

# ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

6

1 9 8 7

**„СОБЕРИ  
САМ“**



## **ПРОЕКТЫ МЕБЕЛИ**

### **ПО СИСТЕМЕ «СОБЕРИ САМ»**

---

Элементы и простейшие конструкции мебели по программе  
«Аспирант» (проект БН-775, автор А. В. Тетерин)

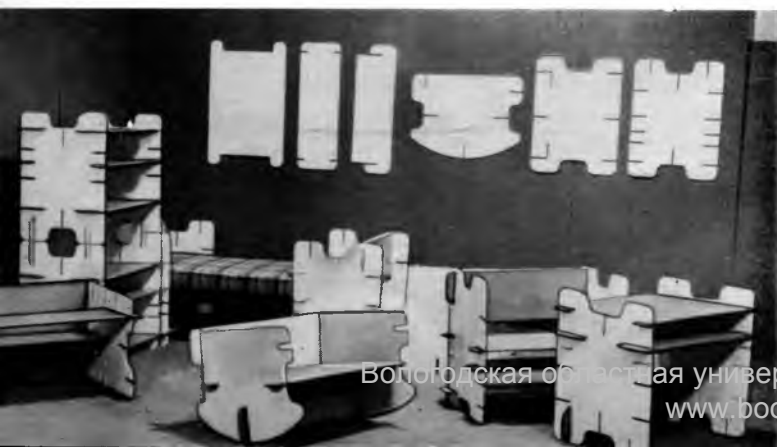
---



---

Мебель, собранная  
по проекту «Аспирант»

---



---

Детская мебель по программе «Конструктор» (проект БН-404, автор А. А. Крисань)

---

**К статье Б. А. Васильева**

**«Мебель компонует покупатель»**

# ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ  
МИНИСТЕРСТВА ЛЕСНОЙ, ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР  
И ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРАВЛЕНИЯ НТО БУМАЖНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МОСКВА, ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

ОСНОВАН В АПРЕЛЕ 1952 г.

№ 6

июнь 1987

## *Решения XXVII съезда КПСС — в жизнь!*

### От техники безопасности — к безопасной технике

В. П. КАРНЮШИН — секретарь ЦК профсоюза рабочих лесной, бумажной и деревообрабатывающей промышленности

Прошло более двух лет с тех пор, как апрельский (1985 г.) Пленум ЦК КПСС взял курс на ускоренное развитие всех сфер жизни нашего общества. С каждым днем в сознание каждого входят понятия, что не словами и заверениями, а эффективным, новаторским, добросовестным трудом можно добиться ускорения, повышения качества всей нашей жизни. Программа ускорения и перестройки, принятая на XXVII съезде КПСС, все шире овладевает массами. Меняются к лучшему сама атмосфера в обществе, отношение людей к делу, намечился поворот к более активному решению социальных проблем. Январский (1987 г.) Пленум ЦК КПСС придал новый импульс, еще большую активность происходящей в стране перестройке. Глубокий анализ состояния дел в стране, острая критика негативных явлений, выдвинутые новаторские предложения по демократизации всех сторон жизни вызывают одобрение трудящимися практических действий партии по выполнению решений XXVII съезда КПСС. Состоявшийся XII съезд отраслевого профсоюза и XVIII съезд профсоюзов СССР целиком и полностью поддержали выбранный курс партии на перестройку, решительную ломку отживших форм. Делегаты профсоюзных съездов выразили решимость направить усилия профсоюзных организаций, трудовых коллективов на то, чтобы каждый труженик стал сознательным участником перестройки. Как отмечалось на XVIII съезде профсоюзов СССР, задача состоит в том, чтобы сделать перестройку необратимой, поставить все под контроль трудящихся.

В этой связи особое значение имеет выполнение профсоюзными комитетами своих защитных функций, проникнутой заботой о создании здоровых и безопасных условий на производстве. В деревообрабатывающей промышленности занято более 500 тыс. человек, из которых около 300 тыс. работают на мебельных предприятиях.

В двенадцатой пятилетке перед деревообрабатывающей промышленностью поставлены ответственные задачи. Намечено, в частности, увеличить выпуск мебели более чем на 31 % по сравнению с 1985 г., древесностружеч-

ных плит — на 27,6 %, древесноволокнистых плит — на 23 %. Выпуск продукции лесопереработки на каждый кубометр возрастет на 16 %. Все это предполагается достичь за счет совершенствования технологического уровня отрасли и претворения в жизнь крупномасштабной программы — поставить на производство многооперационные машины, позволяющие высвободить с тяжелых и трудоемких ручных работ большое количество рабочих, и практически исключить травматизм. Однако для решения этих задач имеющийся в отрасли большой общественно-научный потенциал используется пока совершенно недостаточно, перестройка работы ведется крайне медленно.

В прошлом году техническими инспекциями труда ВЦСПС и ЦК профсоюза проверено 120 моделей (20 %) из номенклатуры станков и оборудования для лесной и деревообрабатывающей промышленности, выпускаемых Минстанкопромом, в их числе 23 модели, имеющие государственный Знак качества. Было установлено, что ни одна из моделей не соответствует требованиям стандартов безопасности труда. Фрезерные, круглопильные станки, линии, лесопильные рамы, клеевые вальцы и другое производственное оборудование не обеспечены надежными ограждениями, блокировками, тормозами, защитой работающих от выбросов обрабатываемых деталей, устройствами шумо- и виброизоляции, местными отсосами пыли и другими средствами техники безопасности. Уровень безопасности ряда станков и оборудования, оснащения их средствами и устройствами, облегчающими ручной и тяжелый физический труд, не повышается в течение 15—20 лет.

Проведенные технической инспекцией труда ЦК профсоюза расследования несчастных случаев и их анализ показали, что в 1981—1986 гг. из-за несоответствия деревообрабатывающего оборудования требованиям безопасности произошло несколько несчастных случаев со смертельным исходом. По данным на 1 января 1987 г., на предприятиях Минлесбумпрома СССР в условиях повышенного шума на рабочих местах работает почти

100 тыс. человек, в условиях повышенной загазованности и запыленности воздуха рабочей зоны — почти 70 тыс. человек, из них больше половины — в деревообрабатывающей промышленности.

В мебельном производстве применяется большая номенклатура позиционных станков, выпускаемых Минстанкопромом (фрезерные, сверлильные, фуговальные, рейсмусовые и т. д.), при работе на которых еще много ручного труда приходится на загрузочно-разгрузочные операции. Большинство станков не оснащены не только автоматическими питателями, подающими устройствами, но даже элементарными загрузочными механизмами. Ответственность за это наряду с заводами Минстанкопрома несет и ВПКТИМ объединения ВНПОмебельпром. При согласовании технических заданий на разработку или модернизацию деревообрабатывающего оборудования институт не принципиально подходит к вопросам соблюдения разработчиками требований безопасности, эргономики, облегчения и механизации ручного труда, не добивается от машиностроителей безусловного выполнения замечаний, отмеченных в протоколах государственных и межведомственных комиссий. В результате из-за конструктивных недостатков деревообрабатывающих станков, линий и механизмов на мебельных предприятиях ежегодно отмечаются несчастные случаи. Особенно много травм при работе на круглопильных станках.

Институтом на стадии оформления заявок для разработчиков не дается конкретных предложений по типу оградительных устройств для фрезерных, круглопильных и других станков в зависимости от технологии изготовления, размеров заготовок и деталей мебельной продукции. В заявках на разработку и освоение новых образцов оборудования не отражаются требования безопасности, исходя из вредных и опасных производственных факторов по ГОСТ 12.0.003—74 «ССБТ. Вредные и опасные производственные факторы».

Конкретный пример: в октябре 1986 г. на приемных испытаниях модернизированных фрезерных станков с нижним расположением шпинделя ФС-1А и ФСШ-1А, разработанных и изготовленных Днепропетровским станкостроительным заводом, технической инспекцией ЦК профсоюза было предложено до освоения серийного производства станков внести в техническую документацию (ТЗиТУ) типаж оградительных устройств для различных видов заготовок (короткомерных, с малой высотой, криволинейных). Заводом замечания были приняты. Однако ВНПОмебельпром до настоящего времени не передал Днепропетровскому заводу необходимых рекомендаций по типу оградительных устройств в зависимости от технологии и размеров мебельных деталей. Аналогичная ситуация складывается и с автоподатчиками заготовок для фрезерных станков.

По требованию технической инспекции труда ЦК профсоюза были сняты с производства и фрезернообрезные станки Ц2Д-5АФ, разработанные ЦНИИМОДом и выпускавшиеся Соломбальским машиностроительным заводом. В этих станках отсутствовали ограждения ограничителя хода, тормозное устройство, фиксация режущего инструмента, система смазки и т. д.

Эти примеры показывают, что в наших отраслевых институтах неудовлетворительно ведется экспертиза технической документации по охране труда и технике безопасности. Не анализируются недостатки деревообрабатывающего оборудования.

Наряду с этим из-за задержки освоения Минстанкопромом серийного производства не внедряется линия отделки с применением ультрафиолетовой сушки ЛО-1, которая в 1,5 раза повышает производительность труда, исключает монотонный ручной труд по облагораживанию полированных мебельных щитов, резко снижает концентрацию вредных летучих в рабочей зоне.

В июне 1986 г. Секретариат ВЦСПС по материалам технических инспекций труда ВЦСПС и отраслевого ЦК профсоюза рассмотрел вопрос о серьезных недостатках в работе Министерства станкостроительной и инструментальной промышленности по внедрению и соблюдению стандартов безопасности труда при создании и выпуске станков и оборудования для лесной и деревообрабатывающей промышленности. Принято решение просить Госстандарт рассмотреть вопрос о лишении государственного Знака качества станков и оборудования моделей ЦМР-2, МКШ-1, ЦКБ-40, НГ18-1, НГ-28, К-40, ВФК-2, ФСШ-1, СВЛПГ-2, К25-1. ЦК профсоюза и Минлесбумпрому СССР предложено повысить требовательность при приемке станков и оборудования и аттестации их по категориям качества с тем, чтобы конструкция этого оборудования полностью отвечала условиям безопасности труда и сокращала тяжелый физический и ручной труд. Однако до сих пор Техническое управление и отраслевые управления Минлесбумпрома СССР при выдаче заданий на разработку новой техники, согласовании технических условий не всегда руководствуются современными достижениями в эргономике. Отраслевые научно-исследовательские институты и заводы-изготовители станков и оборудования действуют разрозненно, поэтому их усилия не дают должного эффекта.

Строительство современных промышленных зданий для деревообрабатывающих цехов, имеющих большую шумовую отражательную способность, увеличение единичной мощности оборудования, внедрение полуавтоматических и автоматических линий обострили проблему борьбы с шумом. Необходимо отметить, что практически большинство отечественного оборудования для деревообработки не соответствует нормативным требованиям по уровню шума. На протяжении почти 20 лет дискутируется в отрасли вопрос борьбы с шумом, но практически изменений в лучшую сторону произошло очень мало: можно отметить появление шумозащитных кожухов на линиях облицовывания кромок мебельных щитов МФК Нальчикского станкостроительного завода и на опытных и выставочных образцах шипорезных станков Московского ЗДС и автоматических линий. Попытки ВНИИДМАШа и ВНИИинструмента (институтов Минстанкопрома) решить некоторые вопросы снижения уровня шума деревообрабатывающего оборудования пользы предприятиям не принесли, их рекомендации на практике не реализованы.

Минлесбумпромом СССР и ЦК профсоюза разработана комплексная программа развития и внедрения достижений эргономики в лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР на 1986—1990 гг. Этим документом функции ведущих научно-исследовательских организаций, ответственных за развитие эргономики и использование ее достижений, возложены в мебельной промышленности на ВНПОмебельпром, в лесопильной промышленности — на ВНПО «Союзнауцдревпром», в плитной промышленности — на ВНПО «Союзнауцплитпром», в фанерной промышленности — на НПО «Научфанпром», в промышленности деревянного домостроения — на ВНПО «Союзнауц-стандартдом». Признано необходимым считать основными задачами эргономического обеспечения на двенадцатую пятилетку:

разработку нормативной технической документации, регламентирующей требования эргономики на всех этапах производства;

принципиальный учет требований эргономики при выдаче технической документации на проектирование и изготовление машин и оборудования машиностроительным министерствам, при экспертизе проектов, испытаниях и приемке техники в эксплуатацию, закупке ее по импорту;

разработку и применение системы профотбора, совершенствование обучения рабочих, проектирование и изготовление средств обучения с учетом эргономики.

В текущей пятилетке требуется объединить усилия научно-исследовательских институтов и добиться создания надежной, высокопроизводительной техники. Нельзя дальше мириться с тем, что до сих пор в деревообрабатывающую промышленность поступают позиционные малопроизводительные станки (в большей части с ручной подачей), крайне медленно ведутся работы по механизации сортировки шпона, фанеры, пиловочника и пиломатериалов. Лаборатории предприятий плохо укомплектованы приборами для определения запыленности, степени токсичности, шума, освещенности и других факторов, воздействующих на здоровье работающих. Профсоюзные комитеты, техническая инспекция труда ЦК профсоюза робко выполняют свои защитные функции, направленные на оздоровление условий труда рабочих, все еще мирятся с плохой его организацией на предприятиях, серьезными недостатками в службе производственного быта.

Надо сказать прямо: о несчастных случаях на производстве, большинство из которых происходит из года в год по одним и тем же причинам, написаны горы бумаг, о них указывалось в многочисленных приказах,

постановлениях, директивных письмах, выступлениях и докладах. Однако причины, их порождающие, с завидным постоянством длительное время не устраняются. Организаторы производства по-прежнему не занимаются профилактикой травматизма. Перестройка работы профсоюзных комитетов в области охраны труда, слабый спрос с первых руководителей на многих предприятиях не отвечает требованиям времени. Задача состоит в том, чтобы резко усилить влияние министерства, объединений, научно-исследовательских и проектных организаций, профсоюзных комитетов, всех руководящих кадров к вопросам создания здоровых и безопасных условий труда, добиться коренного улучшения положения дел, осуществить необходимый комплекс организационно-технических мероприятий. Главной при этом, как записано в новой редакции Программы КПСС, должна быть «линия на значительное уменьшение ручного труда, существенное сокращение, а в перспективе — ликвидацию монотонного, тяжелого физического и мало-квалифицированного труда, обеспечение здоровых санитарно-гигиенических условий и внедрение совершенной техники безопасности, устраняющих производственный травматизм и профессиональные заболевания».

## Наука и техника

УДК 630\*812.001.5

# Оценка показателей прочности пиломатериалов по упругим характеристикам

Л. М. КОВАЛЬЧУК, А. М. БОРОВИКОВ, Е. Б. РЮМИНА

Анализ регрессионных моделей для визуальной оценки прочности пиломатериалов выявил недостаточно высокий уровень ее точности. Это вызвало изыскание путей более эффективной оценки прочности пиломатериалов неразрушающими методами, в частности на основе упругих характеристик. Для этого были проанализированы связи предела прочности еловых и сосновых пиломатериалов с показателями их упругих свойств. Использовались пиломатериалы разных сортов по ГОСТ 8486—66, сечением 50×150 и 38×150 мм, выпиленные в Архангельской, Кировской и Пермской областях. Для обозначения этих выборок принимались следующие индексы: АЕ 50×150, АЕ 38×150, АС 50×150, АС 38×150, НС 50×150, ПЕ 50×150. Предел прочности пиломатериалов при изгибе на кромку  $\sigma_{ик}$ , на пласт  $\sigma_{ип}$  при растяжении  $\sigma_p$ , а также сжатии  $\sigma_c$  определялся соответственно по ГОСТ 21554.2—81, ГОСТ 21554.5—85 и ГОСТ 21554.4—85. Упругие характеристики (модуль упругости  $E_1$  при изгибе на пласт, модуль упругости при изгибе на кромку по всему пролету  $E_2$  и в зоне чистого изгиба  $E_3$ ) рассчитывались в соответствии с ГОСТ 21554.1—81.

Выявив с помощью программы S TAT, разработанной в ЦНИИСК, что сравниваемые выборки по всем анализируемым прочностным и упругим показателям относятся к нормально распределенным генеральным совокупностям, определили следующие.

Теснота связи предела прочности пиломатериалов с модулем упругости  $E_1$  превосходит значения коэффициента корреляции с  $E_2$  и  $E_3$  только при изгибе на пласт. При изгибе на кромку и растяжении теснота связи предела прочности с модулем упругости  $E_1$  меньше, чем с  $E_2$  или  $E_3$ .

Однако, исходя из того, что схема определения модуля упругости  $E_1$  аналогична заложенной в ряде автоматизированных методов сортировки, в частности в машине «Компьютерматик», а также из соображений технологичности, модуль упругости  $E_1$  был принят в качестве критерия прочностной сортировки пиломатериалов.

Выбор типа связи показателей прочности пиломатериалов выборки НС 50×150 с модулем упругости  $E_1$  (табл. 1) зависит от вида напряженного состояния. Так, при изгибе на кромку связь предела прочности с модулем упругости  $E_1$  с одинаковой степенью приближения описывается уравнением гиперболы  $y = 1/(bx+a)$  и степенной функцией  $y = e^{bx+a}$ . Наиболее точно зависимость прочности при изгибе на пласт аппроксимируется логарифмической функцией  $y = blgx+a$ . Однако и в том

и в другом случае степень уточнения по сравнению с уравнением прямой незначительна. Вместе с тем для указанной зависимости необходимый объем выборки возрастает. При растяжении наибольший коэффициент корреляции  $r=0,81$  получен при аппроксимации связи уравнением прямой. Таким образом, для оценки прочности при всех видах напряженного состояния по модулю упругости  $E_1$  можно использовать уравнение прямой.

Теснота связи показателей прочности с модулем упругости  $E_1$  зависит от вида напряженного состояния и индекса выборки. При изгибе на кромку коэффициент корреляции варьируется в пределах от  $r=0,46$  (для выборки АЕ 38×150) до  $r=0,68$  (для выборки АС 50×150).

Связь предела прочности при изгибе на пласт с модулем  $E_1$  в основном

Таблица 1

Вид напряженного состояния	Уравнение связи	Объем выборки, шт.	Показатели регрессии					
			<i>b</i>	<i>a</i>	<i>r</i>	<i>S<sub>yx</sub></i>	<i>S<sub>y</sub></i>	<i>S<sub>x</sub></i>
Изгиб на кромку	$\sigma = bE_1 + a$	119	4,59	2,42	0,530	7,53	0,63	4,59
	$\sigma = b \lg E_1 + a$	119	-2,51	1,89	0,483	1,09	0,42	0,07
	$\sigma = e^{bE_1 + a}$	115	-0,07	0,09	0,549	0,01	0,01	0,01
	$\sigma = aE_1^b$	115	0,19	0,002	0,548	0,01	0,03	0,01
	$\sigma = 1/bE_1 + a$	115	-0,07	0,01	0,549	0,01	0,01	0,01
	$\sigma = E_1/aE_1 + b$	115	0,19	0,01	0,548	0,01	0,03	0,04
Изгиб на пласт	$\sigma = bE_1 + a$	118	3,90	11,43	0,51	6,25	0,06	4,11
	$\sigma = b \lg E_1 + a$	117	-1,93	1,86	0,53	0,07	0,29	0,05
	$\sigma = e^{bE_1 + a}$	116	-0,04	0,06	0,51	0,01	0,01	0,01
	$\sigma = aE_1^b$	116	0,12	0,01	0,51	0,00	0,02	0,00
	$\sigma = 1/bE_1 + a$	116	-0,04	0,06	0,51	0,00	0,01	0,01
	$\sigma = E_1/aE_1 + b$	116	0,12	0,01	0,52	0,00	0,19	0,00
Растяжение	$\sigma = bE_1 + a$	65	0,38	-0,86	0,81	4,37	0,40	2,73
	$\sigma = b \lg E_1 + a$	62	-4,08	1,92	0,79	0,09	0,40	0,06
	$\sigma = e^{bE_1 + a}$	61	-0,16	0,19	0,77	0,01	0,02	0,01
	$\sigma = aE_1^b$	61	0,48	-0,02	0,77	0,01	0,05	0,01
	$\sigma = 1/bE_1 + a$	61	-0,16	0,19	0,77	0,01	0,02	0,01
	$\sigma = E_1/aE_1 + b$	61	0,48	-0,02	0,80	0,01	0,05	0,06



характеризуются коэффициентом корреляции  $r=0,51—0,65$ , и лишь для выборки сосновых пиломатериалов АС 50×150 он составляет  $r=0,83$ . При растяжении теснота связи предела прочности с модулем упругости  $E_1$  наиболее неустойчива и, в зависимости от породы и региона произрастания древесины, коэффициент корреляции для сосновых пиломатериалов равен 0,52—0,81, для еловых — 0,23—0,38.

