайнеров. Но главная ориентация подготовки - художественная, иначе дизайн не выполняет свою задачу.

Дизайн может быть успешным в том случае, когда он опирается на реальную технологию, материалы. Поэтому технологическая подготовка дизайнеров также должна быть серьезной. Учебный план это дисциплина предусматривает:

“Материаловедение и технология” изучается три года, “Работа в материале” - пять лет, имеются курсы “Технико-экономические расчеты” и месячная технологическая практика на мебельных фабриках. Кафедра

располагает неплохой деревообрабатывающей мастерской. По технологическим дисциплинам изданы учебник, два учебных пособия.

В заключение отметим: мебельная

отрасль может значительно улучшить все свои показатели, если дизайн на предприятии займет достойное место - наравне с технологией, экономикой, управлением.

УДК 674.047.658.589.061.3

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕМИНАР "ДРЕВОТЕРМ-95"

*Б.Н.Уголев* - Московский государственный университет леса

В последнее время становится практикой проведение специализированных международных семинаров по актуальным проблемам науки и техники. 3-й международный семинар, организованный на базе Зволленского технического университета в Словакии, был посвящен новейшим достижениям в конвективной сушке древесины и в сопредельных областях. Он проходил с 23 по 25 мая 1995 г. В семинаре в той или иной форме приняли участие специалисты из Словакии, Чехии, Австрии, Венгрии, Германии, Польши, России, Румынии.

В опубликованном сборнике содержатся 23 доклада. Они охватывают широкий круг древесиноведческих и технологических вопросов, связанных с сушкой древесины.

В докладе М.Бабяка и В.Вахила (Словакия) сопоставляются результаты опробования трех методов определения теплофизических характеристик древесины и древесных материалов. Приводятся данные о температуро-, теплопроводности и теплоемкости. Отмечаются достоинства и недостатки исследованных методов.

Доклад Ю.Чернецкого и М.Гаятанской (Словакия) посвящен исследованию температурных полей в ламинарном потоке воздуха. Приведены результаты измерения температуры (методом голографической интерферометрии) в различных точках рабочего пространства экспериментальной сушильной камеры в процессе сушки буковых досок. Используя теорию подобия, установили соотношения между тепло- и массообменом.

В докладе Р.Данко и М.Марчок (Словакия) рассмотрены новые возможности применения микро-

волнового электромагнитного излучения для измерения низких значений влажности древесины. Исследования проводили при частоте  $10^{10}$  Гц на древесине ели, явора и дуба в разных структурных направлениях.

Доклад Я.Дубовского (Словакия) содержит результаты сравнительных исследований влияния изменения влажности в диапазоне 8-24% на предел пропорциональности, предел прочности и модуль упругости при изгибе малых чистых и крупных образцов ели. Крупные образцы имели размеры 42x132x1100 мм. Обнаружено, что для малых образцов показатели прочности существенно ниже, а модуль упругости - выше, чем для крупных. С увеличением влажности все упомянутые показатели древесины ухудшаются.

В докладе Л.Дзуренда (Словакия) приведены режимы предварительной сушки пропаренной древесины бука при скорости воздуха 2 м/с: температура воздуха 30°C, изменение его относительной влажности - с 73 до 50% по мере снижения влажности заготовок с 60 до 20%.

Доклад Д.Горского (Словакия) посвящен использованию солнечной энергии в тепловых процессах.

В докладе Р.Иошчака и Л.Рейхарта рассмотрены влажностные свойства композита, изготовленного из древесной муки и эпоксидной смолы. Максимальное водо- и влагопоглощение при четырех уровнях относительной влажности воздуха, а также объемное разбухание оказались значительно ниже, чем у натуральной древесины. Вместе с тем при относительной влажности воздуха 86 и 100% отмечены более высокие значения равновесной влажности - по сравнению с ожидавшимся значением при использованной в композите массовой доле древесины (0,34). Это

объясняется наличием микрокапилляров в эпоксидной части композита. Композит высыхает медленнее, чем натуральная древесина бука.

В докладе Ф.Качика, Р.Солара, Д.Балоговой (Словакия) представлены результаты исследований изменений в составе сахаридов буковой древесины при нагревании в воде температурой 80-120°C в течение 1-48 ч. При такой обработке происходит деградация главным образом нецеллюлозной части сахаридов, т.е. гемицеллюлоз. В целлюлозе подвергается изменениям только ее аморфная часть.

И.Клемент (Словакия) в своем докладе привел результаты опытов по СВЧ-сушке (при частоте 2,45 ГГц) образцов из древесины бука толщиной 25 и 50 мм, шириной 120 мм и длиной 450 мм с начальной влажностью 70 и 25%. Были показаны изменения поля температур по сечению образцов по мере сушки. Продолжительность сушки образцов от начальной влажности 70% до влажности 10% при толщине 50 мм составила 34 ч, а при толщине 25 мм - 26 ч. При сушке образцов с начальной влажностью 25% влияния толщины образцов на скорость процесса не обнаружено, а продолжительность сушки составила 16 ч. Отмечается, что по энергоемкости СВЧ-сушка хуже обычной.

В докладе В.Лиса, А.Матужевского (Польша) и Я.Разнера (Словакия) освещается опыт применения математических методов оптимизации для решения задачи планирования работы сушильного хозяйства с камерами периодического действия.

Я.Лонгауэр (Словакия) привел результаты экспериментов по определению профилей скоростей воздуха в промежуточных штабеля пиломатериалов при сушке. Установлено, что поток воздуха в них

имеет значительную центральную турбулентную зону и ламинарные зоны по краям. Были показаны профили при разных значениях числа Рейнольдса.

В докладе Ю. Магута и Р. Рэна (Словакия) рассмотрены причины образования разрывов в соединенных слоях строганого шпона из красного дерева (махагони). Показано, что при допускаемых по стандарту изменениях влажности в диапазоне 9-15% происходят коробление соединенных листов шпона или разрывы. Это наблюдается в том случае, когда шпон имеет дефекты - главным образом, в виде неправильного расположения волокон.

И. Маковини (Словакия) в своем докладе рассмотрел вопрос о влиянии характера распределения влажности по толщине досок и глубины внедрения электродов на точность измерения влажности древесины с помощью кондуктометрических влагомеров.