Однородность выборки пиломатериалов по эмпирическим оценкам коэффициентов корреляции  $r$  при  $(n-1)$  степенях свободы проверяли с помощью статистик. Выявлено, что выборки элементов из сосновых и еловых пиломатериалов, испытанных при изгибе на кромку, однородны по коэффициенту корреляции и могут быть отнесены к одной совокупности с гипотетическим коэффициентом корреляции  $\varrho=0,527$  при доверительных границах 0,494—0,592. Однако получение для них единого гипотетического уравнения не представляется возможным, поскольку они существенно отличаются по показателям  $b$  и  $a$ .

Выборки изгибаемых на пласт пиломатериалов в отличие от выборок пиломатериалов, изгибаемых на кромку, по коэффициенту корреляции менее однородны. Но их отличие становится незначимым, если партии группировать по породам. Выборки сосновых пиломатериалов однородны в сочетании НС 50×150 и АС 50×150 с гипотетическим коэффициентом корреляции  $\varrho=0,54$  (0,45—0,64). Для выборок еловых пиломатериалов АЕ 50×150, АЕ 38×150 и ПЕ 50×150 гипотетический коэффициент корреляции равен 0,59 (0,53—0,64).

Наиболее неоднородными по коэффициентам корреляции явились выборки испытываемых на растяжение пиломатериалов. Объединение в одну совокупность сосновых пиломатериалов из Архангельской и Кировской областей также затруднительно. Однородными по величине гипотетического коэффициента корреляции, коэффициента регрессии и свободного члена уравнения регрессии оказались выборки АС 50×150 и АС 38×150, а также АЕ 50×150, АЕ 38×150 и ПЕ 50×150.

Выполненный анализ позволил сделать выводы:

1. При нормировании модуля упругости, чтобы обеспечить высокую прочность при изгибе на кромку и на пласт, пиломатериалы нужно разбить по породе в следующих сочетаниях: НС 50×150, АС 50×150, АС 38×150 и ПЕ 50×150, АЕ 50×150, АЕ 38×150.

2. При растяжении пиломатериалов необходимо то же условие, но для сосновых пиломатериалов следует учитывать район произрастания древесины.

3. При объединении выборок пиломатериалов в соответствии с выводами об их однородности коэффициент корреляции имеет среднее значение по отношению к отдельным объединяемым выборкам, что говорит о некотором повышении тесноты связи.

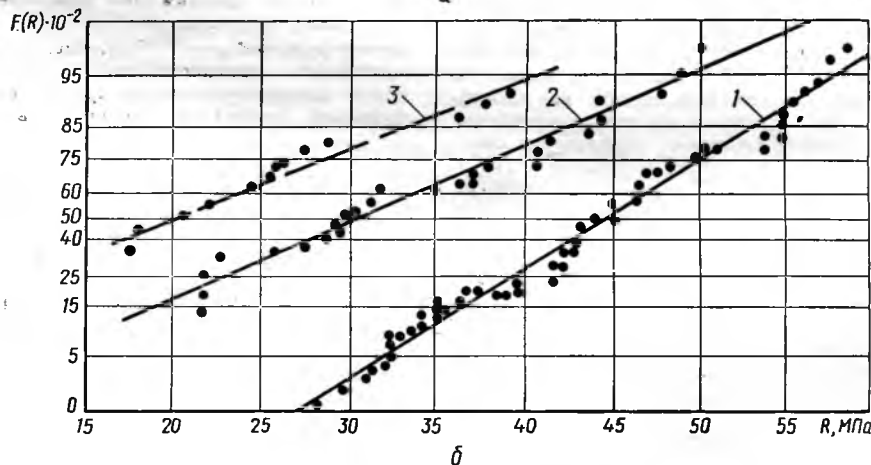
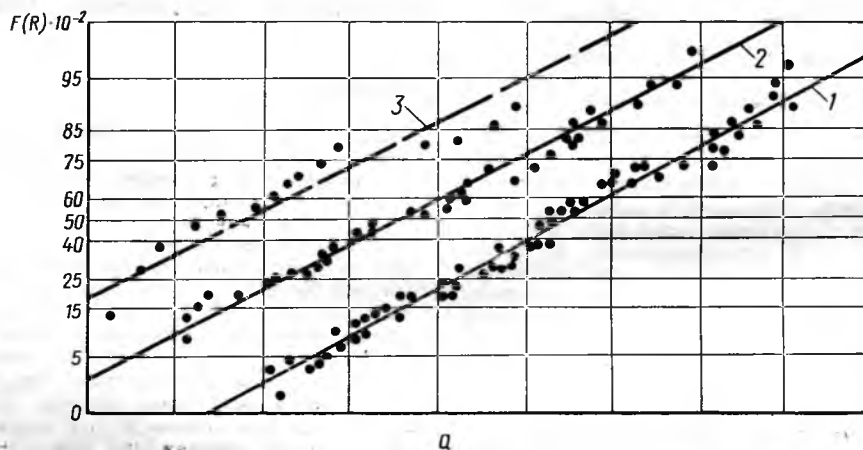
Резервом повышения точности оценки показателей прочности пиломатериалов является комбинированная сортировка, состоящая в совместном учете модуля упругости и параметров сучков, значимых для данного вида напряженного состояния. Так, дополнительный учет сучков в растянутой прикромочной зоне  $L_{25}^*$  наряду с мо-

Вид напряженного состояния	Индекс выборки	Уравнение регрессии	Объем выборки, шт.	Показатели регрессии			
				$b$	$a$	$r$	$S_{yx}$
Изгиб на кромку	НС 50×150	$\sigma = (4,2E_1 + 5,5) = bL^A + a$	117	-2,05	3,12	0,33	6,84
	ПЕ 50×150	$\sigma = (2,0E_1 + 13,0) = bL^A + a$	104	-1,24	2,16	0,32	5,70
	АС 50×150	$\sigma = (5,2E_1 + 1,7) = bL^A + a$	109	-1,58	1,87	0,42	6,50
	АС 38×150	$\sigma = (3,6E_1 + 8,1) = bL^A + a$	131	-5,28	5,99	0,44	9,08
	АЕ 50×150	$\sigma = (3,3E_1 + 22,4) = bL^A + a$	85	-2,50	3,00	0,21	7,96
	АЕ 38×150	$\sigma = (2,0E_1 + 29,3) = bL^A + a$	68	-5,55	1,88	0,43	6,46
Изгиб на пласт	АС 50×150	$\sigma = (4,02E_1 + 11,9) = bL^A + a$	102	-5,78	5,75	0,40	6,33
	АС 38×150	$\sigma = (2,7E_1 + 12,9) = bL^A + a$	117	-4,10	1,76	0,23	5,81
	НС 50×150	$\sigma = (4,8E_1 + 8,6) = bL^A + a$	53	-5,29	2,48	0,29	4,45
	АС 50×150	$\sigma = (2,33E_1 + 0,9) = bL^A + a$	95	-2,45	2,25	0,33	4,24
	АС 38×150	$\sigma = (2,4E_1 + 3,2) = bL^A + a$	104	-2,40	2,20	0,25	6,63
	АЕ 50×150	$\sigma = (0,9E_1 + 19,2) = bL^A + a$	54	-5,35	4,21	0,34	6,83
Растяжение	АЕ 38×150	$\sigma = (1,38E_1 + 19,9) = bL^A + a$	87	-3,43	3,44	0,42	7,29

дулем упругости  $E_1$  уменьшает ошибку оценки предела прочности пиломатериалов при изгибе на кромку в среднем от 94 % (для выборок АЕ 50×150 и НС 50×150) до 23,6 % (для выборки АС 38×150). Множественный коэффициент корреляции  $R$  при этом 0,73—0,9. При изгибе пиломатериалов на пласт наиболее целесообразен дополнительный учет пластевых сучков  $L_{в+д}$ . В табл. 2 приведены регрессионные модели связи показателей прочности при комбинированной

оценке по модулю упругости  $E_1$  с параметрами сучков.

Однако, поскольку связь последних с прочностью  $\sigma_{\text{нп}}$  неустойчива, их совместный учет при оценке прочности при этом виде напряженного состояния не всегда эффективен. Как следует из табл. 2, комбинированная оценка прочности  $\sigma_{\text{нп}}$  возможна только для выборок ПЕ 50×150 и АС 38×150. При этом ошибка оценки предела прочности уменьшается на 5 и 22 %, коэффициент множественной кор-



Распределение предела прочности при изгибе на кромку пиломатериалов выборки НС:  
 $a$  — рассортированных по модулю упругости  $E_1$ : 1 — группа прочности К24 ( $P=55\%$ ;  $R=42,64$  МПа;  $\sigma_R=8,65$  МПа;  $R_5=28,4$  МПа); 2 — группа прочности К19 ( $P=32\%$ ;  $R=34,17$  МПа;  $\sigma_R=7,4$  МПа;  $R_5=21,8$  МПа); 3 — отпад ( $P=13\%$ ;  $R=28,40$  МПа;  $\sigma_R=10,3$  МПа;  $R_5=11,4$  МПа);  
 $b$  — рассортированных комбинированным методом: 1 — группа прочности К24 ( $P=60\%$ ;  $R=37,28$  МПа;  $\sigma_R=6,85$  МПа;  $R_5=26,1$  МПа); 2 — группа прочности К19 ( $P=27\%$ ;  $R=29,58$  МПа;  $\sigma_R=5,9$  МПа;  $R_5=19,9$  МПа); 3 — отпад ( $P=13\%$ ;  $R=28,8$  МПа;  $\sigma_R=12,6$  МПа;  $R_5=11,4$  МПа)

реляции составляет соответственно 0,81 и 0,8. Прочность при растяжении всех выборок, за исключением ПЕ 50×150, наиболее эффективно оценивается совместным учетом упругих показателей и сучков в прикромочных зонах. Ошибка оценки предела прочности  $\sigma_p$  выборок АС 50×150, АС 38×150, НС 38×150 в этом случае уменьшается на 13, 10, 19 %, а для выборки НС 50×150 — на 5 %. Коэффициенты множественной корреляции составляют соответственно 0,81; 0,77; 0,68; 0,9 и 0,71.

Таким образом, эффективность комбинированной сортировки пиломатериалов зависит от вида напряженного состояния. Оценивая прочность при изгибе на кромку и растяжении, целесообразно совместно учитывать модуль упругости  $E_1$  и сучки в прикромочных зонах. Множественный коэффициент корреляции показателей прочности с этими параметрами составляет 0,6—0,85. При сортировке изгибаемых на плась пиломатериалов можно ограничиться оценкой прочности по модулю упругости  $E_1$ , поскольку связь предела

Таблица 3

Индекс выборки	Группа прочности	Нормативы модуля упругости для обеспечения нормативных сопротивлений, ГПа		
		при изгибе		при растяжении
		на кромку	на плась	
НС 50×150	K24	6,8	5,3	6,9
	K19	5,5	4,2	5,5
ПЕ 50×150	K24	6,0	4,6	5,8
	K19	5,0	3,0	5,5
АС 50×150	K24	5,7	6,1	6,0
	K19	4,2	4,0	4,0
АС 38×150	K24	8,0	8,4	8,4
	K19	7,0	6,8	6,5
АЕ 50×150	K24	5,6	6,0	6,0
	K19	4,1	3,9	3,9
АЕ 38×150	K24	7,9	8,3	8,3
	K19	6,9	5,9	5,9
КС 50×150	K24	6,0	4,6	6,0
КС 40×100	K19	5,0	3,0	5,4
КЕ 50×100	K24	7,8	8,2	8,2
	K19	6,8	5,8	5,8

прочности  $\sigma_{пн}$  с параметрами сучков неустойчива.

На основании приведенного анализа были рассчитаны нормативы косвенных показателей (табл. 3), обеспечивающих прочность с заданной доверительной вероятностью при разных видах напряженного состояния. Это подтверждается результатами моделирования ЭВМ сортировок пиломатериалов на группы прочности K24 и K19 по модулю упругости и комбинированным методом. В качестве показателя достоверности сортировки приняты нормативы прочности рассортированных групп пиломатериалов с заданной обеспеченностью. Эмпирические данные распределений прочности рассортированных пиломатериалов аппроксимировали нормальным, логарифмически нормальным законом и кривыми Пирсона. Графическая интерпретация распределения показателей прочности пиломатериалов, рассортированных по модулю упругости  $E_1$  и комбинированным методом, и их теоретические прямые в пределах каждой группы (см. рисунок) доказывают обоснованность полученных результатов и сделанных выводов.

УДК 684.4:620.169.1

## Новые методы испытания мебели

Л. В. ЖИРНОВА, М. А. КУЗНЕЦОВА, Л. В. ПИНТУС, канд. техн. наук, В. П. САХНОВСКАЯ, А. Н. ТАПТОВА — ВПКТИМ ВНПО Мебельпром

Разнообразие конструкций и большая номенклатура мебели по функциональному назначению обуславливают необходимость индивидуального подхода к методике оценки качества каждого вида изделий. Очередность решаемых задач определяется объемами выпуска отдельных групп изделий, их назначением и интенсивностью эксплуатации. В ВПКТИМе разработаны методы испытания важнейших видов мебели: корпусной группы, обеденных и письменных столов, стульев, кроватей, кресел, детской и ученической мебели. В остальных видах мебели испытываются лишь отдельные элементы конструкции. Однако применение в производстве мебели новых конструктивных материалов и соединений, а также снижение материалоемкости изделий требуют разработки объективных методов испытания изделий, ранее не испытывавшихся.

В 1985—1986 гг. институтом разработаны методы испытания столов обеденных раскладных (столов-тумб) и трансформируемых по высоте, диванов, диванов-кроватей, кресел-кроватей. Кроме того, пересмотрен один из старейших методов испытания на долговечность пружинных мягких элементов. Предварительно был проведен анализ имеющихся конструкций, выбраны типовые конструкторские решения, изучены зарубежные стандарты на аналогичную продукцию.

При разработке методов испытания выбирались наиболее опасные при эксплуатации варианты нагружения и наиболее слабые узлы конструкций, поскольку изделие должно нормально функционировать на протяжении всего срока службы.

Раскладные столы выполняют две функции (в сложенном состоянии это тумба,

в разложенном — обеденный стол), поэтому они должны быть испытаны на устойчивость, прогиб крышки и жесткость, как обычные обеденные столы. Таким образом, устойчивость и прогиб крышки стола определяются под действием вертикальной статической нагрузки 15 даН, приложенной в различных точках крышки. Жесткость конструкции  $X$  в положении «стол» устанавливается путем измерения деформации при циклическом воздействии горизонтальной нагрузки на крышку стола в двух направлениях (раскачивание):

$$X = P/a,$$

где  $P$  — горизонтальная нагрузка ( $P = 10$  даН);

$a$  — горизонтальный сдвиг стола, мм, измеряемый на уровне крышки.

Экспериментальные исследования и субъективная оценка жесткости столов группой экспертов позволили установить нормативное значение жесткости (не менее 1 даН/мм), что соответствует максимально допустимой деформации (сдвигу стола) 10 мм. Большие деформации вызывают необратимые остаточные деформации, значительно ухудшающие эксплуатационные свойства столов.

Одной из особенностей раскладных столов-тумб являются откидные полукрышки, которые опираются на выдвижные или откидные рамки подстоля. Слабое место в этих изделиях — узлы крепления рамок и полукрышек к нераскладной крышке или корпусу стола, поэтому нами предложен метод определения прочности крепления полукрышек, заключающийся в десятикратном воздействии вертикальной нагрузки (равной 100 даН)

на полукрышку в точках наиболее вероятных разрушений. Одновременно оценивается прочность рамок подстоля.

Поскольку второе назначение большинства конструкций раскладных столов в сложенном состоянии — хранение предметов (по аналогии с изделиями корпусной мебели), то необходимо испытывать столы-тумбы на долговечность по схемам, предусмотренным в ГОСТ 19882—80, т. е. подвергая их циклическому воздействию горизонтальных нагрузок, равных массе стола, прикладываемых на уровне крышки и к боковой стенке тумбы на расстоянии 50 мм от пола, попеременно в двух направлениях. Наблюдения показали, что приращение деформаций происходит в интервале от 0 до 300 циклов, затем до 500 циклов величина деформации стабилизируется и дальнейшее нагружение не оказывает влияния на величину деформации, а только увеличивает продолжительность испытания. Отсюда в качестве норматива долговечности принято 500 циклов нагружения, при этом остаточная деформация изделия в сложенном состоянии не должна превышать 3 мм.

Схемы испытания раскладных столов на прочность крепления полукрышек, жесткость и долговечность показаны на рис. 1.

Столы, трансформируемые по высоте, предусмотрено испытывать на устойчивость и прочность механизма трансформации. Определение прочности заключается в приложении вертикальной статической нагрузки, равной 100 даН, к крышке стола, поднятой на максимальную высоту, в точке, наиболее опасной для работы механизма трансформации. Нагрузка прикладывается 5 раз с выдержкой в течение 60 с, при

этом визуально оценивается состояние всех узлов стола.

С 1988 г. все раскладные и транс-

горизонтальной циклической нагрузки  $P_2=25$  даН к спинке и  $P_3=20$  даН к каждой боковине до нормативного количества циклов или до появления видимых разрушений. Величина нагрузки на спинку 25 даН равна усилию от воздей-

ствия человека в функциональном положении «сидя». Величина нагрузки на каждую боковину принята равной 20 даН, что соответствует усилию, которое прикладывает человек, вставая с сиденья и опираясь руками на боковины.

В положении «диван» изделия испытывают на долговечность каркаса, имитируя его передвижение по полу. При этом к боковине изделия, одна из опор (пара ножек) которого жестко закреплена, прикладывается горизонтальная циклическая нагрузка  $P$ , равная 40 даН. В процессе испытания измеряется величина деформации, возникающая в узле крепления боковины. Величина нагрузки установлена экспериментально по средней величине усилия, необходимого для передвижения изделия различной массы по полу с покрытием из линолеума и паркета.

Конструкции трансформируемых оснований диванов-кроватьей и кресел-кроватьей очень разнообразны, однако все они подвергаются нагрузкам от распределенной массы человека в положении «лежа» или от его массы, сосредоточенной в одной точке при подготовке человека ко сну (второй вид нагрузки более опасен для основания). По этой причине трансформируемые основания диванов-кроватьей и кресел-кроватьей принято испытывать на долговечность путем воздействия вертикальной циклической нагрузки  $P_4$ , равной 100 даН, в наиболее опасных точках каждого спального места (см. рис. 2)

В конструкциях многих изделий предусмотрена емкость для хранения постельных принадлежностей. В процессе ее использования не исключены перегрузки при хранении различных предметов большой массы. В этих случаях разрушаются осно-

Рис. 1. Схемы испытания раскладных столов на прочность крепления полукрышек, жесткость и долговечность

формируемые по высоте столы, выпускаемые отраслью, подлежат испытанию по РТМ 13-0273250-8—86, в которых приведены все методы испытания, описанные выше.

Была также исследована большая группа изделий для сидения и лежания: диваны, диваны-кроватьи, кресла-кроватьи, кушетки и тахты. Сейчас испытаниям подвергаются только их мягкие элементы. В то же время в процессе эксплуатации изделий возникают отдельные разрушения их каркасов, снижается жесткость крепления боковин и других функциональных элементов. Изделия подвергаются нагрузкам от воздействия массы человека. Эти нагрузки изменяются в зависимости от его позы — положения «сидя», «лежа». Кроме того, на изделие действуют нагрузки при его передвижении по полу. Поэтому при испытании на долговечность приняты три основные схемы нагружения сиденья, спинки и боковин, имитирующие воздействие на них массы человека в положении «сидя». Схемы испытания на долговечность приведены на рис. 2.

Метод испытания сиденья на долговечность заключается в многократном приложении вертикальной нагрузки  $P_1$  до нормативного количества циклов и визуальном определении наличия или отсутствия разрушения. Величина нагрузки на сиденье, равная 100 даН, установлена из расчета максимальной массы человека на одно посадочное место в положении «сидя с подобранными ногами».

Метод испытания спинки и боковин заключается в многократном приложении

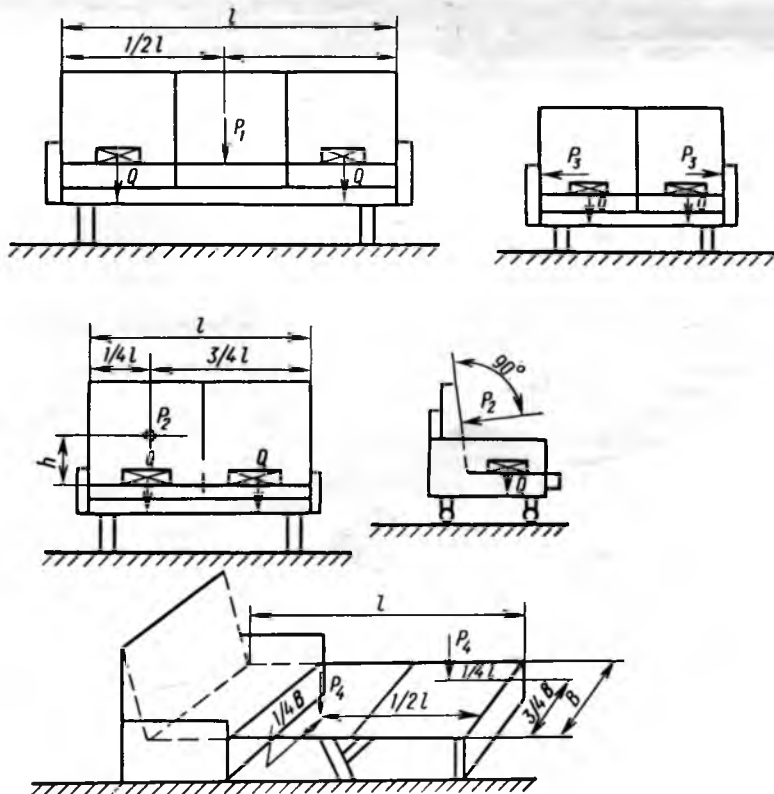


Рис. 2. Схемы испытания диванов, диванов-кроватьей, кресел-кроватьей, кушеток и тахт на долговечность



вание емкости и его крепления к стенкам.

Чтобы оценить прочность основания емкости для постельных принадлежностей, разработан следующий метод испытания. Вертикальная статическая нагрузка воздействует на основание, а затем определяются видимые разрушения.

Величину эксплуатационной нагрузки  $P$  определяют расчетным путем по формуле

$$P = Vq1,5,$$

где  $V$  — полезный объем емкости,  $m^3$ ;  
 $q$  — удельная нагрузка (200  $даН/м^3$ );  
1,5 — коэффициент запаса прочности.

Экспериментальные исследования проводились на серийно выпускаемых изделиях мебели различных конструкций. Для испытаний использовались стенды конструкций ВПКТИМа (проект И 194 М.000.00.00; проект И 240.000.00) с различными приспособлениями. Для испытания изделий группы «диваны-кровати» был спроектирован и изготовлен экспериментальный пневматический стенд (проект И 247.000.00.00). Конструкторская документация на стенды находится в архиве института.

В 1985—1986 гг. был пересмотрен ГОСТ 14314—77 на методы испытания на долговечность мягких пружинных элементов мебели для лежания. Мягкий элемент мебели подвергается усталостным нагрузкам, при которых сила действует циклически, т. е. при перемещении массы человека по изделию одни участки изделия нагружаются (сжимаются), другие разгружаются (восстанавливаются).

Именно такой характер нагружения

мягкого элемента мебели создается путем прокатывания по нему барабана с бобышками. В действующем стандарте масса барабана указана вне зависимости от ширины мягкого элемента и принята равной 160 кг. Нормативное количество циклов прокатывания дифференцировано в зависимости от ширины мягких элементов.

Многолетний опыт испытания пружинных мягких элементов по ГОСТ 14314—77 показал, что условия испытания элементов различной ширины неодинаковы. Узкие элементы испытываются в более жестких условиях по сравнению с широкими, так как они подвергаются воздействию больших удельных нагрузок, чем широкие. Такие условия не компенсируются даже уменьшенным количеством циклов прокатывания, поэтому возникла идея дифференцировать величину нагрузки, обеспечив тем самым соответствующее удельное давление для мягких элементов всех ширин. Эти удельные давления были определены при разработке метода и составляют, кПа, соответственно от массы человека: лежащего — 0,2; сидящего — 0,7; стоящего — 3,5. Давление от 0 до 3,5 кПа создается барабаном с бобышками путем опирания разных граней бобышек на мягкий элемент.

При установлении величины общей нагрузки за основу был выбран вариант одинарного спального места оптимальной ширины — 900 мм. Этот элемент испытывался под нагрузкой 160  $даН$ . Для мягких элементов других ширин величина нагрузки была установлена пропорционально ширине элемента. Нагрузки,  $даН$ , передаваемые на мягкий элемент, в за-

висимости от его ширины, мм, приведены ниже:

До 650	90
От 660 до 750	105
От 760 до 850	135
От 860 до 950	150
От 960 до 1150	185
От 1160 до 1200	210

Таким образом, мягкие элементы должны испытываться под одинаковыми для всех ширин удельными нагрузками, которые создаются за счет «переменной» массы барабана и количества бобышек, вступающих в контакт с мягким элементом.

Для испытания мягких элементов шириной до 1200 мм включительно был спроектирован стенд (проект 536 МА.000.00). Он имеет барабан, создающий максимальную нагрузку на мягкий элемент до 210  $даН$ . Изменение величины нагрузки на мягкий элемент регулируется грузами-противовесами.

Критерий оценки долговечности мягких элементов остается прежним, т. е. усадка (деформация) элемента не должна превышать для мягких элементов односторонней мягкости 22 мм, для мягких элементов двусторонней мягкости — 30 мм; неравномерность усадки по поверхности мягкого элемента не должна превышать 15 мм. Нормативное количество циклов прокатывания для мягких элементов всех ширин установлено одинаковым (29 тыс. циклов). ГОСТ 14314—86 вводится в действие с 01.01.1988 г.

Внедрение новых методов испытаний в промышленность обеспечит объективный и достоверный контроль качества указанной выше группы изделий мебели.

УДК 684.4:686.72

## Основные показатели качества зеркал и их измерение

И. И. БОРИСОВА, канд. техн. наук, М. Н. РАССКАЗОВА, Н. А. ФИЛИППОВА, Н. С. АФОНИНА — ВПКТИМ

Основной показатель качества зеркала — его отражательная способность. Согласно ГОСТ 15469—82 «Зеркала для мебели. Технические условия» коэффициент отражения зеркал с преимущественно распространением в отечественной промышленности алюминиевым покрытием должен быть не менее 0,77. Снижение коэффициента отражения приводит к ухудшению внешнего вида зеркала, изменению естественного цвета отраженного предмета. Чтобы определить коэффициент отражения, используют прибор ПОС-1, выпускаемый Московским опытным стекольным заводом Государственного института стекла. Применяют также аналогичные средства измерения с источником измерения  $A$ , имеющим цветовую температуру  $T_c = 2854$  К (ГОСТ 7721—76), и приемником излучения со спектральной чувствительностью человеческого глаза (кривую видности по ГОСТ 8332—78).

Отражательная способность зеркал в основном зависит от толщины и качества металлического слоя на стекле. Максимальное значение коэффициента отражения, характерное для каждого металла, обеспечивается при нанесении непрозрачной пленки, толщина которой должна до-

стигать определенного предела. Согласно ГОСТ 15469—82 толщина отражающего покрытия на зеркале должна быть не менее 0,10 мкм.

Для измерения толщины алюминиевого покрытия на зеркалах применяют неразрушающий метод, основанный на регистрации изменений параметров датчика под влиянием на него электрических свойств металлической пленки. Практика показала, что применяемый для этой цели прибор ИТЭ-2 позволяет с достаточной точностью измерять толщину покрытия как на образцах, так и на готовой зеркальной продукции. Шкала прибора откалибрована по алюминиевому покрытию, нанесенному способом термического испарения в вакууме.

В настоящее время взамен прибора ИТЭ-2 разработан аналогичный прибор ВИМП-51. Серийное изготовление этого прибора для зеркальных предприятий отрасли планируется начать в текущем году.

Поскольку при измерении толщины алюминиевого покрытия стекла неразрушающим методом на результат влияет структура алюминиевого покрытия и технологические факторы нанесения пленки, разработан также разрушающий химический метод. Работы по созданию этого метода

велись ВПКТИМом. Точность измерений этим методом не зависит от технологических факторов формирования покрытия. Этот метод основан на растворении алюминиевого слоя с известной площади подложки соляной кислотой с последующим комплексометрическим определением содержания алюминия в растворе. При  $pH$  5,2—5,8  $Al^{3+}$  с трилоном «Б» образует комплексные соединения. В присутствии кислого оранжевого индикатора раствор титруют раствором сернокислого цинка концентрацией  $c(ZnSO_4) = 0,05$  моль/л до появления розовой окраски.

Массу алюминия  $M$ , г, рассчитывают по формуле

$$M = aK 1,04 \cdot 0,000675 n,$$

где  $a$  — объем раствора сернокислого цинка концентрацией  $c(ZnSO_4) = 0,05$  моль/л, пошедший на титрование, мл;

$K$  — коэффициент соотношения объемов растворов трилона «Б» и сернокислого цинка;

1,04 — эмпирический множитель, который обусловлен недостаточ-

ным различием в величинах констант нестойкости комплексонов и фторида алюминия, в результате чего не весь алюминий переводится во фторид;

0,000675 — титр раствора трилона «Б» действительной концентрации  $c_d$  (трилон «Б») = 0,05 моль/л по алюминию, г/мл;

$n$  — аликвотность раствора.

Для определения содержания растворенного с известной площади стекла алюминия оказался приемлемым также более современный метод — оптико-химический (колориметрирование), основанный на измерении интенсивности светового потока, прошедшего через окрашенный раствор. Для колориметрирования применяются фотоколориметры. Методика фотоколориметрического определения оксида алюминия с хромазуролом «С» с помощью фотоколориметра КФО такова. Измеряется коэффициент пропускания окрашенного раствора в результате образования комплексного соединения алюминия с хромазуролом «С» с максимумом светопоглощения при  $\lambda=620$  нм. Максимум окраски наблюдается при pH 5,8.

ВПКТИМом проведена доработка данной методики для определения толщины алюминиевого слоя на стекле с помощью фотоколориметра КФК-2, имеющего свои технические и конструктивные особенности. Чтобы определить концентрацию оксида алюминия в растворе с помощью фотоколориметра КФК-2, необходимо было выбрать кювету и светофильтр, построить градуировочную кривую для данного вещества, измерить светопропускание исследуемого раствора и определить концентрацию вещества в растворе.

Для проведения работ были приготовлены растворы оксида алюминия с известными концентрациями, охватывающими область возможных изменений концентраций этого вещества в исследуемых растворах. Выбрана кювета длиной 30 мм, так как значения оптической плотности растворов при работе с данной кюветой отвечают требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации прибора. Был выбран светофильтр № 6 зеленого цвета с длиной волны 540 нм.

Градуировочная кривая, представленная на рис. 1, построена по данным изме-

рений коэффициента пропускания  $T$ , %, всех взятых растворов. По построенной градуировочной кривой определяется неизвестная концентрация оксида алюминия в исследуемых растворах.

Содержание алюминия  $M$ , г, вычисляют по формуле

$$M = \frac{x \cdot 250}{1,888 \cdot v \cdot 1000},$$

где  $x$  — количество оксида алюминия, найденное по градуировочной кривой, мг;

250 — исходный объем раствора, мл;

1,888 — коэффициент перевода оксида алюминия в алюминий металлический;

$v$  — анализируемая часть раствора, мл;

1000 — коэффициент пересчета с миллиграммов в граммы.

При химическом и оптико-химическом методах определения массы алюминия толщина  $h$ , мкм, покрытия рассчитывается по формуле

$$h = \frac{M \cdot 10^4}{\rho S},$$

где  $M$  — масса алюминия, г;

$\rho$  — плотность алюминия, г/см<sup>3</sup>;

$S$  — площадь поверхности алюминированного стекла, см<sup>2</sup>.

Некоторые результаты определения толщины алюминиевого покрытия на стекле различными методами представлены в таблице.

Способ нанесения алюминиевого покрытия	Толщина алюминиевого покрытия, мкм, определенная		
	комплексометрическим титрованием	колориметрированием	прибором ИТЭ-2
Термическое испарение в вакууме	0,35	0,32	0,31
То же	0,16	0,15	0,15
Магнетронное распыление в вакууме	0,07	0,07	0,03
То же	0,097	0,097	0,025

Анализ экспериментальных данных показал высокую точность определения толщины алюминиевого покрытия химическим и оптико-химическим методами и практически полную сопоставимость полученных результатов для покрытий, нанесенных на стекло способом термического испарения в вакууме. Необходимость применения химических методов связана с построением калибровочных кривых при разработке и корректировке неразрушающих методов контроля толщины алюминиевого покрытия на стекле в производстве зеркал.

При отработке указанных методов контроля качества зеркал экспериментально уточнена зависимость их отражательной способности от толщины алюминиевого покрытия, нанесенного по действующим технологическим режимам РМ 13—00 (рис. 2). Покрытие наносили на термически полированное стекло толщиной

4,5 мм в вакуумметаллизационной установке УВМ-15. Согласно полученным данным отражательная способность зер-

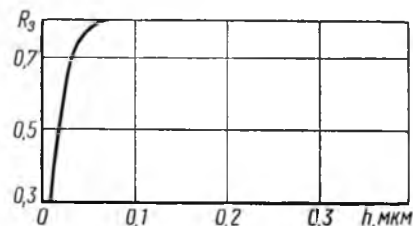


Рис. 2. Зависимость коэффициента отражения зеркала  $R_3$  от толщины алюминиевого покрытия  $h$  при толщине стекла 4,5 мм

кал достигает своего максимума при толщине алюминиевого покрытия 0,06—0,07 мкм и при дальнейшем увеличении толщины покрытия практически не изменяется. Однако ГОСТ 15469—82 толщина отражающего покрытия на мебельных зеркалах предусматривается не менее 0,10 мкм. Это связано с тем, что применяемые в производстве зеркал промышленные вакуумные установки УВ-18, УВМ-15 и другие и соответствующая технология алюминирования стекла не обеспечивают высокой равномерности покрытия по толщине. Поэтому для обеспечения заданной отражательной способности на всей поверхности зеркала принят некоторый запас толщины покрытия. Кроме того, заданные указанным стандартом влагостойкость и долговечность покрытия зеркала достигаются при толщине алюминиевого слоя не менее 0,10 мкм.

Толщина покрытия, наносимого в единицу времени, характеризует также производительность оборудования по количеству полезно распыленного алюминия. По этим данным устанавливается и корректируется режим работы вакуумметаллизационных установок.

Таким образом, информация о достоверной толщине алюминиевого покрытия необходима как для оценки качества зеркал, так и для выбора оптимальных технологических параметров металлизации стекла в конкретных условиях.

Уточнена также зависимость между отражательной способностью зеркал и толщиной применяемого для их производства полированного стекла, в том числе в рамках диапазона толщин стекла 3—7 мм, предусмотренного ГОСТ 15469—82 (рис. 3).

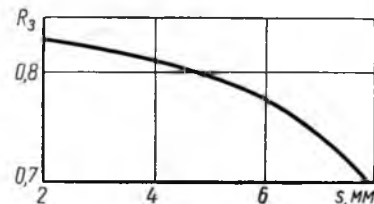


Рис. 3. Зависимость коэффициента отражения зеркала  $R_3$  от толщины стекла  $S$  при толщине алюминиевого покрытия 0,10—0,12 мкм

Установлено, что отражательная способность зеркал значительно снижается с ростом толщины стекла и при толщине стекла более 8 мм и одинаковых

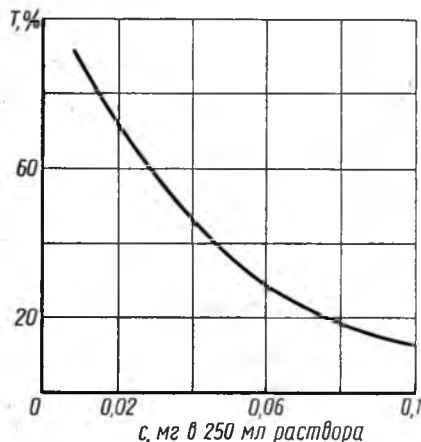


Рис. 1. Кривая зависимости коэффициента светопропускания от концентрации окрашенного раствора оксида алюминия

показателях алюминиевого покрытия не достигает уровня, предусмотренного стандартом (0,77). Полученные данные будут использованы при переработке стандарта на зеркала для мебели в части диффе-

ренцированного подхода к нормам их отражательной способности в зависимости от толщины применяемого стекла.

Руководством по применению средств измерения отражательной способности и

толщины алюминиевого покрытия зеркал является подготовленная и изданная ВНПОмебельпромом к изданию Методика контроля системы покрытий зеркал (1-я редакция)

УДК 674.053:621.933.6.001.76

## Повышение надежности и долговечности подшипников нижней головки шатуна двухэтажных лесопильных рам

Ю. М. ВАЙТУС, В. М. КОШЕЛЬ, кандидаты техн. наук, Л. М. СПИЧЕВСКАЯ — Минский филиал ВНИПа, А. П. ГОЛОВАЧЕВ — Вологодское Г К Б Д

В сочленении шатуна с коленчатым валом двухэтажной лесопильной рамы устанавливается сферический радиальный двухрядный роликовый подшипник 113634К (360×170×120 мм) с несимметричными роликами или подшипник 3153236Л1 (320×180×112 мм) с симметричными роликами, который нагружен изменяющимся по величине и направлению усилием. В таком случае усредненная нагрузка определяется из зависимости [1]

$$P = \sqrt[n]{\frac{\sum P_i^n}{n}}, \quad (1)$$

где  $n$  — число угловых частей, на которые разбит один оборот коленчатого вала при динамическом анализе;

$P_i$  — величина нагрузки, соответствующая положению коленчатого вала.

Для лесорам 2Р75-1 (2) с ходом пильной рамки 600 мм нагрузка, определенная по (1), равна 224,6 кН, а для рам 2Р75-3(4) или 2Р80-1(2) с ходом 700 мм — 253 кН.

Исследование положения вектора нагрузки по отношению к наружному и внутреннему кольцам подшипника за оборот вала выполнялось методом графоаналитического анализа динамической системы механизма привода пильной рамки на примере лесорамы с ходом 700 мм. При этом принималось, что внутреннее

кольцо неподвижно связано с пальцем коленчатого вала и их угловая скорость равна и постоянна, а наружное кольцо неподвижно относительно шатуна и совершает вместе с ним колебательное движение с переменной угловой скоростью и ускорением.

Зависимость углов  $\gamma$  положения вектора нагрузки  $P_i$  относительно наружного и внутреннего колец от угла поворота коленчатого вала  $\varphi$ , а также величины нагрузки  $P_i$  представлены на рис. 1. Угол нагруженной зоны подшипника изменяется от 75 до 110° в зависимости от величины нагрузки и представлен на рисунке линиями 3, откуда следует, что сектор внутреннего кольца, расположенный со стороны оси вала ( $\gamma=0^\circ$ ), непрерывно находится в нагруженной зоне, хотя нагрузка на него имеет качательный характер (линия 2). По наружному кольцу нагруженная зона обегает полный оборот (линия 1). Положение, соответствующее верхней мертвой точке пильной рамки, принято за начало отсчета. Из приведенных данных следует, что наружное кольцо подвергается циркуляционной нагрузке, а внутреннее — местной. В табл. 1 приведено число циклов контактирования наиболее нагруженных точек деталей подшипников 113634К (числитель) и 3153236Л1 (знаменатель) за один оборот при различных схемах эксплуатации [2].

Таблица 1

Деталь подшипника	Обычная схема: местное нагружение наружного кольца и циркуляционное внутреннее	Шатунный подшипник: циркуляционное нагружение наружного кольца и местное внутреннее
Наружное кольцо	6,7/8,7	1,9/2,3
Внутреннее кольцо	2,6/3,0	9,3/11,3
Ролик	3,3/4,0	3,3/4,0

Данные табл. 1 характеризуют особенность распределения нагрузки в шатунном подшипнике, выражающуюся в превалирующем нагружении внутреннего кольца.