В докладе И. Маринеску и М. Кампеан (Румыния) изложены результаты исследований пластификации и способности к гнущей древесине хвойных пород (пихты, ели, сосны, сибирской лиственницы). Древесина подвергалась обработке насыщенным паром при давлении 1 бар и температуре 115°C. Для заготовки толщиной менее 25 мм и радиусом изгиба более 300 мм достаточно обработка продолжительностью 60 мин. При этом древесина сохраняет цвет и приобретает шелковистый вид.

В докладе Э. Рейгана, А. Данигеловой и Е. Борзиковой (Словакия) рассмотрено влияние влажности на модуль упругости и акустическую константу древесины ели. Приведены формулы, аппроксимирующие экспериментально полученные зависимости. Однако из-за случайного отбора образцов, по нашему мнению, вычисленные по этим формулам средние величины снижения показателей с увеличением влажности оказались меньше действительных.

Доклад Я. Седлачека, М. Седлачека и Е. Ружинской (Словакия) посвящен вопросу о влиянии влажности древесины на процесс ее склеивания. Рассматривается распределение адгезива в древесине при разной влажности. Обсуждается проблема выбора или модификации клеев для соединения влажной древесины.

В докладе, подготовленном автором совместно с Н. Скуратовым (Россия), изложена общая проблема деформационных превращений нагруженной древесины при изменениях ее влажности. Обращено внимание на обнаруженное нами явление гигроусталости нагруженной древесины при циклических изменениях влажности. Оно выражается в том, что у древесины, прошедшей такую влажностно-силовую тренировку, снижаются жесткость и прочность. Это явление характерно для поверхностных зон пиломатериала при атмосферной и камерной сушке, а также для элементов деревянных конструкций при эксплуатации их в неблагоприятных условиях.

Доклад Я. Шиндлера и Д. Балоговой (Словакия) содержит результаты обстоятельного исследования состава и количественного содержания сахаридов и лигнина в древесине белой акации после ее гидротермической обработки. Показано, что при температуре до 80°C не происходит изменений химических компонентов. Сильные изменения, даже при короткой продолжительности обработки, возникают при температуре 120°C.

В докладе М. Штевуловой и И. Клемента (Словакия) рассмотрен проект лабораторной сушильной установки с компьютерным регулированием процесса. Установка должна обеспечить возможность наиболее точного контроля состояния сушильного агента и материала. Доклад М. Трнка (Словакия) посвящен вопросам увеличения производительности сушильных камер, экономии энергии и защиты окружающей среды. Представлены результаты исследования влияния толщины прокладок на скорость сушки еловых досок и производительность камер.

В докладе И. Веллинга (Германия) приведены рекомендации Европейской сушильной группы EDG по качеству сушки. Эта группа объединяет специалистов по сушке из Германии, Швеции, Норвегии, Финляндии, Франции и Нидерландов. В разработанных рекомендациях содержатся требования к конечной влажности материала и ее равномерности, а также к остаточным

напряжениям, которые определяются по прогибу половинок образцов.

С. Затко (Словакия) в своем докладе изложил результаты исследования влияния угла наклона, удаления от объекта и степени диафрагмирования на точность измерения температуры поверхности древесины с помощью инфракрасного излучения.

В докладе О. Луптака и И. Шварца (Словакия) рассматривается возможность применения в сушильках воздушно-парового насоса вместо охлаждающей среды.

Кроме того, на семинаре с докладами и сообщениями выступили специалисты по сушке древесины из разных стран.

Представители австрийской фирмы "Mühlböck" П. Асамер (Чехия) и Л. Хорват (Венгрия) сообщили о сушильках, выпускаемых фирмой, и средствах для измерения и регулирования параметров процесса сушки пиломатериалов.

О. Зеленюк (Румыния) выступила с подготовленным совместно с Н. Ене и И. Браге докладом на тему "Гравиметрическая система для определения влажности древесины во время сушки". Рассмотрен один из вариантов известного у нас метода измерения влажности пиломатериалов по текущей массе штабеля. Система реализована в лабораторной установке.

Известный специалист по сушке древесины Л. Глиер (Польша) рассказал про интересный опыт организации загрузки предсушилок и конденсационных сушилок. Эти сушилки дешевы из-за низких температур (40°C) агента сушки и малой мощности калориферов. Однако продолжительность сушки достаточно длительна. За это время на дубовых пиломатериалах появляется плесень. Для ускорения процесса сушки мощность калориферов пришлось бы увеличить в 8-9 раз. Однако избежать грибных поражений можно и без увеличения мощности калориферов, если загружать материал постепенно в течение 6 дней.

Для участников семинара была организована техническая экскурсия на одно из деревообрабатывающих предприятий г. Баньска-Штевница, где установлена превосходная сушилка австрийской фирмы.



Видному организатору деревообрабатывающей промышленности СССР Льву Павловичу Мясникову 30 ноября 1995 г. исполняется восемьдесят пять лет. Свой ю б и л е й

Л.П.Мясников встречает полный творческих сил, сохраняя неусыпаемый интерес к новым разработкам в области лесопиления, плитного, фанерного, мебельного производств, промышленного строительства стандартных домов для жителей российских сел и деревень.

Более полувека трудился Лев Павлович в деревообрабатывающей промышленности. Способный и любознательный от природы человек, он вскоре после окончания в 1935 г. Ленинградской лесотехнической академии становится главным инженером, а затем и директором крупных предприятий отрасли - Парфинского фанерного завода, Старорусского и Тавдинского фанерных комбинатов.

Организаторские способности юбиляра в полной мере проявились в тяжелые годы Великой Отечественной войны. Ветераны Тавдинского комбината знают, что переданное ему на вечное хранение Красное знамя Государственного Комитета Оборона (которое их предприятию одиннадцать раз вручалось как переходящее) - это награда за освоение коллективом в сжатые сроки под руководством Л.П.Мясникова производства нужных оборонным заводам специальных сортов фанеры и шпона. Тавдинский комбинат поставлял необходимую для увеличения выпуска самолетов авиационную фанеру и дельта-древесину, столь нужную для изготовления лонжеронов новых высокоскоростных самолетов МиГ, ЛаГГ и Як. В поставленных фанерной промышленностью тридцати тысячах кубометров гладкого и рифленого шпона, полностью обеспечивших в годы войны потребности авиации, военно-морского флота и предприятий оборонной промышленности, доля Тавдинского комбината весьма значительна.