Усталостная долговечность подшипников качения согласно ГОСТ 18855—82 определяется выражением

$$L = a_1 a_2 a_3 \frac{10^6}{60n} \left( \frac{C}{P_3} \right)^{10/3}, \quad (2)$$

где  $C$  — динамическая грузоподъемность, кН (для 113634К  $C=1320$  кН, для 3153236Л1  $C=1120$  кН);

$P_3$  — эквивалентная нагрузка, кН ( $P_3=1,2P$ , где коэффициент 1,2 характеризует повышенную нагруженность внутреннего кольца шатунного подшипника из-за местного его нагружения, как это следует из табл. 1);

$n$  — частота вращения, мин<sup>-1</sup>;  $n=320$  мин<sup>-1</sup>;

$a_1$  — коэффициент, учитывающий уровень надежности  $\beta$ :

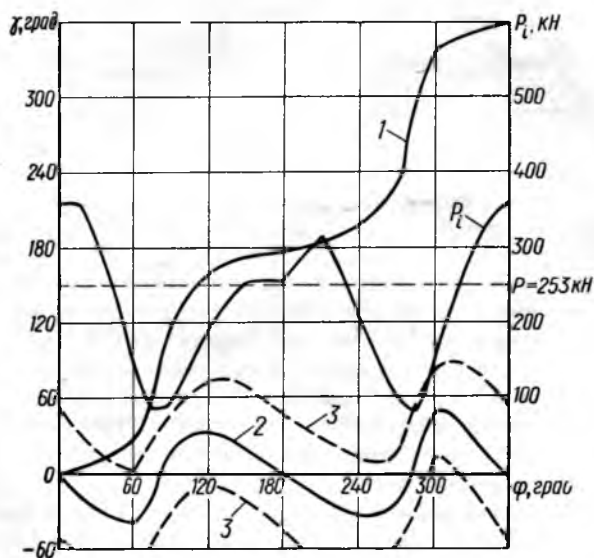


Рис. 1. Изменение величины  $P_i$  и углов  $\gamma$  направления нагрузки на наружное и внутреннее кольца в зависимости от угла поворота коленчатого вала  $\varphi$

$\beta$	0,98	0,95	0,90	0,80	0,50
$a_1$	0,33	0,62	1,0	1,65	3,51

$a_2$  — коэффициент, зависящий от материала деталей подшипника;

$a_3$  — коэффициент, зависящий от условий смазки; для стандартных отечественных подшипниковых сталей в условиях неустойчивой смазки, которые имеются в шатунном подшипнике, произведение  $a_2 a_3 = 0,3 \dots 0,4$  [1] (принимая 0,4).

В соответствии с (2) расчетная долговечность, ч, подшипников в различных лесорамах при надежности 90 % составит:

	2Р 75-1(2)	2Р75-3(4)
113634К	4150	2800
3153236Л1	2400	1610

Данные о фактической долговечности подшипников 113634К (20 шт.) и 3153236Л1 (7 шт.) получены на примере эксплуатации лесорам 2Р75-1(2) и РД75-6(7) в ПО «Витебскдрев» за 1981—1985 гг. Данные обрабатывались по двухпараметрической зависимости долговечности  $L_p$  и надежности  $\beta$  по распределению Вейбулла, общепринятому для подшипников качения

$$\beta = e^{-\left(\frac{L_p}{B}\right)^k} \quad (3)$$

где  $B$  — параметр масштаба, ч;  
 $k$  — параметр формы.

Для подшипников 113634К получено  $B = 2826$  ч,  $k = 1,5$ . После подстановки этих параметров в (3) и преобразования находим выражение для определения долговечности

$$L_p = B(-\ln \beta)^{1/k} = 2826(-\ln \beta)^{0,666} \quad (4)$$

Фактическая долговечность в зависимости от надежности составляет:

$\beta$	0,95	0,90	0,50
$Z$ , г	390	630	2210

Подшипники 3153236Л1 в среднем в 1,3 раза долговечнее, чем 113634К.

Значительное отличие расчетных и фактических величин объясняется характером отказов подшипников, не связанных с усталостным выкрашиванием рабочих поверхностей колец и роликов, определяемым согласно (2). Наблюдения показывают, что разрушения имеют следующие виды: скол перемычек сепаратора у их основания, причем чаще по одному ряду роликов; скол части среднего или крайнего борта внутреннего кольца; продольная трещина внутреннего кольца; питтинг роликовой дорожки внутреннего кольца (не более 10 % случаев).

Это говорит о том, что в настоящее время не динамическая грузоподъемность подшипников ограничивает их долговечность в нижней головке шатуна, а в первую очередь объемное разрушение сепараторов или внутренних колец. Именно поэтому подшипник 3153236Л1, содержащий раздельный для каждого ряда роликов облегченный сепаратор, имеющий меньшую стандартизованную динамическую грузоподъемность, обеспечил в отдельных случаях рост долговечности до 30 %.

Исходя из фактических причин отказов подшипников в шатунах, разработку их перспективных конструкций ведут прежде всего путем уменьшения нагрузок на элементы сепаратора, а уж затем — путем увеличения грузоподъемности подшипника. Этим требованиям удовлетворяют новые конструкции подшипников 113634НК1 и 153634НКЛ с размерами 360×170×120 мм.

Увеличенные напряжения в сепараторе шатунного подшипника

по сравнению с обычной схемой эксплуатации объясняются неравномерным его вращением относительно оси подшипника из-за соответствующего движения наружного кольца и переносом движения подшипника относительно оси коленчатого вала.

Действующие на сепаратор сила  $P_n$  от углового его ускорения и центробежная сила  $F_{ц}$ , рассчитанные согласно [3], представлены в табл. 2.

Сила  $P_n$  обуславливает знакопеременные напряжения в перемычке за каждый оборот вала. Центробежная же сила  $F_{ц}$  пере-

Таблица 2

Параметр	Типы подшипников		
	113634К	3153236Л1	113634НК1 153634НКЛ
Силы, Н:			
$P_n$	272	75	145
$F_{ц}$	5860	1880	3160
Напряжение изгиба, МПа (Н/мм <sup>2</sup> ):			
от $P_n$	19	9,9(3,5)*	5,0
от $F_{ц}$	0—206	0—124(43)*	0—56

\* Для коническо-цилиндрического гнезда.

дается на перемычку только в том случае, если зазор между направляющей поверхностью сепаратора и наружным кольцом больше, чем зазор между роликом и гнездом сепаратора. В противном случае она воспринимается направляющей поверхностью и наружным кольцом. Это обстоятельство позволяет обеспечить длительную надежность сепараторов благодаря износостойкости его направляющего пояса, получаемой правильным режимом смазывания.

Уменьшение напряжений в перемычке сепаратора достигается снижением его массы, увеличением момента сопротивления на изгиб основания перемычки и равномерным распределением реакции между ней и роликом. В новых подшипниках 113634НК1 и 153634НКЛ (рис. 2) это достигается, как и в подшипнике 3153236Л1, благодаря раздельному сепаратору на каждом ряду

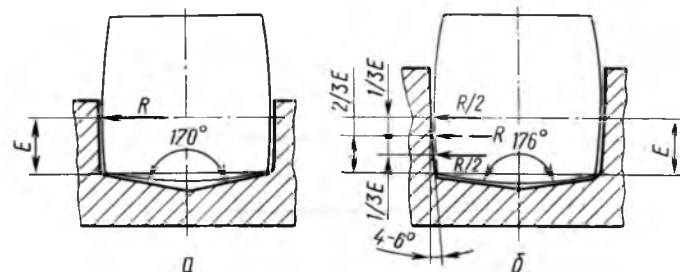


Рис. 2. Форма гнезд сепараторов подшипников:

а — цилиндрическая (113634К и 3153236Л1); б — коническо-цилиндрическая: 113634НК1, 3153236Л1 — модернизация 1984 г. и 153634НКЛ

роликов, что снижает массу в 2 раза, и исполнению боковой стороны перемычки сочетанием цилиндрической и конической поверхностей, из-за чего момент сопротивления изгибу увеличивается на 33 %, а плечо приложения реакции со стороны ролика уменьшается в 1,5 раза. Это приводит к снижению напряжений у основания ножи в 2,9—3,7 раза (см. табл. 2). С 1984 г. подшипники 3153236Л1 также изготавливают с гнездом сепараторов коническо-цилиндрической формы.

Для улучшения подвода смазки в подшипник на наружном его кольце выполнены проточка и три отверстия диаметром 7,1 мм. Этот конструктивный признак отмечается в обозначении подшипника дополнительным индексом «Н». Чтобы использовать преимущества новых подшипников, в головке шатуна также нужно предусмотреть соответствующее устройство для ввода смазки.

Кольца и ролики подшипников 113634К и 113634НК1 полностью унифицированы. Серийное производство последнего освоено ГПЗ-II в 1986 г.

Подшипник 153634НКЛ имеет симметричные ролики и отличается от 113634К по всем деталям. В нем увеличена длина роликов на 5 %, оптимизированы контактные напряжения между роликами и кольцами, что позволило снизить контактные напряжения на 5 %, а для изготовления внутреннего кольца, как наиболее слабого звена подшипника, применена сталь повышенной очистки (электрошлаковой выплавки). Конструктивные усовершенствования повышают расчетную динамическую грузоподъемность подшипника 153634НКЛ по сравнению с подшипником 113634К на 20—25 %, а усталостную долговечность в 1,8—2 раза. Опытная и установочная партии подшипников 153634НКЛ будут изготовлены в 1987—1988 гг.

В 1985—1986 гг. на нескольких деревообрабатывающих предприятиях в лесорамах с ходом пильной рамки 600 мм испытана опытная партия подшипников 113634НК1 с упрочненным сепаратором. В результате испытаний установлен средний рост их долговечности по сравнению с подшипником 113634К не менее чем в 1,5 раза. Отказы опытных подшипников происходят из-за трещины внутренних колец, что в первую очередь связано с нарушениями технологии монтажа — плохим прилеганием кольца к коническому пальцу, ненормированным натягом. Так как внутреннее кольцо работает в режиме качательного нагружения, близкого к местному, рекомендуется радиальный натяг по посадочному отверстию 0,01—0,03 мм, что соответствует осевому перемещению кониче-

ского пальца во внутреннем кольце при монтаже на 0,12—0,36 мм. Устранение этого вида отказов достигается также совершенствованием термообработки колец при их изготовлении путем снятия остаточных напряжений.

Для создания гидродинамической пленки на контактирующих поверхностях деталей в рассматриваемом шатунном подшипнике необходимо обеспечить при рабочей температуре до +60 °С вязкость смазки 25—30 сСт. Как показали обследования многих предприятий, в производственной практике вместо отвечающих этим требованиям масел И-50А, цилиндрического 52 и т. п. из-за ненадежности уплотнений применяют пластические смазки — солидол, литол 24, 1-13 и другие, которые при рабочей температуре обеспечивают вязкость не более 14—20 сСт. В таких случаях положительный результат дает добавление в смазочный материал 25—35 % жидкой смазки И-50.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Подшипники качения:** Справочник-каталог / Под ред. В. Н. Нарышкина и Р. В. Коросташевского. — М.: Машиностроение, 1984.
2. **Подшипники качения:** Справочное пособие / Под ред. Н. А. Спичина и А. И. Спришевского. — М.: Машиностроение, 1961.
3. **Шабалин Л. А.** Расчет нагрузок, действующих на сепаратор мотылевого подшипника в двухэтажных лесопильных рамах // Сб. науч. тр. аспирантов и соискателей УЛТИ. — Свердловск, 1969. — Ч. II.

УДК 674.055:621.922.022

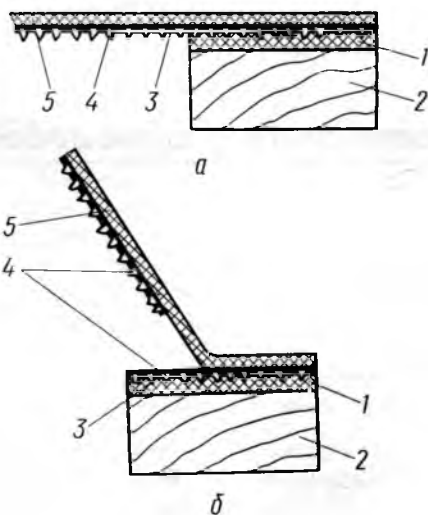
## Подготовка шлифовальных лент к склеиванию

В. Г. САВЕНКО, А. Г. СЛЕЗКИН — Брянский ордена Трудового Красного Знамени технологический институт

В нашем институте предложен сравнительно простой способ удаления абразивного зерна с основы шлифовальных лент при подготовке их к склеиванию. Он заключается в следующем (см. рисунок). Участок шлифовальной ленты при помощи клеевой композиции, адгезионная способность которой к абразивному зерну выше, чем прочность связующего самой ленты, приклеивают к вспомогательной поверхности (схема а). После отверждения клеевой композиции основу шлифовальной ленты методом неравномерного отрыва отделяют от вспомогательной поверхности (схема б), на которой вместе со связующим остается и слой абразивного зерна.

В экспериментах в качестве клеевой композиции использован клей-расплав «КРУС» (ТУ 13-540—80). Вспомогательной поверхностью служила древесина хвойных пород шероховатостью  $R_{a\max}$  100—200 мкм и влажностью  $8 \pm 2$  %.

Приклеивание выполняли следующим образом. Вспомогательный элемент (дощечку из хвойной древесины) окунали в



клей-расплав с температурой 180—200 °С и приклеивали к абразивному слою, подлежащему удалению. Давление склеивания 0,10—0,15 МПа, продолжительность выдержки 3—5 с.

Далее основу шлифовальной ленты отделяли от вспомогательной поверхности вручную.

Как показали испытания, предложенный способ позволяет полностью удалять абразивное зерно со всех видов шлифовальных шкурок без нарушения основы шкурки, а простота и доступность технологии делают его приемлемым для всех деревообрабатывающих предприятий независимо от их технической оснащенности.

Схемы приклеивания (а) шлифовальной ленты к вспомогательной поверхности и отрыва (б) от нее:

1 — клеевая композиция; 2 — вспомогательная поверхность; 3 — связующее шлифовальной шкурки; 4 — абразивное зерно; 5 — основа шлифовальной шкурки



# Влияние вторичного измельчения древесных частиц на мельницах ДМ-7 на прочностные показатели древесностружечных плит

Ю. Г. ЛАПШИН, М. Ю. ОНИЩЕНКО — В НПО «Союзнауцплитпром»

Прочностные характеристики древесностружечных плит — основной показатель качества, определяющий их применение в конструкциях.

Известно, что физико-механические свойства плит в большой степени зависят от размеров используемых древесных частиц и их распределения по толщине плиты. Поэтому на ряде предприятий для наружных слоев плит частицы получают на станках ДС-6 с доизмельчением их на мельницах ДМ-7.

ВНИИДрев провел сравнительные исследования процесса доизмельчения древесных частиц на мельницах ДМ-7. При этом были использованы экспериментальные сита с размерами ячеек  $1,5 \times 10$  мм и стандартные сита с отверстиями  $2 \times 5$  мм. Опыты проводили на Московском экспериментальном заводе древесностружечных плит и деталей, Московском мебельно-сборочном комбинате № 1 и на Свлявском лесокOMBинате.

В процессе исследований фиксировали изменения размеров частиц и прочностные показатели получаемых из них плит, учитывали также энергозатраты и производительность мельницы ДМ-7. Размеры древесных частиц определяли по РТМ 13-314-318—15—82 «Метод определения размеров древесных частиц и щепы». Качество плит по прочностным показателям устанавливали согласно ГОСТ 10632—77 с изменениями № 1 и № 2 «Плиты древесностружечные. Технические условия» с использованием статистического приемочного контроля, а также по ГОСТ 10635—78 «Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности и модуля упругости при изгибе».

При замене сит с ячейками  $2 \times 5$  мм на экспериментальные сита с ячейками  $1,5 \times 10$  мм существенной разницы в производи-

тельности мельницы и удельных энергозатратах не наблюдалось, тогда как прочность при изгибе плит, на наружные слои которых использовали частицы, полученные на ситах с ячейками  $1,5 \times 10$  мм, увеличивалась.

В таблице показано изменение размеров частиц, полученных на мельницах ДМ-7 при использовании сеток с ячейками  $2 \times 5$  мм и  $1,5 \times 10$  мм, а также изменение предела прочности плит при статическом изгибе.

Показатель	ММСК-1	МЭЗ ДСП и Д	Свлявский лесокOMBинат
Размеры частиц, мм:			
длина	5,1/7,41	4,72/5,87	5,48/7,12
ширина	1,08/1,08	0,9/0,88	1,37/1,03
толщина	0,38/0,31	0,33/0,23	0,64/0,42
Среднее арифметическое	19,4/22,4	14,5/17,3	17,6/18,7
предела прочности при изгибе МПа			
Среднее квадратичное отклонение, МПа	0,9/1,15	2,4/1,83	1,62/1,34

Примечание. В числителе — при использовании сеток с ячейками  $2 \times 5$  мм, в знаменателе —  $1,5 \times 10$  мм.

Таким образом, исследования показали, что длины используемых в производстве плит доизмельченных древесных частиц в среднем по предприятиям увеличились на 20—30 %, а показатели прочности плит при изгибе возросли в среднем на 6—12 %.

## Организация производства, управление, НОТ

УДК 684.658.2:658.562

## В условиях госприемки

М. Г. ЗАВАДСКИЙ, В. С. ГУЛИН

Изделия мебели (а их свыше 25 наименований) головного предприятия ПМО «Москва» пользуются у москвичей повышенным спросом. В 1986 г. предприятием было реализовано продукции на 77 651 тыс. р. (что на 2 % выше запланированного и на 7,3 % больше, чем в 1985 г.). Выпуск мебели с государственным Знаком качества достиг 92,3 %.

Улучшению качества изделий способствует действующая на головном предприятии с 1 января текущего года государственная приемка. Ее представляет группа из 18 опытных, хорошо знающих производство, высококвалифицированных специалистов. В группу госприемки входят также лица, отвечающие за соблюдение требований стандартизации, метрологическое обеспечение производства, учет кадров и делопроизводство.

Госприемка введена на входном контроле основных и вспомогательных материалов, контроле производства и приемки корпусной мебели, контроле производства и приемки мебели для отдыха.

Деятельность госприемки, направленная на профилактику, выявление и устранение нарушений технологии, а также отклонений от стандартов, осуществляется на основе целенаправленного контроля за производством на всех его участках.

Важный этап ввода госприемки — подготовка к ней. С этой целью был разработан план мероприятий, предусматривающих: ревизию и корректировку конструкторско-технологической документации; дополнительную проверку на геометрическую точность всего технологического оборудования и оснастки; улучшение метрологического обеспечения производства; совершенствование ор-

ганизации входного контроля и хранения сырья и материалов; ревизию работы ОТК и укомплектование его штата, аттестацию службы контроля; техническую учебу ИТР, рабочих основных цехов, вспомогательных подразделений. В коллективе предприятия проведена работа по разъяснению прав и обязанностей органа госприемки. Для усиления технического контроля введена должность заместителя генерального директора по качеству, увеличен штат ОТК, расширена и усилена группа входного контроля.

Особенно много было сделано для обновления всей конструкторской документации в связи с предполагавшимся переходом на применение ДСП толщиной 15 мм. Документация была также приведена в соответствие с последними требованиями ЕСКД. Вопрос о полном обеспечении предприятия древесностружечной плитой одной толщины пока не решен. Так, с Шатурского комбината поступает ДСП толщиной 15 мм, а с Электрогорского и Московского экспериментального завода ДСПиД — 16 мм.

До сего времени не увязаны требования ГОСТ 19917—85 на мебель для отдыха с техническими условиями на обивочную ткань, поставляемую объединением «Мосфурнитура». ГОСТ гарантирует срок службы изделий с ГЗК 30 мес, ТУ на ткани — 6 мес, а нарекания в основном поступают именно на истирание мебельной ткани.

Еще более сложное положение со стеклонизделиями: ГОСТ на них допускает такие дефекты, с которыми покупатель никак не желает мириться.

Значительная часть оборудования предприятия морально устарела и физически изношена, а изготавливаемое собственными силами, особенно сверлильное, не обладает высокой точностью из-за возникающего биения шпинделей. Большие трудности предприятие испытывает в обеспечении производства режущим и механизированным ручным инструментом. Сверла цилиндрические и чашечные с твердым сплавом отечественная промышленность не выпускает совсем. Особые претензии у нас к качеству пил с твердым сплавом: без доводки на предприятии они практически не работают. Недостаточно механизированного ручного инструмента, к тому же он крайне низкого качества. Такие же претензии мы предъявляем и к пневмопистолетам Карачевского экспериментального механического завода ВНПОмебельпром, а необходимых запасных частей к ним нет.

Много осложнений возникает из-за поставщиков, которых у нас свыше 200. К примеру, механизмы трансформации мебели для отдыха поставляются тремя предприятиями. У каждого завода своя технология, свои требования к качеству исполнения, защитно-декоративным покрытиям, свои нормы отгрузки и упаковка. Заводы эти крупные. Наш заказ в их планах по объему незначителен, и меры воздействия за отступление от технических условий на механизмы трансформации для заводов несущественны. В результате только из-за полученных нашим предприятием некачественных механизмов трансформации, поставляемых ПО «Южуралмаш» и Каменск-Уральским литейным заводом, была остановлена госприемкой работа на участке сборки набора мебели для отдыха «Арфа».

Настало время поставить вопрос о создании централизованных заводов, специализирующихся на поставке нам комплектующих изделий в полном объеме, необходимом для выполнения плана. Специализация позволила бы значительно поднять технический уровень этих изделий и стабилизировать планы нашего производства. Кроме того, отрасли необходимо иметь не одну испытательную базу. Хотя наше объединение прикреплено к ВНПОмебельпрому, однако при его загрузке мы не можем оперативно получать результаты испытаний качества поступающей продукции.

Таким образом, проведенная в период подготовки факультативная приемка выявила ряд проблем на производстве.

Работая в контакте со специалистами предприятия, служба

госприемки стремится общими усилиями устранять негативные явления, возникающие в процессе изготовления мебели. Подано более десяти рационализаторских предложений, направленных на улучшение конструкции изделий и технологии их производства, в частности: изменение технологии присадки в накладке кресла из набора мебели для отдыха «Надежда», изменение конструкции боковин и технологии формирования мягкости дивана-кровати набора «Арфа», изменение технологии изготовления короба боковины дивана-кровати ДК-56.

В устранении недостатков важную роль играет передовой опыт других трудовых коллективов. И наши специалисты работают в этом направлении совместно со специалистами органа госприемки: так, в марте с этой целью была организована командировка к киевским и кишиневским мебельщикам.

С апреля у нас проводятся лекции по внедрению госприемки на предприятиях страны, повышению технического уровня производства и качества выпускаемой продукции. Тематика лекций: взаимоотношение органа госприемки и предприятия, организация приемки готовой продукции; прекращение приемки и отгрузки продукции; летучий контроль производства органами госприемки; опыт внедрения единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП) на передовых предприятиях страны; основные направления совершенствования и развития комплекса стандартов ЕСКД в целях упрощения требований выполнения конструкторской документации и повышения ее качества; совершенствование нормоконтроля, правила учета, хранения и обращения конструкторской документации в целях повышения ее качества и др.

Нам многое еще предстоит сделать, чтобы технология производства полностью отвечала современным требованиям и мебель выпускалась только отличного качества. Эти вопросы постоянно обсуждаются на партийных, профсоюзных собраниях, производственных совещаниях. Особое значение здесь имеют дальнейшее распространение бригадного подряда в цехах, оперативное возмещение ущерба, причиненного исполнителями производству выпуском некачественной мебели.

Для решения вопросов, связанных с замечаниями госприемки, при совете первичной организации НТО у нас создана специальная группа качества. Бригада контролеров ОТК работает по нормированному заданию — значит, повысилась их ответственность за выпуск высококачественной продукции. Бригадир контролеров вместе с мастером ОТК расставляет своих работников по участкам в цехах, что обеспечивает гибкое управление проверкой качества продукции, способствует взаимозаменяемости контролеров.

На предприятии постоянно действует возглавляемая главным инженером комиссия по качеству, в состав которой входят главные специалисты предприятия. Цеховые комиссии качества работают в каждом корпусе.

Разработано положение о «Бригаде отличного качества», девиз которой: «Выпускаемой продукции — рабочую гарантию!». Звание «Бригада отличного качества» присваивается, если бригада работает по бригадному подряду, с «личным клеймом» (не менее 12 мес), не имеет замечаний ОТК и актов брака. Кроме того, продукция бригады должна не иметь дефектов и отклонений от техдокументации (независимо от времени изготовления изделий) и сдаваться только с первого предъявления. А бригада обязана в нерабочее время (в течение 5 дней по получении заявки) безвозмездно устранять на дому у покупателей скрытые производственные дефекты, появившиеся в процессе эксплуатации мебели в течение гарантийного срока.

Коллективу, получившему звание «Бригада отличного качества», выплачивается премия в размере 10 % сдельного заработка и вручается вымпел.

Перед нами стоит задача усилить роль стандартизации и метро-

логического обеспечения производства, обеспечить достоверную измерительную информацию о параметрах сырья, материалов, технологических процессов и качества готовой продукции. Это требует совершенствования основ метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации, проверки средств измерения. С этой целью на предприятии создана служба метрологии. В комплексном плане отдела метрологии:

подготовка средств измерения к государственной и ведомственной поверкам, составление годового графика по всем шифрам средств измерений, согласование этого графика с Московским центром стандартизации и метрологии (государственная поверка) и с Лесэнерго (ведомственная поверка), вызов на комбинат поверителей из МЦСМ и Лесэнерго;

проведение метрологической экспертизы нормативно-технической документации (конструкторской и технологической);

проведение контрольных сборок изделий, выпуск которых налажен в разобранном виде;

проверка состояния конструкторской и технологической документации, шаблонов и рабочих мест, средств измерений, состояния и хранения образцов-эталонов, наличия технологических инструкций на рабочих местах, соблюдения технологических режимов в производственных цехах предприятия;

контроль работы цехов по части соблюдения стандартов предприятия;

проверка основного технологического и заточного оборудования на соответствие нормативам точности (технологическая и геометрическая), составление графика проверки оборудования по цехам, определение мероприятий по исправлению неполадок в работе оборудования;

работа с магазином «Стандарт», приобретение новых ГОСТов, ОСТов, обработка документации, ведение картотеки учета, внед-

рение стандартов в производство, внесение изменений в годовой указатель Госстандарта СССР.

Для улучшения качества работы с предельными калибрами было принято решение создать на головном предприятии объединения централизованный участок ведомственной поверки калибров. Все цехи комбината обеспечены шкафами для их хранения. Кроме того, во всех производственных цехах имеются специальные шкафы для хранения шлифовальной шкурки, шаблонов. На видных местах вывешены образцы-эталоны.

Сейчас основное производство и служба госприемки полностью укомплектованы мерительным инструментом. Однако необходимы дополнительно мерительный инструмент для проверки качества заточки режущего инструмента, оборудование и приборы для овешения лаборатории

Со дня ввода госприемки на головном предприятии ПМО «Москва» прошло несколько месяцев. За этот период не поступило ни одной рекламации. Государственный план первого квартала 1987 г. по объему товарной продукции на головном предприятии выполнен на 101,7 %. С первого предъявления госприемкой принято в январе 98,6 % продукции, в феврале — 97,2 %, в марте 96,5 %. Однако при переходе головного предприятия на работу в условиях госприемки с введением дополнительных операций для улучшения качества продукции ее трудоемкость в расчете на год увеличилась на 4294 чел./ч, материальные затраты возросли на 176 тыс. р.

Короткий период работы нашего объединения в условиях госприемки показал, что повышение качества продукции требует основательных, целенаправленных совместных усилий коллектива предприятия и органов госприемки для повышения технического уровня производства на всех его этапах.

## Экономика и планирование

УДК 674:658.5

### Комплексные нормы и расценки в лесопильном производстве

О. Н. РОДЫГИНА — ПО «Братский лесопромышленный комплекс»

На лесопильно-деревообрабатывающем заводе Братского лесопромышленного комплекса преобладающей формой организации труда в лесопильном производстве является бригадная, со сдельно-премиальной оплатой.

Рабочие, занятые выгрузкой с автомашин и приемкой пиловочного сырья в бассейн окорочного цеха, сортировкой, окоркой и подачей бревен в лесопильный цех, объединены в сменную бригаду, возглавляемую мастером-бригадиром.

Оплата труда бригады производилась по комплексной сдельной расценке за объем поданной в лесопильный цех окоренной древесины. Норма выработки для бригады соответствовала норме выработки лесопильных потоков<sup>а</sup> пересчете на плановый выход пиломатериалов.

Рабочие, занятые на основных операциях лесопильного цеха, до декабря 1985 г. были организованы в бригады по лесопильным потокам. Зарплату им начисляли

за выработанные потоком пиломатериалы, исходя из тарифных ставок звеньев (рамщиков, торцовщиков, станочников обрезного станка). Рабочие, обслуживающие рубительные машины и конвейеры, бригада дежурных слесарей получали зарплату по коллективным расценкам исходя из результатов работы всей смены.

Вырабатываемые пиломатериалы учитывали по двум потокам (по правой и левой сторонам сортплощадки), а работу потока определяли условно по объему распиливаемого сырья и общему выходу пиломатериалов на сортплощадку, что не способствовало заинтересованности рабочих в увеличении выхода пиломатериалов.

С вводом в эксплуатацию автоматической сортплощадки на правой поточной линии и подачи на нее пиломатериалов с других потоков учет конечной продукции стал возможен только в целом за смену. Это потребовало замену поточных звеньев комплексными сменными бригада-

ми (численностью 70 чел.), состоящими из рабочих четырех рамных потоков (рамщиков, торцовщиков, станочников обрезного станка, операторов фрезерно-брусующей линии, машинистов рубительных машин, транспортировщиков отходов, дежурных слесарей).

Рабочие, занятые ручной и автоматической сортировкой пиломатериалов, организованы в отдельные сменные бригады на период отладки автоматической сортплощадки на правой поточной линии цеха и ввода в эксплуатацию строящейся автоматической сортплощадки на левой стороне цеха.

Зарплату сменным бригадам начисляют за выпуск пиломатериалов в целом по смене согласно комплексным сдельным расценкам. За норму выработки бригад принята суммарная норма выработки лесопильных рам и фрезерно-брусующей линии.

Расценка установлена в зависимости от качества пиломатериалов и планового процента их выпуска к общему количеству.

Сдельный приработок бригад распределяется с учетом трудового вклада каждого в общие результаты работы в соответствии с положением о применении коэффициента трудового участия (КТУ).

Величину КТУ каждому рабочему по результатам за неделю устанавливает совет бригады. При определении его трудового вклада учитывают выработку пиломатериалов специального назначения (для деревообработки) на каждом потоке, соблюдение рамщиками расчетных посылок в зависимости от диаметров распиливаемого сырья, качества выпускаемой пиломатериалов, а также соблюдение производственной и трудовой дисциплины.

Все факторы для установления КТУ ежедневно учитывает бригадир в специальном журнале, на основании которого

величину КТУ за неделю определяет совет бригады.

По сравнению с ранее принятой организацией труда, предусматривавшей оплату по звеньям в зависимости от результатов работы потоков, новая система имеет существенные преимущества:

исчезла неравномерность напряженности норм по потокам, специализированным по диаметрам сырья, которая была вызвана неодинаковым качеством распиливаемого сырья разных диаметров;

облегчились условия вынужденной перестановки рабочих на другие места внутри бригады, что положительно отразилось на производительности потоков, повышении квалификации рабочих, на использовании рабочего времени при простоях одного из потоков, а также на объеме выпуска качественных (обрезных) пиломатериалов.

Точный учет выработки пиломатериалов бригадой исключает конфликтные си-

туации и способствует совершенствованию социалистического соревнования.

Руководитель смены — старший мастер получил возможность больше времени уделять анализу работы смены и контролю производственного процесса, так как часть функций по расстановке кадров, снабжению рабочих сырьем и инструментом взял на себя бригадир. Теперь мастер в течение смены работает с двумя бригадами вместо восьми при прежней организации труда.

Изменения в организации труда позволили повысить эффективность работы лесопильного цеха. Так, производительность труда возросла здесь за 1986 г. по сравнению с 1985 г. на 3,1 %, выпуск качественных пиломатериалов увеличился на 11 %, внеплановые простои лесорам снизились на 6 %, нарушения трудовой дисциплины сократились в 2 раза.

УДК 674.8-41:[658.272(083.74).001.24:681.322]

## Расчет на ЭВМ расхода сырья и материалов в производстве древесных плит

В. С. ПАЛЕЙ, О. Е. КАН, Т. И. БЕРЕЗКО — НПО «Минскпроектмебель»

Информационно-вычислительный центр нашего объединения совместно с ВНИИдревом автоматизировал расчеты норм расхода древесного сырья и материалов в производстве древесностружечных и древесноволокнистых плит с применением ЕС ЭВМ.

При расчете норм расхода технолог сталкивается с большим объемом исходной информации, различными вариантами значений параметров в самом алгоритме, использованием большого количества нормативной информации. Чтобы обеспечить достоверность, своевременность и качество расчетов, целесообразно выполнять их с применением вычислительной техники.

Известно, что величина норм отражает состояние технологического процесса, поэтому нужно рассчитывать нормы оперативно, по мере изменения входной информации, возникающей вследствие изменений в технологическом процессе, изменений в составе и качестве сырья, номенклатуре выпускаемых плит, а также по мере внедрения мероприятий, экономящих древесное сырье, материалы и т. д. Оперативный расчет норм расхода сырья и материалов позволяет своевременно принимать решения для ликвидации причин, вызывающих их перерасход. Данный комплекс задач решается на уровне предприятий, и результаты расчетов исполь-

зуются отделом главного технолога, бюро материальных нормативов, работниками учетных подразделений.

В автоматизированный комплекс расчетов входят две самостоятельные задачи — расчет норм расхода древесного сырья и материалов на производство ДСП и расчет норм расхода древесного сырья и материалов на производство ДВП.

Нормы расхода древесного сырья на планируемый период рассчитываются по данным отчетного года, а нормы расхода материалов — после определения чистого (полезного) расхода материалов и норм расхода древесного сырья. Нормы расхода древесного сырья и смолы отчетного года сравниваются с фактическим их расходом. Если имеется перерасход сырья и смолы, причины его анализируются. По результатам анализа выполняется либо дальнейший расчет норм на планируемый период, либо корректировка полученной информации, либо счет прерывается, выявляются причины перерасхода материальных ресурсов, принимается решение и производится дальнейший расчет.

В процессе решения задач рассчитываются индивидуальные, групповые нормы расхода, коэффициенты использования и расхода. В специфицированных нормах расхода учитываются все применяемые в

производстве плит материалы и виды древесного сырья.

Математическое обеспечение, используемое для решения задач, позволяет легко внедрять его на предприятиях. Программы написаны на алгоритмическом языке КОБОЛ в операционной системе ЕС.

Автоматизированный расчет норм расхода древесного сырья и материалов в производстве ДСП и ДВП внедрен в семи объединениях Минлесбумпрома БССР: в Витебскдреве, Речицадреве, Мостовдреве, Пинскдреве, Мозырьдреве, Ивацевичдреве и Борисовдреве.

Предприятия представляют информацию о характеристике сырья и материалов, используемых в производстве плит, и данные для расчета экономии материальных ресурсов. Входная и нормативно-справочная информация вводится с устройств отображения или с перфокарт и перфолент. Для введения информационной базы используются система математического обеспечения «Информационная база АСУ ОС» и генератор ввода «ГВ ОС».

Комплекс задач имеет автономное применение, но может быть использован для решения смежных задач (для расчета потребности материального ресурса, цен, себестоимости, расчета норм расхода на пятилетний период).

## Новые книги

Кряков М. В., Гулин В. С., Берелин А. В. Современное производство мебели. — М.: Лесная пром-сть, 1986. — 264 с. Цена 1 р. 80 к.

Дана краткая характеристика структуры технологического процесса изготовления мебели. Освещены вопросы

автоматизации мебельного производства, способы использования отходов. Описана конструкторская и технологическая подготовка производственных процессов. Для инженерно-технических работников мебельных предприятий и организаций.

УДК 684:621.86

## Механизация погрузки мебели в вагоны

Ю. Д. ЛЮБЕНКО, Р. Р. САВОСТОВА — ПО «Гомельдрев»

В производственном объединении «Гомельдрев» на отгрузке мебели со склада в железнодорожные вагоны работает бригада в составе шести грузчиков.

Двое грузчиков на тележках подвозили упакованную мебель со склада к вагону, двое других поднимали ее и заталкивали в вагон, а остальные расставляли мебель в вагоне в соответствии со схемой загрузки. Процесс этот был весьма трудоемким и малопродуктивным.

Для механизации погрузки мебели члены первичной организации Научно-технического общества на нашем предприятии изменили способ загрузки мебели в вагоны. Они предложили загружать мебель на тележках непосредственно в вагоны, используя наклонную эстакаду, оборудованную гидравлическим подъемником. Это исключило такие трудоемкие процессы, как подъем мебели в вагон и растаскивание ее по вагону вручную.

При новом порядке работы грузчик также транспортирует упакованную мебель на тележке. На выходе из склада готовой продукции он закатывает тележку на платформу гидropодъемника 7 (см. рисунок), нажимает на концевой выключатель 6 и приподнимаемая платформа автоматически останавливается на уровне пола вагона 1.

Двигаясь далее по эстакаде 8, колеса тележки нажимают на флажок 5 путевого выключателя 4, опускающего платформу в исходное положение для подъема следующей тележки с мебелью. В это время предыдущая нагруженная тележка въезжает по откидному щиту 2 в вагон, и грузчик устанавливает там мебель в соответствии со схемой погрузки вагона.

Пустая тележка возвращается на склад, минуя гидравлический подъемник по наклонной эстакаде 3. Весь процесс повторяется до полной загрузки вагона.

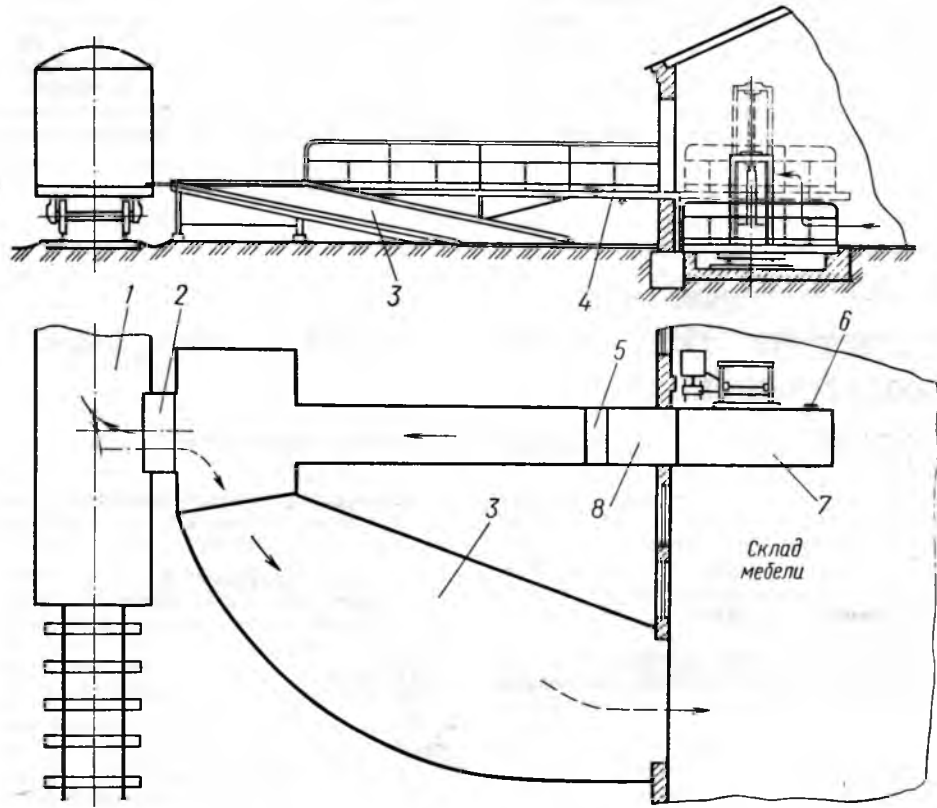


Схема механизированной погрузки мебели в вагоны МПС

Внедрение новой технологии и организации погрузки мебели позволило повысить

производительность труда и сэкономить около 4 тыс. р. в год.

## Новые книги

**Опыт применения строганого шпона из древесины тропических пород** / С. А. Аксельрод, П. В. Василевская, М. А. Иванова, Л. И. Троязкова. — Л.: ЛДНТП, 1986. — 28 с. (Сер. «Передовой производственный и научно-технический опыт в деревообрабатывающей промышленности»). Цена 15 к.

Перечислены сведения о свойствах строганого шпона (как облицовочного материала) из древесины тропических пород. Рассмотрены технология облицовывания и способы обработки поверхности облицованных деталей. Для инженерно-технических работников, занятых в производстве мебели.

**Пижурин А. А.** Электрооборудование и электроснабжение лесопромышленных и деревообрабатывающих предприя-

тий: Учебник для лесотехнических техникумов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Лесная пром-сть, 1987. — 296 с. Цена 1 р.

Описаны современное электрооборудование и электропривод деревообрабатывающих и лесозаготовительных предприятий; рассмотрены электросхемы, аппаратура управления и защиты; раскрыты принципы автоматического регулирования приводов, методика их выборов и технические характеристики электроприводов. Отражены системы электроснабжения лесопромышленных и деревообрабатывающих предприятий. Для учащихся лесотехнических техникумов, а также для энергетиков и электромехаников, работающих в лесной промышленности.