Приобретенный в практической работе опыт способствовал станов-

лению Льва Павловича как крупного специалиста и организатора деревообрабатывающих производств, выдвигению его в 1951 г. на должность

заместителя министра бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР. Вскоре он понял: для успешного решения стоящих перед отраслью задач по техническому прогрессу необходим научно-технический и производственный журнал, на страницах которого ученые, инженеры, квалифицированные рабочие могли бы узнавать о важнейших разработках ученых, обмениваться передовым производ-



ственным опытом, быть в курсе работы как всей отрасли, так и ее отдельных предприятий. И по инициативе Л.П.Мясникова такой журнал, первоначальное название которого было "Деревоперерабатывающая и лесохимическая промышленность", начал выходить с апреля 1952 г. В течение тридцати пяти лет он был бессменным главным редактором журнала, а в настоящее время является членом его редколлегии и консультантом.

Наши авторы неоднократно выражали Льву Павловичу признательность за ценные замечания, способствовавшие повышению научно-информационного уровня и эффективности их публикаций. Принципиальность и доброжела-

тельность, стремление напечатать в первую очередь наиболее актуальные для отрасли материалы - вот что всегда отличало Л.П.Мясникова как главного

редактора и что характерно для него сейчас как для члена редколлегии и консультанта. Много-

голетний производственный опыт помогает Льву Павловичу обоснованно отклонять статьи по незавершенным научным исследованиям и бездоказательные материалы, не представляющие интереса ни для науки, ни для производства.

В 1958 г., после упразднения министерства в связи с созданием совнархозов, Л.П.Мясников переходит на работу в Госплан РСФСР, а затем - в Госплан СССР. С присущей ему настойчивостью и целеустремленностью он овладевает искусством планирования деревообрабатывающих производств, стремясь прежде всего развивать наиболее эффективные из них - древесных плит, мебельное, товаров народного потребления. При этом Лев Павлович активно участвует в разработке современных основ планирования отрасли, в организации широкого применения результатов законченных ценных научных работ.

Заслуги Л.П.Мясникова, его добросовестное отношение к делу отмечены орденами Трудового Красного Знамени, "Знак Почета", многими медалями.

Работники отрасли и коллеги по совместной работе единодушно отмечают присущие Льву Павловичу кадровую объективность, простоту в общении, прямоту, сердечное отношение к людям, готовность помочь им в трудную минуту.

Редколлегия и редакция нашего журнала присоединяются к теплым поздравлениям, полученным Львом Павловичем в связи с юбилейной датой, выражают свое восхищение его многолетним честным трудом на благо Родины и искренне желают ему крепкого здоровья и многих лет жизни. Горячо надеясь при этом, что львиную часть из них юбиляр сочтет возможным посвятить содействию редакции основанного им журнала.

УДК 684.62

## САМОДЕЛЬНЫЕ ПОЛКИ ДЛЯ КВАРТИРЫ

А.А.Барташевич - БГТУ

В квартире всегда находится место полкам, даже при оборудовании ее добротной мебелью. Кроме функционального назначения, они могут выполнять и важную композиционную роль - заполнять пустующие участки стен, взаимоувязывать отдельные крупногабаритные предметы, служить подставками для настенных цветов и т.д. Места для полок - это, как правило, средняя и верхняя по высоте зоны квартиры.

Полки - наименее материалоемкие предметы, так как они не имеют задних стенок и дверей. Они могут быть простых конструкций и изготавливаться с помощью простейших соединений. Полки хорошо komponуются между собой и ими можно обустроить в квартире целые зоны.

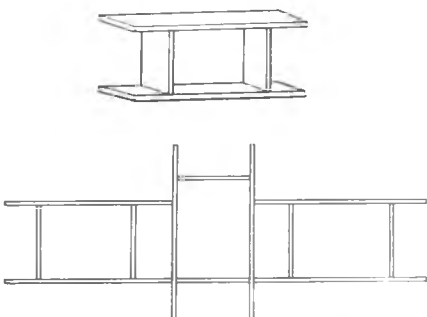


Рис. 1. Элементарная полка и возможный вариант компоновки трех полок

На рис. 1 показана полка простой конструкции, состоящая из трех элементов. При установке вместе трех полок получается интересное композиционное решение. Такие полки годятся как книжные, для оборудования детских зон, кухонь. Соединять щиты следует с помощью шкантов и стяжек. Шканты ставят на расстоянии примерно 25 мм от кромок, а стяжку - между шкантами. Вместо стяжки можно поставить уголок. Исполнение в таком случае более простое, но уголок будет заметнее, чем стяжка. Полками можно обустроить целые зоны, особенно для хранения. При необходимости полки устанавливаются под углом с помощью углового элемента (рис. 2). Особенно уместны полки для оборудования кабинетов и зон для занятий

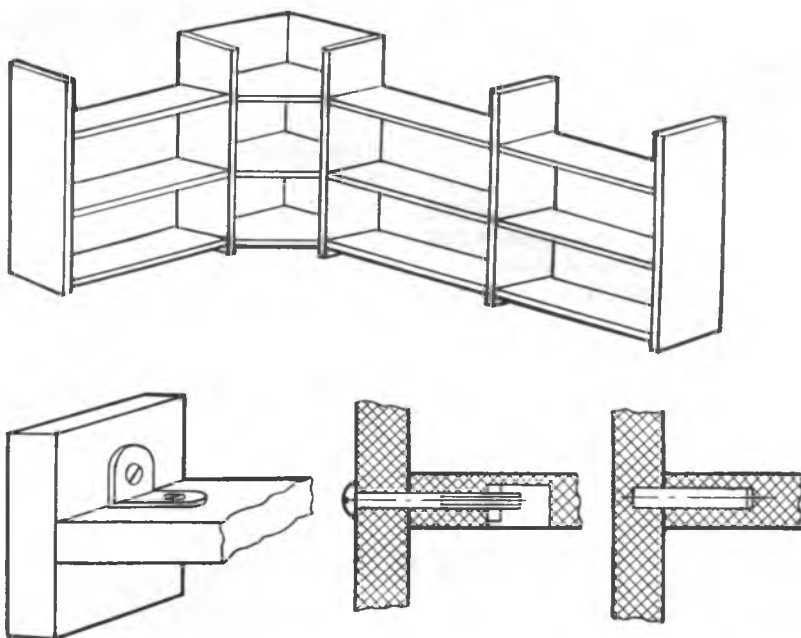


Рис. 2. Угловая компоновка полок

умственным трудом. Ими можно обустроить целые стены. При ограниченном пространстве квартиры желательно заставить полками все стены, в том числе и те, где располо-

жены окна и двери. Оборудовать стены полками значительно легче и намного дешевле, чем шкафами. Пример устройства книжных полок у стены с дверью показан на рис.3.