УДК 674.05-78

# Модернизация пневмоприемников деревообрабатывающих станков

Н. А. ИЕВЛЕВ, канд. техн. наук, Ю. Е. ШАКАЛОВ — ПМНУ ВНПО «Союзнаучплитпром»

Обработка древесины и плитных материалов различными дереворежущими инструментами сопровождается образованием значительного количества древесных отходов (опилок, стружек и пыли). Своевременное и качественное улавливание и удаление этих отходов в местах и во время их образования выполняется только аспирационными системами. По СН 245—71 содержание пыли в воздухе на рабочих местах не должно превышать  $6 \text{ мг/м}^3$ . Эффективно работающие аспирационные системы довольно легко поддерживают данную концентрацию. Нарушения же в работе систем и в первую очередь приемников приводят к чрезмерной запыленности воздуха и скоплению отходов в производственном помещении.

Встроенные приемники большинства эксплуатируемых станков работают эффективно, однако в выпускаемых в последнее время новых станках приемники выполняются со значительными отклонениями от предъявляемых к ним требований. Они должны обладать:

- высокой степенью улавливания, обеспечивающей соблюдение требований санитарных норм по содержанию пыли в воздухе рабочей зоны, максимально полным улавливанием и удалением от станка древесных отходов;

- минимально возможным аэродинамическим сопротивлением и количеством удаляемого через приемник воздуха и, как следствие, низкой рабочей энергоемкостью;
- возможностью использования при различных изменениях технологического процесса;

- удобством эксплуатации и замены режущего инструмента при совмещении функций уловителя и ограждения рабочего органа станка.

Чтобы создать рациональную конструкцию приемников, конфигурация корпуса и геометрические размеры которых обеспечивали (с учетом характеристик пылевого факела) максимальное улавливание древесных отходов, необходимо руководствоваться следующими положениями:

- конструкция приемника должна исключать резкое торможение и отклонение древесных частиц при контакте с элементами корпуса;

- следует максимально использовать приобретенную от режущего органа станка кинетическую энергию древесных частиц;
- улавливание больших количеств пылевидных частиц, с учетом их низкой инерционности, должно происходить благодаря энергии всасывающего факела, формируемого входным сечением приемника;

- скорость движения уловленной частицы в любом сечении приемника (в некоторых случаях независимо от скорости воздушного потока) не должна быть ниже транспортной.

Изложенные принципы использованы нашим ПМНУ при модернизации различных

типов приемников для деревообрабатывающих станков.

На многопильном станке ЦДК-5 (рис. 1) приемник до модернизации представлял собой плоский наклонный лоток 7, соединенный в верхней части с отсасывающим воздуховодом 6. Выбрасываемый пыльным диском 2 факел отходов 4 с большой скоростью ударялся в пластину лотка, частично улавливался и удалялся через отсасывающий воздуховод, а частично рассеивался внутри литого корпуса

укрытия 1, скапливаясь на рабочем столе. Станок приходилось периодически останавливать и освобождать от отходов. Степень улавливания отходов приемником составляла около 65 %.

В процессе модернизации воздуховод 6 и лоток 7 демонтированы. Новый приемник 3 выполнен в виде сварного металлического короба, прикрепленного к лито-

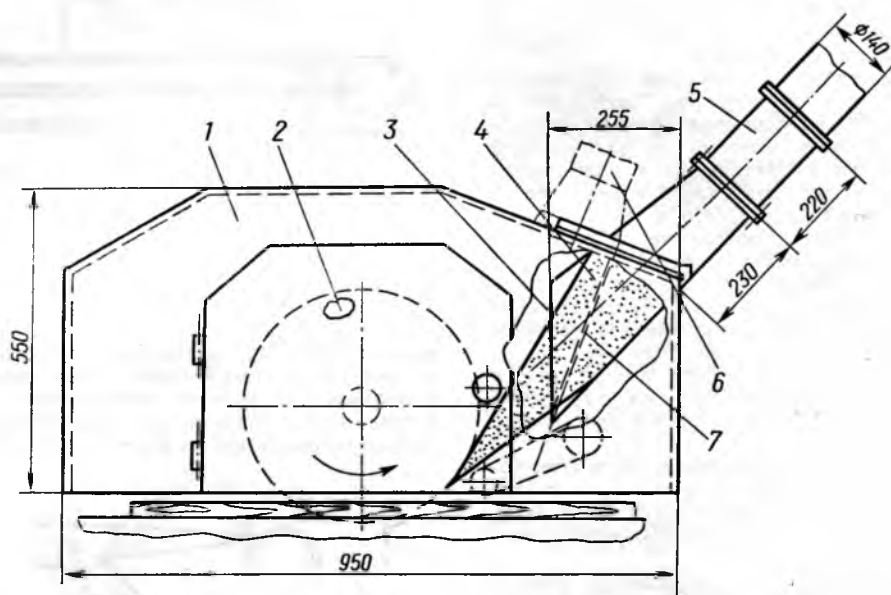


Рис. 1. Приемник для улавливания отходов многопильного станка ЦДК-5

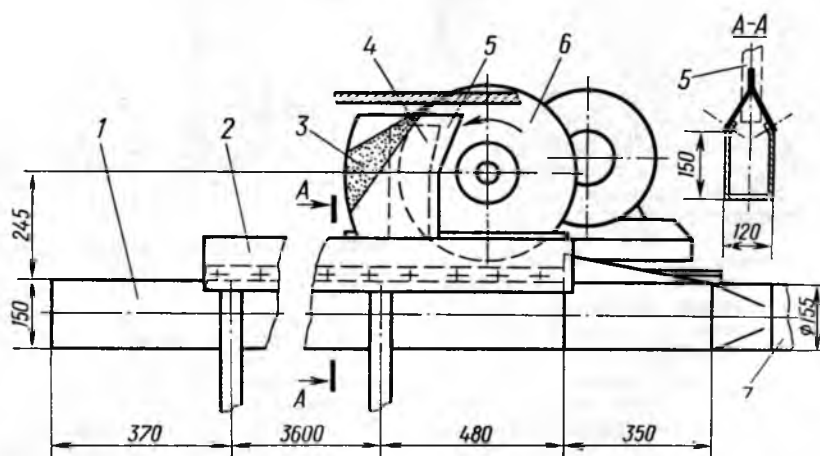


Рис. 2. Приемник к пиле поперечного раскроя станка ЦТМФ

му корпусу укрытия пыльных дисков. Конфигурация и геометрические размеры приемника подобраны таким образом, чтобы максимально использовать для улавливания энергию частиц, образующихся при пилении древесины. Факел древесных отходов практически полностью улавливается входным сечением приемника, который работает эффективно и надежно. Модернизированные приемники к станкам ЦДК-5 опробованы на Коломенской мебельной фабрике ВПО «Центромебель».

Приемник пыли поперечного раскроя станка ЦТМФ (рис. 2) работал неэффективно, поскольку конфигурация приемника-укрытия 4 пыльного диска 6 (в процессе модернизации демонтируется) и схема движения транспортного воздушного потока в горизонтальном отсасывающем коробе 1 были выбраны неудачно. Степень улавливания приемника в зависимости от толщины обрабатываемого материала составляла не более 50 %. Приемник-укрытие был заблокирован с пыльным диском, перемещающимся в определенном диапазоне вдоль отсасывающего короба 1 с резиновым уплотнением 2. Короб соединен с торцов с отсасывающими воздуховодами 7.

Модернизированный приемник-укрытие 5 имеет конфигурацию, позволяющую максимально улавливать факел 3 древесных отходов, который со значительной скоростью выбрасывается в горизонтальный отсасывающий короб в направлении движения воздуха, что в свою очередь обеспечивает необходимые условия для транспортирования отходов.

Чтобы ликвидировать непроизводительные подсосы, в верхней части горизонтального короба предусмотрено усиление резинового уплотнения 2 (сечение А—А). Один из торцов короба подсоединяется к отсасывающему воздуховоду 7, другой торец выполняется открытым для прохода воздуха.

При условии удаления нормативного количества воздуха приемник служит эффективно и надежно с КПД более 90 % и обеспечивает непрерывную работу станка.

Приемники пил продольного раскроя станка ЦТМФ (рис. 3) также работали неэффективно. Большая часть выходящего из-под пыльного диска факела 2 древесных отходов ударялась в защитный кожух 4 и внутреннюю горловину приемника-воздуховода 3, заполняя все пространство между пыльным диском и кожухом. Часть отходов удалялась через отсасывающий воздуховод 3. КПД приемника в зависимости от толщины обрабатываемого материала составлял 35—40 %. При модернизации была отрезана часть защитного кожуха 4, демонтирована горловина воздуховода 3, расширена горловина приемника 1 с таким расчетом, чтобы весь факел беспрепятственно доходил до транспортного трубопровода. Это позволило довести степень улавливания до 96 % и обеспечить непрерывную работу станка. Модернизированные приемники к станкам ЦТМФ внедрены на Горяче-Ключевской мебельной фабрике ПМДО «Кубань».

На шлифовальном станке МКШ-01-1 (рис. 4) головные и вспомогательные приемники имели низкую степень улавливания пылевых отходов (около 90 %), вследствие чего содержание пыли в воздухе рабочей зоны (15—20 мг/м³) пре-

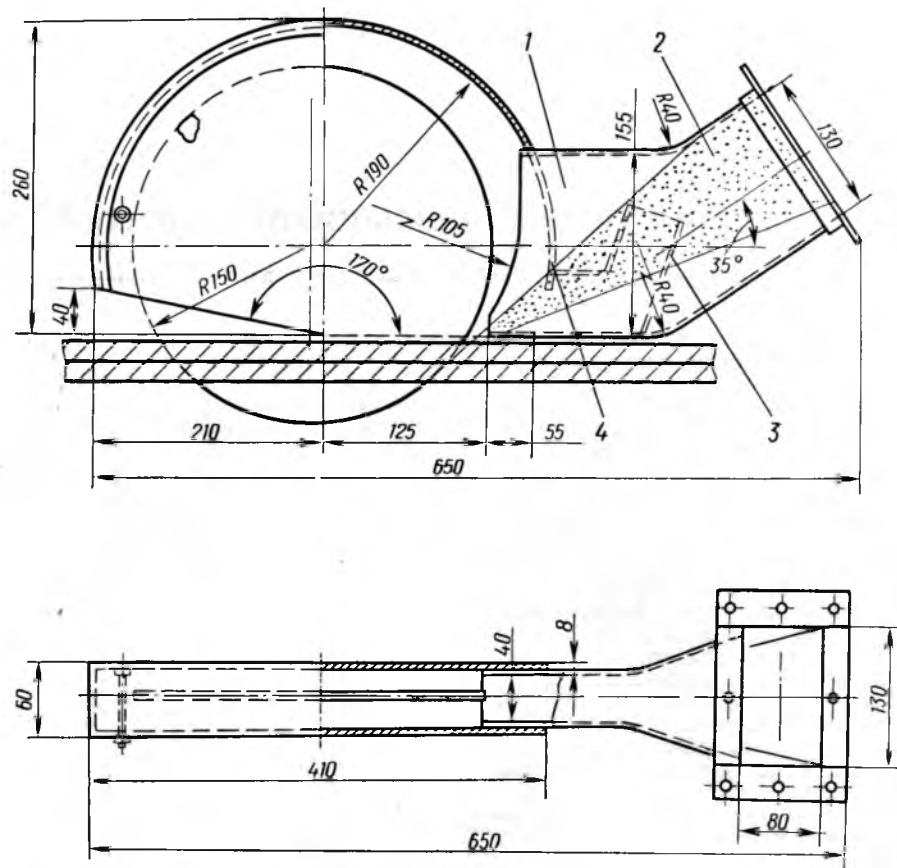


Рис. 3. Приемник к пиле продольного раскроя станка ЦТМФ

вышало ПДК. Причинами неудовлетворительной работы приемников являлись конструктивные погрешности, допущенные на стадии проектирования: не были учтены характеристики пылевых факелов и всасы-

улавливание образующейся пыли, включая и снятие ее с шлифовальной ленты.

После модернизации приемников при сохранении проектных объемов удаляемого от них воздуха степень улавливания возросла до 97,5 %, что позволило довести содержание пыли в воздухе на рабочем месте до санитарных норм. Кроме того, из-за ненадобности были ликвидированы дополнительные приемники-уловители от щеточного устройства (на выходе из

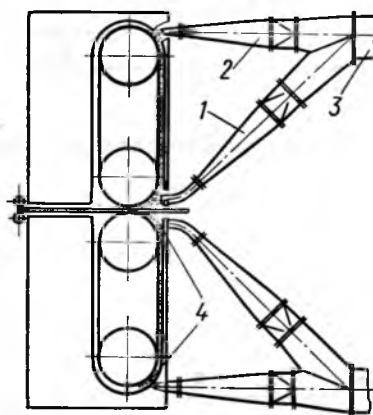


Рис. 4. Пылеприемники к шлифовальному станку МКШ-01-1

вающих воздушных потоков, создаваемых приемниками.

Модернизированные головные 1 и вспомогательные 2 пылеприемники выполнены в виде сварных металлических коробов трапециевидной формы переменного сечения, соединенных через тройники с магистральным отсасывающим воздуховодом 3. Входные сечения пылеприемников, имеющие щелевидную форму, формируют глубокие всасывающие воздушные факелы 4, которые обеспечивают максимальное

шлифовального станка). Модернизированные приемники к шлифовальным станкам опробованы на Правдинском мебельном комбинате ВПО «Центромебель».

Степень улавливания пылевых отходов головными, вспомогательными и дополнительными приемниками к станкам ДКШ-1 (рис. 5) (шлифовальная линия ДЛШ-50) составляла около 93 %. Содержание пыли в рабочей зоне (до 15 мг/м³) значительно

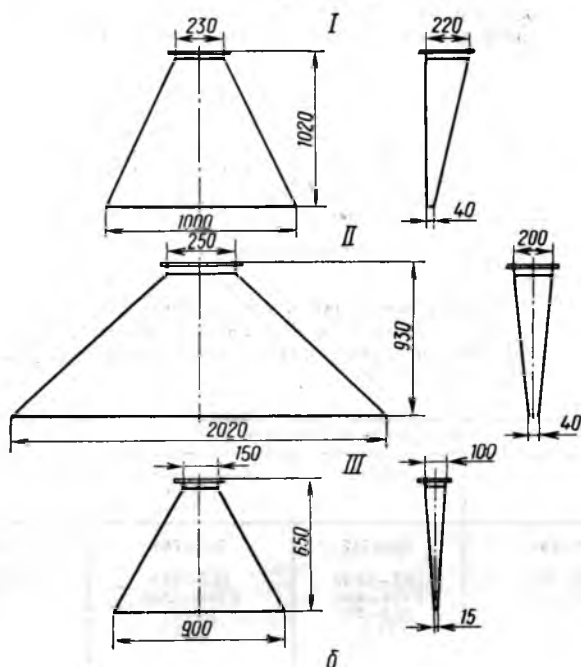
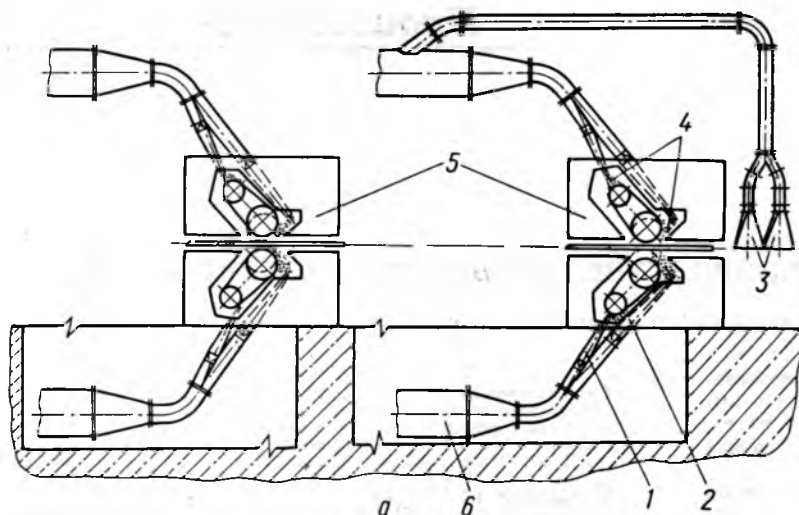


Рис. 5. Приемники к станкам ДКШ-1 шлифовальной линии ДШЛ-50:

а — схема улавливания пыли: 1, 2, 3 — вспомогательный, головной и дополнительный приемники; 4 — пылевоздушный факел (всасывающий); 5 — станок ДКШ-1; 6 — отсасывающий воздуховод; б — I, II, III — конфигурация и размеры вспомогательного, головного и дополнительного приемников

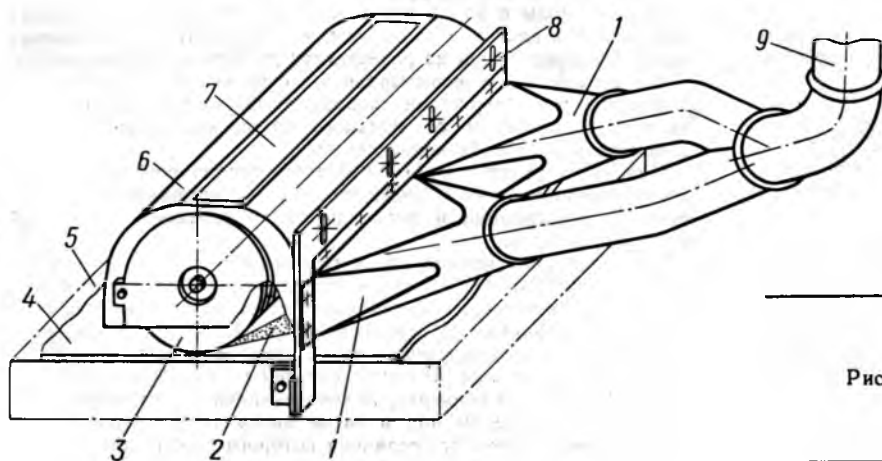


Рис. 6. Приемник к полировальному станку П1Б

превышало ПДК. Дело в том, что конфигурация и геометрические размеры отдельных элементов этих приемников были выбраны неудачно. Сечения горловин приемников малы, что обусловило с одной стороны неоправданно высокие аэродинамические сопротивления, с другой — недостаточные для эффективного обеспыливания объемы удаляемого воздуха. Вспомогательные приемники имели угол раскрытия, близкий к  $180^\circ$ , вследствие чего рационально работала только центральная зона. Скорость воздуха на входе в дополнительные приемники, обслуживающие щеточное устройство, составляла около 1 м/с, что на порядок ниже минимально необходимого значения.

Модернизация приемников позволила значительно снизить их сопротивление и резко увеличить величину всасывающего факела. При сохранении проектных расходов удаляемого воздуха степень улавливания приемниками отходов достигла 98 %, что позволило снизить содержание пыли в воздухе рабочей зоны в 4 раза и довести его до санитарных норм. Такие приемники успешно эксплуатируются на Кинешемской мебельной фабрике ВПО «Центромебель».

Пылеприемник полировального станка П1Б (рис. 6) работал крайне неэффективно, степень улавливания — не более 50 %. Это объяснялось неудачным конструктивным решением приемника, который был частично совмещен с литым корпусом (кожухом) укрытия 6. Кроме того, его входной проем находился в значительном удалении от зоны выделения пылевоздушного факела 2.

Модернизированный пылеприемник 1 выполнен в виде двух заблокированных сварных металлических коробов трапециевидной формы, соединенных через тройник с отсасывающим воздуховодом 9. Отсасывающая часть старого пылеприемника демонтирована, проем полностью перекрыт металлической заглушкой 7. Приемник крепится на жестко связанной со станиной 5 стойке 8 из уголка.

В процессе модернизации было также предусмотрено независимое перемещение литого корпуса укрытия 6 по мере износа кругов полировального барабана 3 и возможность изменения положения корпуса приемника при изменении толщины обрабатываемых деталей 4. Конструктивно пылеприемник изготовлен таким образом, чтобы максимально перекрыть пылевой факел при любом диаметре полировального барабана. Приемник работает с высокой степенью улавливания (93—95 %) при условии удаления через него нормативного объема воздуха. Модернизация пылеприемников к полировальным станкам осуществлялась на Горяче-Ключевской мебельной фабрике. Пылеприемники работают надежно, содержание пыли в воздухе при работе станков не превышает допустимых норм.

УДК 630\*.824.81/.82:674.815-41

## Малотоксичные смолы в производстве древесностружечных плит

М. С. МИШКИН, В. В. ЛАЗАРЕВА, С. Н. БУЛОВА — Электрогорский мебельный комбинат

Устойчиво работал завод древесностружечных плит Электрогорского мебельного комбината в первом году пятилетки. По выпуску продукции он вышел на мощность 115 тыс. м<sup>3</sup> в год, всего же в 1986 г. изготовлено свыше 108 тыс. м<sup>3</sup> плит, из них более 80 % с государственным Знаком качества.