Книжной полкой высотой до потолка удобно разделять жилую комнату на две зоны, если в этом

есть необходимость (например, в однокомнатной квартире, в которой проживает несколько членов семьи).

На даче, в коттедже, у камина или в доме с кирпичными стенами

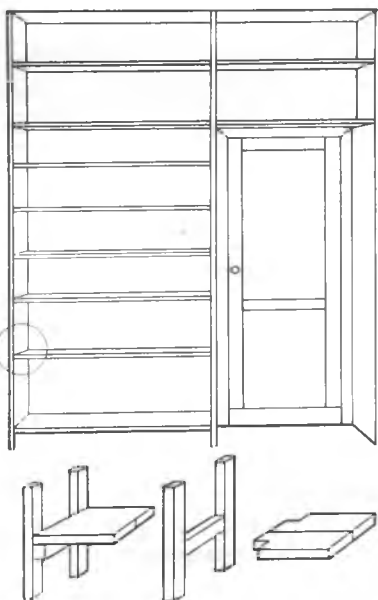


Рис. 3. Оборудование гортовой стены книжными полками

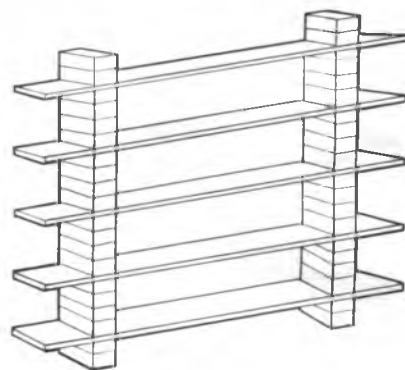


Рис. 4. Полка на кирпичных опорах

оригинально будет смотреться полка (рис. 4), несущие стойки которой сложены из кирпича (без связующего). Такую полку можно делать любых размеров. Чтобы обеспечить ее устойчивость, верхнюю доску следует прикрепить к стене. Вместо кирпичей можно использовать отрезки толстых досок, прибавив к ним полки гвоздями.

УДК 674.075.8(1-87)

## СЛОВАЦКИЙ УЧЕБНИК ПО ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЮ

На протяжении многих лет в Чехословакии при подготовке специалистов в области деревообработки использовались переводные издания наших известных учебников по древесиноведению С.И.Ванина и Л.М.Перельгина.

Недавно в Братиславе (Словакия) вышел в свет учебник - плод коллективного труда ученых из Зволенского технического университета, посвященный строению и свойствам древесины. Он охватывает значительный круг вопросов из нашего традиционного древесиноведческого курса, а также отражает специфику древесины местных пород и достижения интенсивно развивающейся в Словакии науки о свойствах древесины.

Раздел, посвященный строению древесины и включающий 8 глав, написан известным специалистом в области анатомии и биоповреждений древесины Д.Хованцом. Здесь приведены сведения о запасах древесины, некоторые лесохозяйственные данные, рассматриваются части растущего дерева и их физиологическое значение, главные разрезы ствола и его части, особенности макроскопического строения древесины. Между прочим, вводится новый для нашего читателя термин "ядро-спелодревесные породы". Среди вспомогательных признаков, полезных для идентификации пород, отмечаются запах, блеск, плотность и твердость древесины. Правда, вряд ли было основание называть их "макроскопическими".

Введен новый термин "широкая и узкая волнистость блеска". Прекрасно выполненные иллюстрации и высокое качество печати позволяют легко убедиться в возможности использования такого признака при диагностике пород. Интересны также предложения автора по классификации структурных особенностей внешнего вида древесины. Рассматривается на макроскопическом уровне строение коры.

Глава, посвященная химическому составу и субмикроскопическому строению древесины, содержит наглядные схемы и множество электронографий, в том числе и оригинальных. Они дают хорошее представление о сложном строении клеточных стенок. Уровень изложения этой главы вполне соответствует современным требованиям.

Затем идет глава с достаточно подробным описанием особенностей микроскопического строения древесины. Весьма высокой оценки заслуживают иллюстративный материал, полученный автором в результате собственных исследований, и описание микроскопического строения коры.

Достаточно большое внимание уделено порокам древесины. Схемы, обычные фотографии и микрофотографии, а также электронографии помогают читателю лучше понять механизм образования того или иного порока. Особенно эффектно полученные автором трехмерные электронографические изображения деградированной древесины.

Большой раздел, посвященный физике древесины и включающий 6 глав, написан также хорошо известными учеными С.Курятко и М.Бабяком. Сюда входит глава о плотности древесины. Следует заметить, что здесь не использована терминология, предложенная нами и рекомендованная ИСО (Международной организацией по стандартизации). Например, вместо "редуцированная плотность" древесины в свежесрубленном состоянии надо было употреблять термин "базисная плотность", а вместо "редуцированная плотность" древесины - более четкий физически "парциальная плотность". Базисную плотность (отношение массы абсолютно сухой древесины к объему максимально разбухшей) широко используют при расчетах процессов гидротермической обработки, содержания сухого вещества в древесном сырье и др.

Рассматривается также пористость древесины, влияющая на ее плотность. Уравнения, определяющие зависимость последней от влажности, можно было бы записать в более строгом виде, используя понятие парциальной плотности. Приводится достаточно большой объем сведений о влиянии других факторов на плотность древесины. Большое внимание, уделенное этому параметру, вполне оправданно: он является довольно представительным показателем качества древесины.

Не меньшее значение имеет влажность древесины, от которой зависят многие ее свойства. Поэтому авторы значительное место в учебнике отводят этому показателю. Как и в наших учебниках, излагаются основные понятия: принятые в практике характеристики влажностного состояния древесины, прямые и косвенные (с помощью влагомеров) способы измерения влажности. Весьма подробно рассмотрены вопросы сорбции. Обстоятельно обсужден вопрос о важнейшем показателе - пределе насыщения клеточных стенок. Принята предложенная нами формулировка определения этого термина. Однако в уравнении (10.4.17) вместо "редуцированной (парциальной) плотности" должна быть "базисная" плотность. Именно такому уравнению должен соответствовать график, приведенный на рис. 10.10.

Детально рассмотрены вопросы перемещения связанной и свободной воды. Здесь же (в отличие от наших учебников) рассмотрена проницаемость древесины для жидкостей. Способность древесины изменять размеры вследствие усушки и разбухания описывается в учебнике весьма детально и доходчиво. Следовало бы подчеркнуть, что между разбуханием (усушкой) и плотностью в действительности существует нелинейная зависимость. Об этом свидетельствует наша формула на с. 192, в которой допущена опечатка: в показателе степени не должно быть

знака "минус".

Отношение тангенциальной усушки к радиальной не следует называть "дифференциальной усушкой" (с. 225); этот термин введен нами для обозначения разницы в усушке (усадке) между центральной и крайней точками кромки доски.

Приводятся самые общие сведения о сушилных напряжениях, даются примеры коробления. Здесь же рассматриваются вопросы стабилизации размеров древесины.

На современном уровне излагаются сведения о тепловых свойствах. В отдельной главе описаны электрические свойства древесины. Упомянуты и ее магнитные свойства в связи с использованием методов ядерно-магнитного и парамагнитного резонанса для томографических исследований древесины.

Интересно написана глава о звуковых свойствах древесины. Кроме традиционных сведений, здесь содержатся данные о влиянии так называемого активного ультразвука на проницаемость древесины. Убедительны трехмерные электронографии разрушенных ультразвуком элементов древесины. Заслуживает внимания глава, посвященная оптическим свойствам. Здесь рассматриваются данные (в том числе и наши) о цвете древесины. Кратко описывается воздействие различных видов излучений: СВЧ, инфракрасного (включая лазерное), ультрафиолетового, рентгеновского и ионизирующих.

Обширный раздел из 12 глав, посвященный механическим свойствам, написан известным ученым А. Пожгай. Здесь приведены общие сведения об анизотропии механических

свойств древесины, принципах и видах испытаний, зависимостях деформаций от напряжения.

Даются сведения об упругих константах древесины. Приводятся основные уравнения механики деформируемой среды для анализа напряженно-деформированного состояния древесины. В качестве замечания укажем, что нет соответствия между выражением производной на с. 413 и рис. 22.5.

Самостоятельная глава отведена для изложения вопросов прочности. Текст сопровождается схемами (часть которых знакома нашему читателю), фотографиями и оригинальными (очень удачными) электронографиями древесины, разрушенной в результате действия механических нагрузок.

Достаточно много внимания уделено реологии древесины. Здесь приведены и результаты собственных исследований.

Кратко излагаются понятия статической и ударной вязкости древесины, а также методы экспериментального определения последних.

Весьма подробно рассмотрены факторы, влияющие на показатели механических свойств: особенности микро- и макростроения древесины, плотность, влажность и температура (а также их совместное воздействие), проварка. Следует заметить, что при описании так называемых механсорбционных деформаций автор придерживается традиционных взглядов на это малоизученное явление. В последнее время исследованиями, проведенными в МГУЛе, показано: необычно большие деформации нагруженной древесины при циклическом изменении ее влажности могут быть объяснены

гигроусталостью древесины.

Рассмотрены известные методы оценки качества древесины, в том числе и неразрушающие. Одним из показателей качества, как и раньше, считается удельная прочность древесины - отношение предела прочности древесины к ее плотности. Заслуживают внимания главы о расчетах предела прочности древесины, учитывающих природную изменчивость ее свойств.

В приложении даны показатели физико-механических свойств 19 распространенных в Словакии пород.

В учебнике цитируется много работ наших ученых, а общий список использованной литературы включает 24 наименования.

Перед авторами, как и всегда при создании учебника энциклопедического характера, стояла трудная задача по отбору материала. Следует признать, что с этой задачей они успешно справились. Несмотря на некоторые упущения и неизбежные пробелы в содержании учебника, мировая литература по древесиноведению пополнилась интересным и полезным трудом, который будет способствовать эффективному использованию древесины - материала непрерывно возрастающей ценности.

Близость словацкого языка к русскому и множество международных ботанических и общетехнических терминов позволяют нашему читателю понять текст оригинального издания учебника, а таблицы, графики и прекрасно выполненные иллюстрации еще более облегчают эту задачу.

**Б.Н. Уголев**, проф.,  
акад. IAWS

### *по страницам научно-технических журналов*

**Клеи для мебельной промышленности.** Praxi - serprobte Klebstoffe // BM: Bau + Mobelschreiner. - 1994. - N 5. - С. 71. Германская фирма H.V.Fuller GmbH разработала для мебельного и деревообрабатывающего производств клеи марки Rakoll. Клей Rakoll Express 35 универсальный, обладает высокой адгезией и способен образовывать клеевые соединения повышенной прочности. Клей Rakoll Express 25 целесообразно применять при склеивании древесины твердых пород.

Клей Rakoll-GXL-3 изготавливают на основе поливинилацетатной дисперсии, он достаточно водостоек. Используют в сочетании с отвердителем, поэтому время от момента его нанесения на склеиваемую поверхность до момента прессования должно быть минимальным. Его успешно применяют в производстве пластиков, при облицовывании деталей мебели. Клей Rakoll-Duplit A1 + Rakoll Ouplit представляет собой двухкомпонентную систему, обладающую повышенной

Клеевое соединение отличается высокой водостойкостью. Клей предназначен для производства оконных и дверных блоков. Для облицовывания деталей мебели фирма выпускает несколько марок такого клея с добавлением поливинилацетатной дисперсии.

*Р.ж. "Технология и оборудование лесозаготовительного, деревообрабатывающего и целлюлозно-бумажного производства". - 1995, N2.*

ДК 684(075.8)

## НОВЫЙ УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ

В 1995 г. издательством "Высшая школа" (Минск) издан учебник для вузов "Технология изделий из древесины". По этой дисциплине имеется учебник других авторов (Н.А.Гончарова, В.Ю.Башинского, Б.М.Буглая, 1990 г.), однако в последние годы определилась нужда в новом учебнике.

Названная дисциплина, кроме технологии, включает основы художественного конструирования (ранее они составляли самостоятельную дисциплину) и инженерного конструирования. В учебнике же 1990г. принципы, закономерности и средства художественного конструирования изложены только на 9 страницах, а ведь они составляют основу последнего. Устарели и изменились многие формы организации производства, основы управления, аттестация продукции по категориям качества и др.