Достижению высоких результатов способствует тесная связь коллектива с научно-исследовательскими организациями, постоянный поиск нового. Так, в содружестве с ВНИИдревом и ЦНИИФом на комбинате разработали новый способ производства древесностружечных плит с использованием малотоксичных смол двух марок. При этом ставилась задача — снизить расход материалов, а также уменьшить токсичность смолы и плит.

Опытно-промышленные испытания малотоксичных смол проводили на комбинате в мае—июле 1986 г.

Смолы готовили в цехе карбамидных смол.

Древесностружечные плиты с пониженным содержанием свободного формальдегида получали, используя новую малотоксичную смолу КФ-015 (ТУ 13-914—86) и карбамидоформальдегидную КФМТ, приготовленную по измененной технологии с отношением карбамида к формальдегиду 1:1,205 (ГОСТ 14231—78). Показатели качества смол и древесностружечных плит сравнивали с базовыми данными, получаемыми при изготовлении смол и плит по утвержденной на комбинате технологии (с применением смолы КФМТ и активатора «Бизон XL-300»).

Смешиваемость с водой . . . . .	1:1,5—1:3
Продолжительность отверждения, с . . . . .	50—70
Содержание свободного формальдегида, % . . . . .	0,05—0,15
Жизнеспособность клея с добавлением 1 % NH <sub>4</sub> Cl при 20 °С, ч . . . . .	8

Связующее на базе смолы КФ-015 готовилось без применения активатора «Бизон XL-300» в связи с ее более низким сухим остатком. Рецептура связующего для наружных и внутреннего слоев плиты, а также его характеристика приведены ниже:

	Наружные слои	Внутренний слой
Смола, КФ-015, кг . . . . .	400	250
Вода, кг . . . . .	28	—
20 %-ный раствор хлористого аммония, кг . . . . .	—	13
Коэффициент рефракции . . . . .	1,444	1,446—1,447
Вязкость, с . . . . .	16—17	17—19
Продолжительность желатинизации, с . . . . .	150—180	48—50

Режимы осмоления и прессования плит соответствовали принятым на комбинате. Результаты физико-механических испытаний плит и содержание в них свободного формальдегида приведены в таблице.

Показатели	Связующее на основе смолы				
	КФМТ	КФМТ с активатором	КФ-015	малотоксичный КФМТ	малотоксичной КФМТ с активатором
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	692—758	700—740	700—742	722—760	728
Предел прочности, МПа:					
при статическом изгибе	18,24—22	17,64—21,5	17,7—22,17	18,3—22,5	18,0
при растяжении перпендикулярно пласти	0,409—0,55	0,449—0,54	0,413—0,53	0,464—0,605	0,487
Разбухание, %	17—22	19—22	17,3—23	19—21	22,0
Содержание свободного формальдегида в плите, определенное по методу «Перфоратор», мг/100 г плиты	27,5	29,6	19,3	21,6	—

Приготовление связующего с использованием активатора «Бизон XL-300» для производства древесностружечных плит в летний и зимний периоды различны. В первом случае в составе рецептуры наружных и внутренних слоев 25 % смолы КФМТ заменяется 20 % активатора «Бизон XL-300». Во втором случае количество вводимого в связующее внутреннего слоя активатора снижается до 5—10 % в связи с повышенным парообразованием при прессовании. Активатор «Бизон XL-300» готовится в соответствии с требованиями лицензионного соглашения и характеризуется следующими показателями:

Содержание сухого вещества, % . . . . .	43±1
Вязкость, с . . . . .	11±1
Плотность, г/см <sup>3</sup> . . . . .	1,225±0,005
pH . . . . .	7,8—8,5
Содержание свободного формальдегида, % . . . . .	0,15

На первом этапе испытывали малотоксичную смолу КФ-015, разработанную ВНИИдревом. В основу ее изготовления положено молярное отношение карбамида к формальдегиду 1:1,151. Синтез смолы ведется при введении карбамида в три стадии. Обезвоживание при вакуум-сушке выполняется до получения смолы более низкой концентрации. Готовая смола характеризуется следующими показателями:

Масляная доля сухого остатка, % . . . . .	62±1
Вязкость, с . . . . .	30—60
pH . . . . .	7—8

Применение смолы КФ-015 при изготовлении древесностружечных плит не потребовало изменения технологии. К достоинствам смолы относится повышенная формоустойчивость ковра, что обуславливается низкой смешиваемостью смолы КФ-015 с водой. В то же время это свойство затрудняет мойку оборудования, трубопроводов, форсунок. Кроме того, из-за низкой смешиваемости смолы с водой стружечно-клеевая масса налипае на скребковые и винтовые конвейеры, что приводит к повышенному числу смольных пятен на поверхности древесностружечных плит.

На втором этапе испытывали малотоксичную смолу КФМТ. Известно, что содержание свободного формальдегида в смоле зависит в основном от молярного отношения формальдегида и мочевины и способа конденсации.

Используя разработки НПО «Научфанпром» по изготовлению малотоксичной смолы КФМТ, специалисты комбината изменили режимы конденсации и получили смолу ограниченной смешиваемости с водой.

Исходная реакционная смесь готовится в реакторе, куда загружают 2300 кг формалина и 852 кг карбамида (первая порция). Подготовленную реакционную смесь подогревают до 50—55 °С, устанавливая pH смеси не ниже 7. За счет экзотермической реакции температура смеси повышается до 90—92 °С, после чего определяют pH среды, которая должна быть в пределах 6,5—7,0. При этой температуре конденсационный раствор выдерживают в течение 30 мин и затем вновь определяют pH конденсационного раствора, величина которого должна быть в пределах 6,0—6,6.

Добавляя небольшими порциями 20 %-ный раствор хлористого аммония, величину рН снижают до 4,3—4,5. Конденсационный раствор выдерживают в течение 20—30 мин при температуре 90—92 °С. Одновременно контролируют растворимость его в воде (при 13—15 °С) путем отбора проб из реактора через каждые 5 мин после выдержки. Взятую из реактора пробу конденсационного раствора (2—3 капли) добавляют в налитую в пробирку холодную воду. Когда проба на растворимость показывает смешиваемость с водой 1:8—1:10, выдержку на этой стадии прекращают.

Далее постепенным добавлением небольшими порциями 33 %-ного раствора едкого натра рН конденсационного раствора повышают до 6,7—7,0. Раствор охлаждают до 70—73 °С. На этой стадии показатель преломления раствора  $K_p$  должен составлять 1,421—1,423. В процессе вакуум-сушки отгоняют воду в вакуум-сборщик до получения смолы с показателем преломления 1,448—1,452.

По окончании вакуум-сушки при температуре 65—68 °С добавляют вторую порцию карбамида — 562 кг. Доконденсацию с карбамидом ведут при температуре 60—62 °С и непрерывном перемешивании в течение 30 мин. После охлаждения до 25—30 °С смолу сливают в мешалку и отбирают пробы. Через 24 ч после изготовления смолы должна превратиться в однородную суспензию от белого до светло-желтого цвета и отвечать следующим требованиям:

Массная доля сухого остатка, %	66,0±1
Массная доля свободного формальдегида, %, не более	0,09—0,12
Вязкость условная при 20±0,5 °С по вискозиметру, с	40—70
рН	6,5—8,5
Продолжительность желатинизации: при 100 °С, с	35—55
при 20±1 °С, ч, не менее	8
Смешиваемость смолы с водой при 20±1 °С	1:5—1:8

Полученную малотоксичную смолу КФМТ использовали при опытно-промышленной выработке древесностружечных плит без активатора и с его применением. Рецепт приготовления связующего по первому (числитель) и второму (знаменатель) вариантам для наружных и внутреннего слоев, а также его характеристика приведены ниже:

	Наружные слои	Внутренний слой
Малотоксичная смола КФМТ, кг	350/300	300/300
Активатор «Бизон XL-300», кг	—/80	—/80
Вода, кг	30/30	—
Отвердитель (20 %-ный раствор $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), кг	—	20/20
Вязкость, с	19—20/17—18	
Коэффициент рефракции	1,448—1,450/ 1,442—1,443	1,452—1,454/ 1,446—1,448
Продолжительность желатинизации, с	100—120/250	46—50/46—50

Стружка со связующим смешивается на комбинате в скоростных смесителях. Формирование стружечного клеевого ковра производится на оборудовании фирмы «Бизон», подпрессовка

ковра и прессование — на модернизированных отечественных прессах ПР-5, ПР-6А. Режим прессования следующий:

Температура термомасла на входе, °С	180—185
Цикл прессования — общий, с	425
Ритм конвейера, с	23,5
Толщина шлифованных плит, мм	16

С применением малотоксичных смол расход связующего на 1 м<sup>3</sup> древесностружечной плиты не увеличился. Показатели, характеризующие свойства полученных этим способом плит и содержание в них свободного формальдегида, указаны в таблице.

Важным критерием, определяющим санитарно-гигиенические условия труда при работе с карбамидными смолами, является не только количество содержащегося в смоле свободного формальдегида, но и количество формальдегида, выделяемое в процессе отверждения смолы при нагревании в прессе. На комбинате в соответствии с утвержденным графиком для определения свободного формальдегида ведется отбор проб воздуха на рабочих местах операторов в клеесмесительном отделении, в зонах формирования ковра и главного конвейера, а также пресса и линии шлифования. Результаты контроля воздуха на рабочих местах показывают, что у применяемых смол количество выделяемого при отверждении формальдегида пропорционально его содержанию в свободном состоянии в смоле.

Следует отметить, что на нашем комбинате применение малотоксичной смолы КФМТ имеет преимущества по сравнению с использованием смолы КФ-015. Повышенная вязкость смолы, ограниченная смешиваемость ее с водой и более высокий сухой остаток положительно сказываются на процессе прессования и осмоления в скоростных смесителях. Оборудование, трубопроводы, форсунки хорошо моются.

Комбинат начал использовать малотоксичную смолу КФМТ с повышенной вязкостью с сентября 1986 г. Результаты промышленных выработок показали, что карбамидоформальдегидные смолы с мольным отношением карбамида и формальдегида 1:1,171 (смола КФ-015) и 1,0:1,205 (малотоксичная смола КФМТ) пригодны для производства древесностружечных плит класса Е2. В малотоксичных смолах содержание свободного формальдегида снижено с 0,3 до 0,15 %. Применение этих смол не требует увеличения расхода связующего на производство 1 м<sup>3</sup> плиты. При этом расход формалина на изготовление 1 т усл.-сухой смолы при синтезе смолы КФ-015 снижается на 80 кг, а малотоксичной смолы КФМТ — на 57 кг.

Внедрение малотоксичных смол не требует модернизации оборудования цехов приготовления смол и корректировки технологий производства плит.

С применением смолы КФ-015 и малотоксичной смолы КФМТ количество свободного формальдегида в древесностружечной плите уменьшилось до 20 мг на 100 г плиты. Расход формалина снизился. Благодаря повышенной вязкости смол возрастает устойчивость кромки ковра. Все это позволяет рекомендовать смолы к использованию в производстве древесностружечных плит.

Экономический эффект от внедрения малотоксичной смолы КФМТ на Электрогорском мебельном комбинате за 1986 г. составил 18 тыс. р.

удк 674:331.103.6

## Творчество рационализаторов Кишиневского МДК «Кодры»

М. П. САВОСТЕНКО

**Изменение конструкции подъемного стола пресса.** При модернизации механизма загрузки-выгрузки польского пресса DGPIA-475 возникла необходимость изменения конструкции подъемного стола пресса (рис. 1, а).

Подъемный стол включает в себя нижнюю обогревательную плиту 1 и три поперечные балки 3, опирающиеся на плунжеры 4 гидроцилиндров 5. Плита и балки связаны между собой жестко. Зубчатый механизм стабилизации 6 подъемного стола крепится к нижней плите пресса (верхняя плита обозначена поз. 2).

Такая конструкция стола не позволяет рабочему органу 10 механизма загрузки-выгрузки 9 двигаться по замкнутому циклу.

В измененной конструкции подъемного стола поперечные балки 3 заключены в изготовленную из швеллера № 18 раму 7. Рама и балки сварены между собой жестко. Механизм стабилизации 6 без изменения его конструкции закреплен на полученном таким образом подвижном столе. Нормальная работа механизма стабилизации в этом случае не нарушается (рис. 1, б).

Поставленные между столом и плунжерами 4 гидроцилиндров 5 дистанционные втулки 8 позволят сократить время подъема стола, а следовательно, увеличить производительность прессования. Предложенная конструкция подъемного стола проста по устройству и обслуживанию.



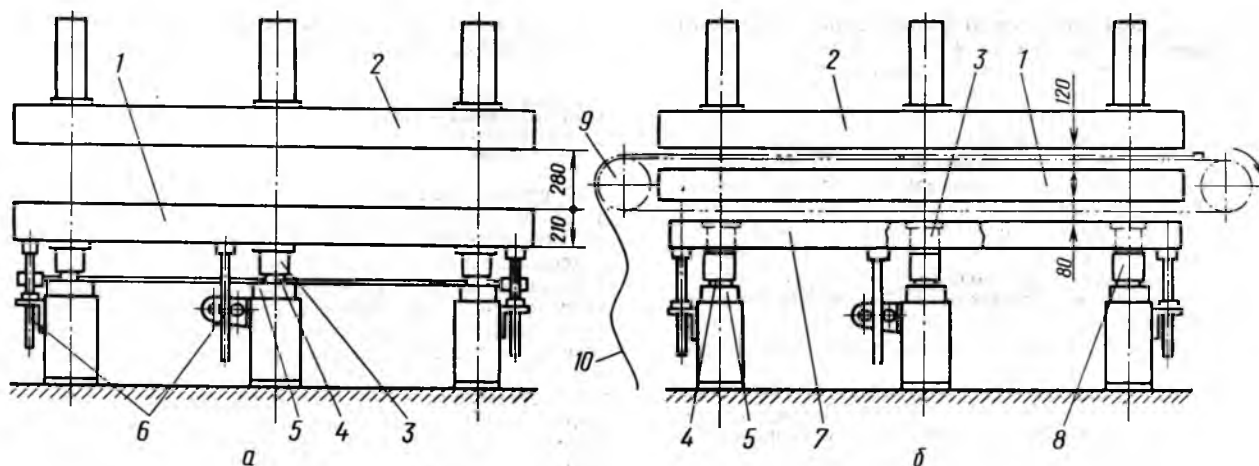


Рис. 1. Изменение конструкции подъемного стола пресса

**Гидравлический трубогиб (рис. 2).** Основным элементом гидравлического трубогиба служит гидравлический домкрат 3, который жестко крепится на станине 1 (стальной плите — основании).

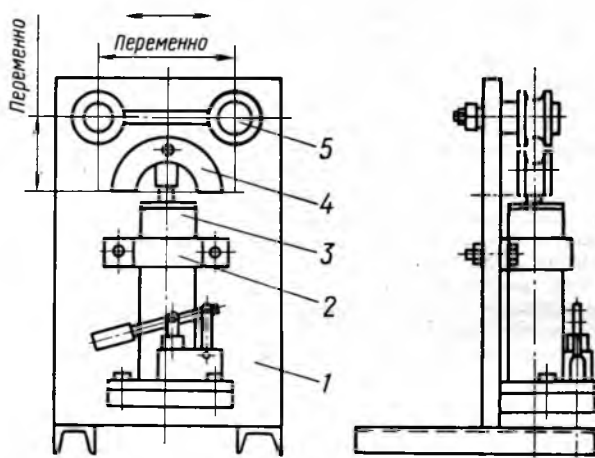


Рис. 2. Гидравлический трубогиб

На шток домкрата надевается оправка, а на основании закрепляются упоры. Размеры оправки и упоров в зависимости от диаметра обрабатываемой трубы меняются (2 — хомут для крепления домкрата).

На трубогибе можно изготовить отводы для сантехнических нужд от 1/2" до 1 1/2" разной кривизны. Смена профильного сектора 4 и профильных роликов 5 не представляет никаких затруднений.

С применением данного приспособления на изготовление одного отвода одному человеку требуется всего 30—45 с.

**Составной вал толкателя ДСП (рис. 3).** На станке ЦТМФ вал механизма толкателя ДСП имеет большую длину — 3430 мм. В процессе эксплуатации шейка вала обламывается, так как на нее через кронштейн передается основная нагрузка.

Когда вал заменяется на новый, станок останавливается на длительное время (разборка, изготовление вала, сборка).

Предложено изготовить вал, состоящий из двух частей.

Для этого необходимо укоротить существующий (вышедший из строя) вал со стороны зоны излома до размера 3203 мм и выточить вал длиной 225 мм. Состыковываются оба вала полумуфтами.

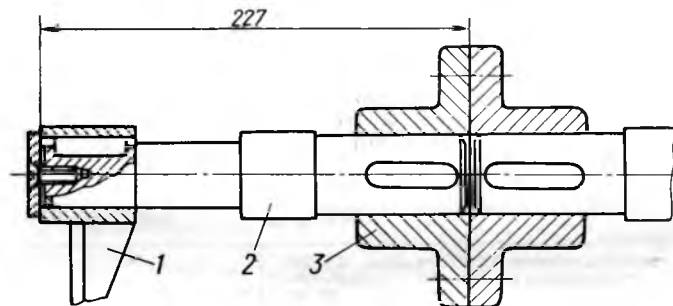


Рис. 3. Составной вал толкателя ДСП:

1 — кронштейн; 2 — вал 1; 3 — вал 1

Для быстрого ремонта вала необходимо иметь в запасе короткий вал 225 мм вместо 3430 мм.

Предложенная конструкция вала толкателя ДСП позволит сократить время простоя станка, сэкономить металл на изготовление вала (круг 50, сталь 45), а также затраты на его изготовление.

**Приспособление для насечки зубьев на пильных дисках малого диаметра (рис. 4).** Пилоштамп ПШП-2 предназначен для насечки зубьев на пильных дисках диаметром 300 мм и более. Насекать зубья на пильных дисках меньшего диаметра его конструк-

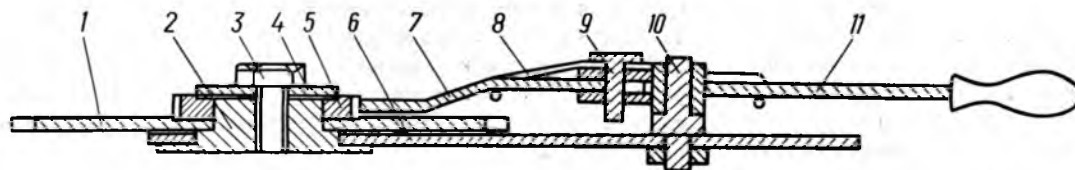


Рис. 4. Приспособление для насечки зубьев на пильном диске:  
1 — пильный диск; 2 — корпус; 3 — прижимной болт; 4 — прижимная шайба; 5 — делительная шестерня; 6 — основание; 7 — подающая и фиксирующая собачка; 8 — пружина прижима собачки и возврата рукоятки; 9 — палец; 10 — ось; 11 — рукоятка подачи

ция не позволяет. Поэтому при изготовлении пил диаметром менее 300 мм зубья на пильных дисках приходилось нарезать абразивными кругами, что требовало больших затрат времени и расхода абразивных кругов.

В целях повышения производительности операции формирования зубьев на пильных дисках малого диаметра и экономии абразивных кругов предложено приспособление, позволяющее на том же пиломатериале насекать зубья и на небольших дисках. С внедрением данного предложения облегчились условия труда инструментальщика, улучшилось качество насечки зубьев, повысилась безопасность операции.

**Изменение технологии изготовления концевых цилиндрических незатылованных фрез** (рис. 5). На станках ВФК для выборки проемов в дверях набора мебели для жилой комнаты, выборки четверти, для подчистки закруглений применялись концевые цилиндрические незатылованные фрезы с напайкой пластинки твердого

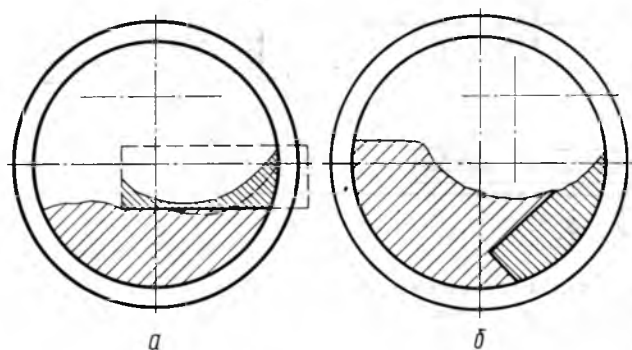


Рис. 5. Первоначальная (а) и измененная (б) схема размещения пластинки твердого сплава в корпусе концевой фрезы (разрез)

сплава. Пластика напайкалась на режущую часть использованной концевой фрезы заводского изготовления. После обработки до нужных размеров фреза выдерживала практически 2—3 переточки из-за скалывания лезвия.