В типовой учебной программе по дисциплине среди трех книг основной рекомендуемой литературы - две А.А.Барташевича (Основы художественного конструирования, 1984 г. и Конструирование мебели, 1988 г.). Так что братья за новый учебник у него были все основания.

В главах "Изделие как объект эксплуатации", "Изделие как объект

художественного конструирования" и "Изделие как объект инженерного конструирования" сжато, но достаточно содержательно приведены все аспекты проектирования изделий и нормативные данные.

В технологических разделах учебника освещены все стадии производства, включая и отделку. Отделка, как известно, в вузах лесотехнического профиля изучается студентами в качестве самостоятельной дисциплины. В данный учебник вопросы отделки включены по просьбе Белорусской академии художеств, где изучается комплексная дисциплина "Материаловедение и технология". Это позволило рекомендовать его и для студентов художественной академии.

Важное достоинство учебника: в нем приводятся марки оборудования, режимы обработки на станках, организация рабочих мест, данные для расчета производительности, а также все основные типовые технологические режимы. Поэтому учебник может использоваться и в практической работе технологами мебельных и деревообрабатывающих предприятий. Для Белоруссии это особенно важно, так как поступление в республику нормативной и справочной литературы прекратилось полностью.

В Белорусском технологическом университете на базе специальности "Технология деревообрабатывающих производств" созданы четыре специализации, в том числе "Технология деревообработки" и "Технология и дизайн мебели". В связи с этим определились следующие новые дисциплины: "Конструирование мебели с основами дизайна", "История интерьера и мебели", "Технология производства мебели". В рассматриваемом учебнике изложены, конечно же, не все из основных слагаемых этих дисциплин. Например, в нем (как и во всех предыдущих учебниках) ни слова нет о технологии мягкой мебели. Нет и никогда не было хорошего, полного учебника по конструированию мебели, хотя соответствующая специальность в вузах художественного профиля существует уже десятки лет. В связи с этим в университете начата работа по созданию новых учебников. В госзаказ уже включено издание учебника "Конструирование мебели с основами дизайна" (объемом 35 печ. л.), который задуман одновременно и как справочное и методическое пособие для дизайнеров и архитекторов.

**О.И.Кривенок** (Белорусская академия художеств)

Барташевич А.А., Богомазов В.В. Технология изделий из древесины - Минск: Высшая школа, 1995. - 362 с.

### по страницам научно-технических журналов

**Глютиновые клеи.** Glutinleim / Stein Winfried // НК: Holz-und Mobelind. - 1994. - 29, N 7-8. - С. 830-831. В связи с ограничениями экологического характера использования синтетических клеев в деревообработке рассматривают возможность широкой их замены глютиновыми клеями. Сухой клей растворяют в воде температурой 45-60°C. После нанесения на склеиваемую поверхность деталей клей загустевает при температуре 35-40°C, переходя в гелеобразное состояние. При склеивании деталей под воздействием температуры вязкость клея

продолжает понижаться. В течение 3-4 ч формируется клеевой шов. Наибольшей прочности он достигает через 24 ч. При нагреве свыше 200°C клеевая пленка обугливается, но не размягчается. Клей рекомендован для применения в условиях, где требуется повышенная прочность и эластичность клеевого соединения. Глютиновые клеи, как и древесина, в равной степени поглощают влагу, поэтому деформации и трещины в склеенных деталях отсутствуют. Клеи применяют для мебели, эксплуатируемой в помещениях. После отделки мебели лаками клеевые швы не разрушаются под

воздействием горячей воды.

Авторы приводят свойства глютиновых клеев и рекомендации по их использованию. Расход клея составляет 200-300 г/м<sup>2</sup> в зависимости от состояния склеиваемой поверхности. Для облицовывания кромок применяют клеи высокой вязкости, позволяющие производить механическую обработку деталей после короткой выдержки.

*Р.ж. "Технология и оборудование лесозаготовительного, деревообрабатывающего и целлюлозно-бумажного производства". - 1995, N2.*

# Фирма "Еврохим-1"

Предлагает очень широкую гамму исключительных расцветок и отделок *декоративных бумажно-слоистых пластиков (пластиковых ламинатов)* высокого давления (HPL).

Программа "Европласт" включает в себя не только подбор расцветок, наиболее подходящих нашим клиентам для наилучшего удовлетворения их потребителей, но и индивидуальный подход и гибкую систему оплаты и скидок для наших постоянных клиентов. Кроме этого наши специалисты с удовольствием проконсультируют Вас по всем техническим и технологическим вопросам, связанным с использованием наших декоративных пластиковых ламинатов.

## Типы ламинатов

**Евростан** - ламинат высокого давления типа "стандарт", Идеальный материал для изготовления мебели, в строительстве и отделке. Базовая толщина, предпочитаемая нашими клиентами - 0,7 мм. Ламинат для обратной стороны мебели. Базовая толщина, предпочитаемая нашими клиентами - 0,6 мм.

**Евроформ** - ламинат высокого давления типа "постформинг". Сохраняя все достоинства пластика типа "стандарт", может быть подвергнут изгибу при помощи нагрева. Базовая толщина - 0,6 мм.

Минимальные радиусы загибки ламината: по длине листа - 8 мм,  
по ширине листа - 12 мм.

**Евротард** - негорючий ламинат высокого давления. Смолы, входящие в состав данного ламината обработаны специальными химическими составами, что позволяет ему в течение длительного времени сохранять устойчивость к воздействию пламени. Незаменимый материал в тех случаях, когда пожаробезопасность является жизненно важным фактором (Класс безопасности - 1).

## Форматы ламинатов:

2800 x 1300 мм

2440 x 1220 мм

2200 x 1000 мм

## Виды отделок поверхности:

Матовая, глянцевая, кварц, бриллиант, текстура дерева.

Кроме того, бесспорными достоинствами наших декоративных пластиковых ламинатов являются: их качество, соответствующее мировым стандартам, низкая цена, высокая устойчивость к истиранию и воздействию активных реагентов (кипяток, уксусная кислота, сигарета и т. д.) и полная безопасность при сколь угодно долгом контакте с продуктами питания, что делает изделия из наших пластиков не только красивыми, но долговечными и безопасными для здоровья.

Кроме этого фирма "Еврохим -1" предлагает:

- 1) Ручки.
- 2) Фасады из натурального дерева и MDF.
- 3) ДВП, облицованное пластиком толщиной от 0,3 мм.
- 4) Компаунд (MDF или фанера, плитные материалы + пластик).
- 5) Дисперсию ПВА.
- 6) Клей для наклеивания постформируемого пластика.
- 7) Клей для пленок ПВХ.

Наш адрес: 109088, Москва, ул.Шарикоподшипниковская, 24/37. А/я 30.

Телефоны: (095) 274-45-87, 274-45-89. Факс: (095) 274-24-36.

Телетайп 114299 ДИЦИАН.

# Предприятие «Аэротерм»

## предлагает

аэродинамические нагревательные установки ПАП-СПМ  
для сушки древесины

Установки ПАП-СПМ периодического действия, предназначены для сушки всех видов пиломатериалов и заготовок из различных пород древесины. Сушка осуществляется конвективным методом в паровоздушной среде с использованием мягких, нормальных и форсированных режимов. Предусмотрен режим влаготермообработки для обеспечения высокого качества сушки.



Установки выпускаются нескольких модификаций, отличающихся объемом загрузки, потребляемой мощностью, системой управления. Внутренняя обшивка камеры может быть выполнена из алюминиевого сплава, нержавеющей стали или из черной стали с антикоррозионным покрытием.

### Технические данные

Максимальный объем разовой загрузки (в зависимости от модификации установки), м <sup>3</sup> .....	5, 10, 20
Интервал рабочих температур, °С .....	50—120
Продолжительность сушки усл. пиломатериала, ч .....	48
Удельный расход электроэнергии на сушку 1 м <sup>3</sup> усл. пиломатериала, кВт·ч .....	200
Минимальная достигаемая влажность, % .....	7

Установки поставляются заказчику в полной заводской готовности, не требуют устройства специального фундамента и готовы к эксплуатации после подключения и наладки системы управления.

В комплект поставки входят: корпус сушильной установки в сборе с установленным силовым приводом, система управления, наружный и внутренний рельсовый путь, подштабельные тележки в необходимом количестве.

### Преимущества установок ПАП-СПМ:

- сокращенный цикл сушки
- надежность и простота в эксплуатации
- экономичность
- пожаровзрывобезопасность

Проекты выполнены основоположниками метода аэродинамического нагрева. Способ сушки и конструкция установки защищены авторскими свидетельствами и патентами в России и за рубежом.

Наш адрес: 123298, Москва, ул. Бирюзова, 7. А/я 24.  
Телефоны: (095) 198-63-21 (факс), 198-63-41.

## Союз выставок и ярмарок

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЯРМАРКИ В СВОБОДНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗОНЕ



### АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КУЗБАССКАЯ ЯРМАРКА»

Приглашаем принять участие в Международной выставке-ярмарке

#### *“Лес. Деревообработка”*

27 февраля - 1 марта 1996 г.

г. Новокузнецк

**Уважаемые господа!**

*Минстрой России, Департамент лесотехнического комплекса Кузбасса, АО “Кузбасская Ярмарка”* приглашают Вас принять участие в *IV Международной выставке-ярмарке “Лес. Деревообработка”* в Кузбассе - крае, который входит в число крупнейших лесозаготовительных и лесоперерабатывающих центров России.

Предыдущие ярмарки продемонстрировали высокую потребность лесозаготовительных регионов России в современных технологиях, оборудовании и технике.

Цель предстоящей ярмарки: привлечение в лесную и лесоперерабатывающую промышленность России высокопроизводительных технологий и оборудования, способствующих повышению эффективности использования древесины и снижению отходов при ее переработке; содействие установлению прямых связей между лесозаготовителями, переработчиками и потребителями лесоматериалов; привлечение внимания общественности и государственных служб к вопросам охраны природы, содействие созданию новых заповедников, заказников и природных парков.

Ярмарочная экспозиция предусматривает следующие разделы:

1. Методы лесоустройства. Технологии лесоразведения, лесовосстановления и лесозащиты.
2. Машины и оборудование для лесозаготовительного, деревообрабатывающего, мебельного, лесохимического и целлюлозно-бумажного производств.
3. Деловая древесина, пиломатериалы, деревянные строительные детали, тара, мебель, товары народного потребления из дерева, продукция лесохимии, целлюлозно-бумажной промышленности.
4. Изделия народных промыслов по дереву и бересте. Пушнина и другие продукты побочного пользования в лесу.

Международная выставка-ярмарка *“Лес. Деревообработка”* проводится одновременно на одной выставочной площадке с Международной выставкой-ярмаркой *“Архитектура. Строительство”*.

Заявки просим направлять по адресу:  
654005, Россия, Кемеровская обл.,  
г. Новокузнецк, ул. Орджоникидзе, 18

Тел.: (3843) 46-28-86,  
46-49-58, 46-84-46  
Факс: (3843) 45-36-79,  
46-84-46, 44-41-00



**Акционерное общество  
"Экспоцентр",  
Российская государственная  
лесопромышленная компания  
"Рослеспром"**

**приглашают вас принять участие в  
7-й международной выставке  
мебели, фурнитуры,  
обивочных материалов  
"МЕБЕЛЬ-95"**

**13 - 18 ноября 1995 г.**

**Москва, Выставочный комплекс на Красной Пресне**

**Выставка МЕБЕЛЬ-95**

- традиционный смотр достижений  
мебельной индустрии;
- привлекательное событие  
для ведущих фирм  
Германии, Италии, Финляндии,  
Франции, России и стран СНГ;
- позволит экспонентам выставки  
изучить спрос  
на международном рынке мебели  
и выработать новую концепцию  
партнерских отношений

*Заявки на участие в выставке "МЕБЕЛЬ-95"*

*принимаются по адресу:  
Россия, 123100, Москва,  
АО "Экспоцентр",  
Краснопресненская наб., 14,  
фирма "Межвыставка".*

*Телефон (095) 255-37-36,  
факс (095) 205-60-65*

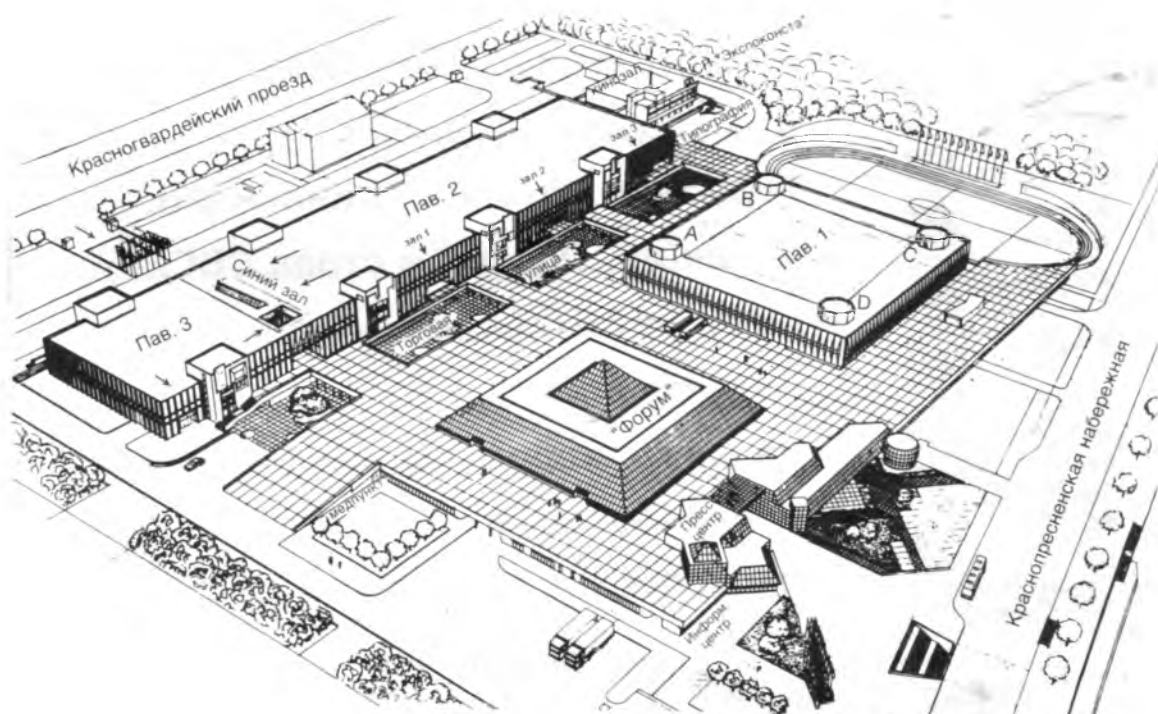
Вологодская областная универсальная научная библиотека

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

## Выставочный комплекс АО "Экспоцентр" на Красной Пресне

### Ближайшие международные выставки

СЕЛЬХОЗТЕХНИКА–95	2-7 октября	Павильон № 3
ИНПРОДТОРГМАШ–95 МАЛАЯ	2-7 октября	Павильон № 2
СЕЛЬХОЗМЕХАНИЗАЦИЯ–95	2-7 октября	Павильон № 3
МУЗЫКА–ШОУ–ТЕХНИКА–95	2-7 октября	Павильон "Форум"
ИНФОРМАТИКА–95	23-28 октября	Павильон № 1
БАНК И ОФИС–95	23-28 октября	Павильоны № 2, "Форум"
ИНЧАСЮВЕЛИРМАШ–95	24-28 октября	Павильон № 3
МЕБЕЛЬ–95	13-18 ноября	Павильон № 2
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ–95	4-9 декабря	Павильон № 1, 2



# АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «БУМИЗДЕЛИЯ»



У нас в стране и за рубежом хорошо известны изделия фирмы «Восход», теперь преобразованной в Акционерное общество «Бумизделия».

АО «Бумизделия» — крупнейший в России и в Европе производитель бумажно-беловых товаров. Наш ассортимент составляет более 200 наименований: альбомы и блокноты, ежедневники и папки, тетради и записные книжки, обои, сувениры.

Уровень наших изделий обеспечивается не только высокой квалификацией специалистов, современным техническим оснащением производства, но и отличным качеством сырья. АО получает бумагу от лучших поставщиков России: из Архангельска, Котласа, Сыктывкара, Светогорска, Пензы и др., а также из-за рубежа: из Финляндии, Швеции и Испании. Высокое качество переплетных материалов гарантирует элегантный внешний вид изделий.

Опытные художники заботятся о том, чтобы даже самые массовые и недорогие изделия отвечали требованиям современного стиля, отличались строгим вкусом при всем разнообразии форм, цветового и графического решения.

Продукция для самых маленьких, привлекая ярким многоцветием, сочностью печати, не вызывает ощущения пестроты, воспитывает художественный вкус ребенка.

Товары для деловых людей отличаются строгостью и функциональностью дизайна, добротностью исполнения.

По заказу (образцу, рисунку, слайду, идее) может быть выполнено любое изделие.

Наш девиз — безупречный вкус и отличное качество.

Мы готовы к расширению сотрудничества с отечественными и зарубежными партнерами.

Наша обязательность и точность в выполнении договоров проверена временем.

## НАШ АДРЕС:

Россия, 109432, Москва, 2-й Южнопортовый проезд, 12-а.

## ТЕЛЕФОНЫ:

(095) 354-77-38, 279-99-43, 354-50-21

## ФАКС:

(095) 354-50-81

НАУЧНО-

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ

ОБЪЕДИНЕНИЕ

**ПРОМЫСЕЛ®**

## РЕЙСМУСОВЫЙ СТАНОК СР4-П2

**Предназначен для точного  
чистового строгания заготовок  
и получения деталей заданной  
толщины**



Наибольшая ширина строгания, мм .....	400
Толщина обрабатываемой заготовки, мм:	
наибольшая .....	160
наименьшая .....	10
Наибольшая толщина снимаемого слоя, мм .....	3
Диаметр окружности резания ножевого вала, мм .....	125
Число ножей, шт. ....	4
Частота вращения ножевого вала, мин <sup>-1</sup> .....	4900
Скорость подачи (трехступенчатая), м/мин .....	8; 15; 18
Мощность электродвигателя, кВт:	
привода ножевого вала .....	3
привода подачи .....	0,75
Габаритные размеры, мм:	
длина .....	1280
ширина .....	800
высота .....	1350
Масса, кг .....	800

**Ждем вас по адресу:**

Россия, 129085, Москва, Звездный бульвар, 19.

Тел.: (095)217-29-06, 217-29-91, 216-68-84

Факс: (095) 216-90-45