Предложено изменить технологию изготовления таких фрез и изменить место расположения пластинки твердого сплава в корпусе фрезы. Такая фреза может выдержать 25—30 заточек. Общая стойкость фрез повышается таким образом в 12—15 раз.

Последовательность технологических операций: токарная обработка заготовки из ст. 40Х45 с припуском на последующее шлифование; фрезерование выборки под пластинку твердого сплава; напайка пластинки на установке ТВЧ; обдирочное шлифование зоны напайки пластинки; шлифование хвостовика на размер диаметром  $10^{+0,03}$ ; шлифование рабочей части фрезы по диаметру; фрезерование паза радиусом 2,5—3 мм; абразивная обработка концевой части фрезы по всем геометрическим формам; заточка алмазным кругом формы А5П.

**Пропиточный состав для пленки «Д».** Для изготовления облицовочного материала на основе пропитанных бумаг с глубокой степенью отверждения смолы (тип «Д») разработана рецептура пропиточного состава (мас. ч.):

Пропиточная смола МФПС-2 . . . . .	100
Глицерин технический . . . . .	0,3
Карбамидоформальдегидная смола КФМТ . . . . .	30—40
Средство ОП-7 или ОП-10 (10 %-ный водный раствор) . . . . .	10
Хлористый аммоний . . . . .	0,7—0,75

**Комбинированная отвертка** (рис. 6). Рабочее место столяра-сборщика было оборудовано тремя пневмопистолетами: под сверление отверстий, для выворачивания муфт, заворачивания шурупов. Это создавало неудобства на рабочем месте и усложняло работу.

Предложена конструкция комбинированной отвертки, с помощью которой можно одновременно выворачивать муфту и заворачивать шурупы. Материал — сталь 45 по ГОСТ 1050—74.

Применение комбинированных отверток позволит высвободить на сборочном участке пневмопистолеты и механические отвертки, улучшить условия труда, повысить его производительность и экономить резиновые шланги.

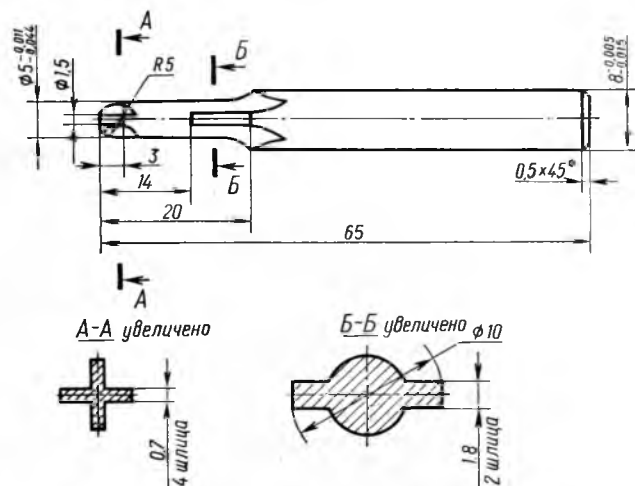


Рис. 6. Комбинированная отвертка

**Комбинированное сверло** (рис. 7). Сверление и зенковка отверстий под муфту стяжки в деталях каркаса наборов мебели осуществлялась за два приема.

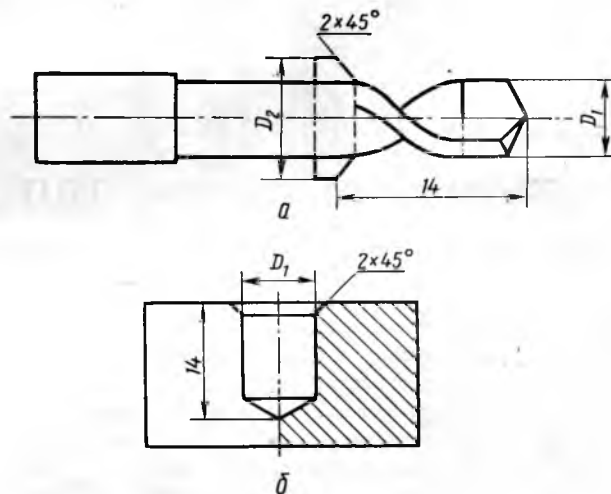


Рис. 7. Комбинированное сверло (а) и шаблон (б) для его заточки и изготовления

Предложено комбинированное сверло, позволяющее выполнять сверление на определенной глубине и зенковку отверстий под муфту стяжки за один проход. Применение твердосплавных напайки на комбинированных сверлах увеличивает их срок службы.

Для заточки и изготовления сверл служит шаблон, позволяющий более качественно произвести заточку. Комбинированное сверло сокращает время на настройку инструмента, за счет чего повышается производительность труда. Повышается качество обработки деталей каркаса наборов мебели.

# Механизм для перематывания тонкой проволоки

Л. И. КАПОЧЮС — ПМО «Кауно балдай»

Рационализаторы нашего объединения создали механизм для перематки тонкой проволоки из бобин (весом свыше 1 т) в мотки по 30—40 кг (см. рисунок)

Заполненную проволокой бобину 6 устанавливают с помощью электротали между неподвижным центром 5 с электромеханическим тормозом 4 с одной стороны и подвижным центром 7 — с другой. Проволока наматывается на барабан 2, один фланец которого съемный (для снятия готовых мотков)

Барабан насажен на вал редуктора 1, получающего вращение от электродвигателя (на чертеже редуктор показан вместе с электродвигателем).

При помощи клиноременной передачи 9 редуктор соединен с механизмом 3, осуществляющим равномерную намотку проволоки на барабан 2.

Клиноременная передача закрыта защитным кожухом 8. Проволока проходит между двумя вращающимися роликами, смонтированными на подвижной каретке, совершающей возвратно-поступательное движение. Длину хода каретки можно регулировать. Намотав моток проволоки весом примерно 30 кг, электродвигатель выключают. Одновременно срабатывает электромеханический тормоз 4, который останавливает вращение бобины с проволокой.

Ступица барабана 2 (на нее наматывается проволока) имеет небольшой конус, что позволяет легко снять предварительно

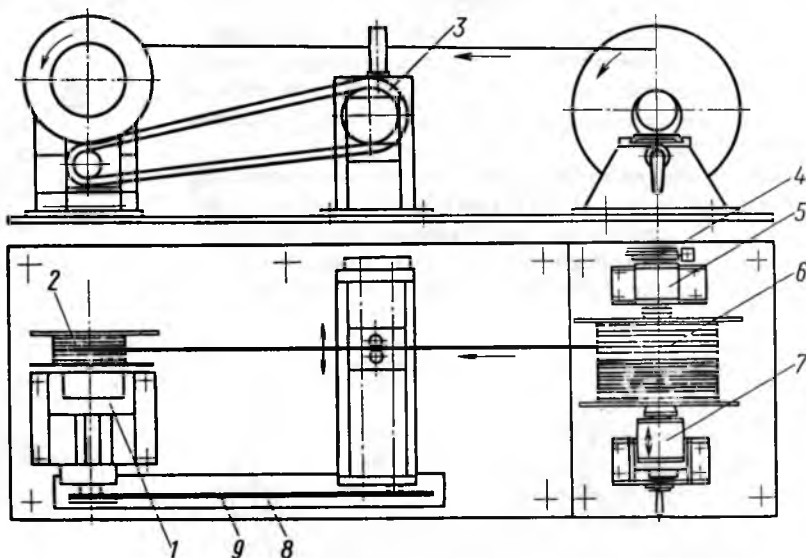


Схема механизма для перематывания тонкой проволоки:

1 — редуктор с электродвигателем; 2 — барабан для намотки проволоки; 3 — механизм для равномерной намотки проволоки; 4 — электромеханический тормоз; 5 — неподвижный центр; 6 — бобина с проволокой; 7 — подвижный центр; 8 — защитный кожух; 9 — клиноременная передача

связанный моток проволоки. Для этого на каждом фланце барабана сделаны специальные отверстия.

Ход каретки механизма 3 рассчитан так, чтобы проволока наматывалась через промежутки, равные трем ее диаметрам.

УДК 674:331.103.6

## Механизация сортировки ДВП на линии их раскроя

Т. И. МЕЛЬНИЧЕНКО — Бобруйский ордена Октябрьской революции фанерно-деревообрабатывающий комбинат (ПДО «Бобруйскдрев»)

Научно-техническая общественность комбината постоянно работает над совершенствованием технологических процессов. Свой вклад в это вносят рационализаторы, творчество которых — большой резерв повышения эффективности производства. И результаты такое отношение к делу дает ощутительные. Так, после изменения схемы подачи пара на пропарку щепы в дефибраторах цеха древесноволокнистых плит качество и размол щепы значительно улучшились, повысилось и качество плит, а расход пара на дефибраторы уменьшился.

Были реконструированы механизмы горячего прессования к прессу ДА 44-38, а это позволило исключить из процесса склеивания фанеры ФК операцию холодной подпрессовки и, следовательно, высвободить в смену трех рабочих.

На линии раскроя в цехе ДВП (мощностью 15 млн. м<sup>2</sup> в год) была осуществлена механизация сортировки древесноволокнистых плит. С этой целью по предложению рационализаторов объединения были ликвидированы выносные конвейеры, под подъемными конвейерами оборудованы карманы по формату древесноволокнистой плиты. Управление подъемными конвейерами вынесено на пульт, установленный перед первым карманом на расстоянии, достаточном для оценки качества плиты при ее прохождении.

Оценив плиту, оператор с пульта открывает нужный карман, и плита укладывается в стопу. Таким образом, труд сортировщик механизирован. Экономический эффект составляет 17,6 тыс. р. в год.

Подобная линия внедрена и успешно действует на Селецком ДОКе.

УДК 684.4.058

## Мебель komponует покупатель

Б. А. ВАСИЛЬЕВ — В НПОмебельпром

Как подчеркивалось на апрельском (1985 г.) Пленуме ЦК КПСС, необходимо полнее удовлетворять спрос на промышленные товары и услуги, насыщать рынок продукцией улучшенного качества, расширять ассортимент товаров, повышать культуру обслуживания.

Принятая партией и правительством «Комплексная программа развития производства товаров народного потребления и сферы услуг на 1986—2000 годы» ставит большие задачи перед мебельной промышленностью страны. В двенадцатой пятилетке должны быть решены вопросы коренного улучшения качества и расширения ассортимента изделий, наиболее полного удовлетворения разнообразных потребностей населения в мебели. При этом особенно важно повышать уровень потребительских свойств изделий с учетом интересов различных групп населения, стимулировать творческую активность потребителей в формировании интерьера жилища, способствовать повышению общей культуры быта.

Специалисты ВНПОмебельпрома работают над решением этих задач. Совершенствуются формы и конструкции мебели. На основе изучения потребностей и структуры рынка осуществляется адресное проектирование, в массовое производство внедряются принципиально новые конструкционные и отделочные материалы, развивается производство мебели в виде полуфабрикатов, деталей и объемных элементов для их сборки на месте эксплуатации. К перечисленному следует добавить, что нуждается в совершенствовании и расширении фирменная торговля, необходимо развивать гарантийную систему комплектации изделий мебели всеми требуемыми деталями, материалами, встроенными элементами функционального назначения. Более совершенными должны быть финансово-кредитная система торговли, услуги по доставке мебели потребителю и ее ремонту.

В настоящее время интенсивно развиваются многообразные формы обслуживания населения, вводятся новые виды услуг, организуются специализированные пункты «Умелые руки», «Сделай сам». Это и магазины, где можно приобрести различные материалы, полуфабрикаты (в том числе и для столярных работ), и кооперативные мастерские, где каждый может проявить себя в самостоятельном творчестве. Многие мебельные фабрики и комбинаты активно сотрудничают с такими магазинами и мастерскими, реализуя через них свои деловые отходы: некондиционные плитные материалы, брусковые детали, обрезки шпона, пластика и т. д.

В 1985 г. в институте мебели ВНПОмебельпром разработано несколько проектных программ корпусных изделий для производства и реализации по системе «Собери сам». Суть системы заключается в том, что мебельные предприятия изготавливают отдельные щитовые элементы или небольшие модульные секции и комплектующие детали для поэлементной продажи их в магазине по выбранному покупателем компоновочному варианту.

Сборка, формирование и компоновка наборов мебели применительно к тому или иному жилому помещению осуществляются на дому самим покупателем. Таким образом, он как бы привлекается к «соавторству» с профессиональными художниками-конструкторами.

По системе «Собери сам» разработан ряд проектных программ, в том числе «Аспирант», «Квадро», «Элемент», «Азимут», «Маскарад» и «Экслибрис». Эти изделия рассчитаны на потребителей различных категорий, но в основном адресованы молодым и людям с достаточно мобильным образом жизни и стремлением к самовыражению.

Необычна по способу формирования проектная программа «Аспирант» (см. 2-ю с. обложки). По этой программе покупатель собирает мебель, соединяя щитовые элементы разной длины, имеющие прорезы в полдерева и соответствующую ступенчатую обработку кромок.

Возможны различные комбинации сборочных единиц (см. 2-ю с. обл.). Зоны отдыха, рабочая и учебная разделены стеллажной конструкцией. Светлая натуральная древесина и модная льняная обивочная ткань мягкой мебели взаимосвязаны и в наибольшей степени соответствуют требованиям к рациональному и деловому молодежному интерьеру.



Рис. 1. Корпусная мебель по проектной программе «Квадро» (проект БН-776а, автор В. Н. Веретехин, на первом плане выпускаемая МЭМФ ВПКТИМа кресло-кровать «Акробат» по проекту БИ-666, автор Е. А. Руснак)

Интересна проектная программа «Квадро» (рис. 1). Возможность компоновочных вариантов здесь основана на сочетании секций-корпусов (квадрат  $802 \times 802$  мм и полквadrата  $802 \times 408$  мм) в двух исполнениях по глубине 272 и 416 мм. Таким образом, комбинация четырех выполненных из ДСП (толщиной 15 мм) объемов, их различное функциональное назначение обеспечивают многообразие компоновок секционной мебели «Квадро». На рис. 1 представлен вариант оборудования стены с дверным проемом. Изделия отделаны укрывистой эмалью контрастных цветов.

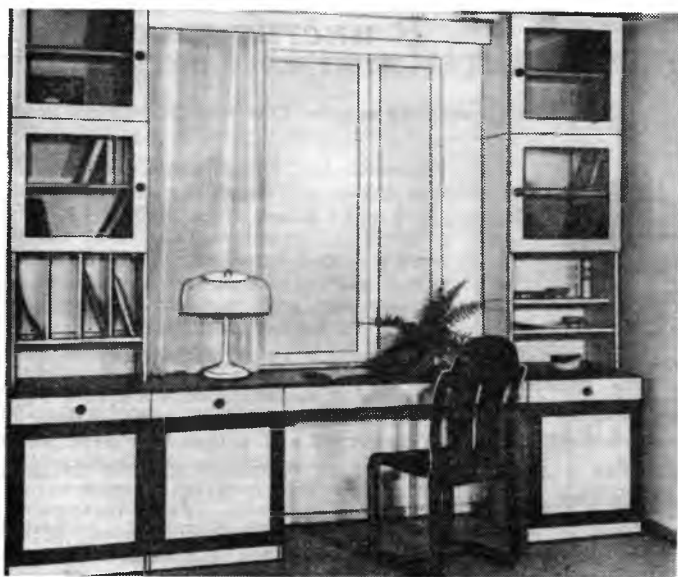


Рис. 2. Корпусная мебель по программе «Элемент» (проект БН-752а, автор О. К. Рыжиков)

К приведенным выше проектам близка по сочетанию объемных модульных элементов программа «Элемент» (рис. 2). Из нескольких секций покупатель может сформировать шкафные блоки различных размеров, формы и назначения в соответствии с выбранными вариантами облицовки и отделки. Небольшие габариты секций и высокая степень унификации щитовых элементов позволяют вписать мебель в любой простенок, найти компоновочное решение для любой планировочной ситуации. На рис. 2 представлен вариант встроенного рабочего места у стены с оконным проемом. Сочетание непрозрачной отделки с тонированными деревянными поверхностями столешниц и рамочных дверей придает проекту «Элемент» своеобразный, индивидуальный характер.

В программе «Азимут» (рис. 3) иной подход к формированию мебельных конструкций — секционно-стеллажное построение. Секции различных габаритов устанавливаются раздельно (в том числе и друг на друга) и соединяются жестко связанными и свободно лежащими полками. Так, например, получена удобно расположенная столешница встроенного рабочего места. Кор-

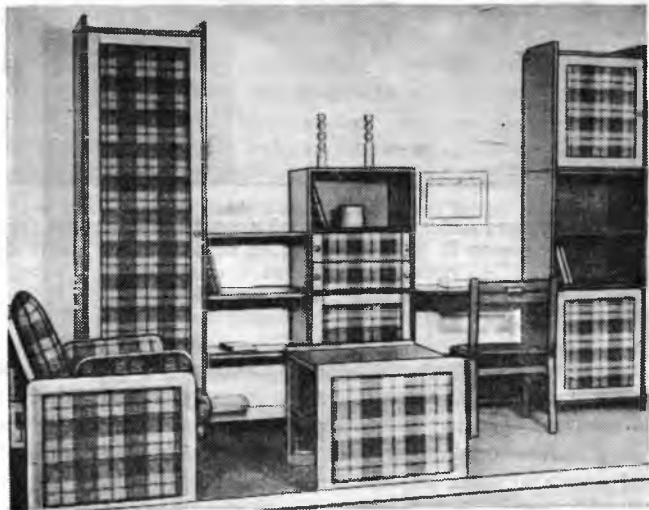


Рис. 3. Корпусная мебель по программе «Азимут» (проект БН-700, автор Г. А. Прозумент)

пусные изделия этого проекта дополнены комплектом мягкой мебели сборно-разборной конструкции. Особенностью корпусной мебели «Азимут» являются съемные, а значит и сменные филленки дверей, облицованные тканью или другими декоративными материалами (пленками, обоями и т. д.) Смена филленок на корпусной мебели и чехлов на мягких элементах позволяет покупателю изменять цветофактурный облик мебели, придавать интерьеру новый облик.

Отдельно стоящие разного функционального назначения изделия можно собирать на дому по программе «Маскарад» (рис. 4). Это широкий ассортимент комодов, шкафов для хранения одежды, посуды, книг, рассчитанных на любой вкус. Изделия отличаются ярко выраженной осью симметрии. Отделка двухцветная. Корпус (каркас) облицован синтетическим шпоном с

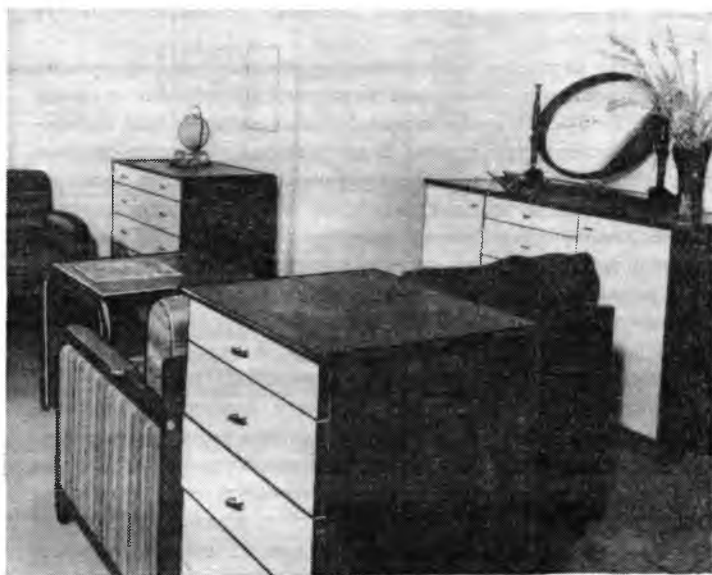


Рис. 4. Изделия различного назначения по программе «Маскарад» (проект БН-777-779, автор В. Ф. Нелюбина)

текстурой ценных пород древесины, а фасадные поверхности оклеиваются различными синтетическими фактурными пленками или влагостойкими обоями с мелким, неярым рисунком. Предполагается, что владелец мебели при желании может сам менять отделку фасадов самоклеющимися пленками. На рис. 4 представлены некоторые изделия «Маскарада», изготовленные из щитовых элементов, собранных с помощью угловых стяжек.

Молодежи адресована программа «Эскилибрис» (рис. 5). В ней предусмотрено создание двух типов стеллажных конструкций: столярной (несущие и несомые части изготовлены из традиционных столярных плитных материалов, облицованных строганым шпоном хвойных пород или ясеня) и комбинированного, когда столярные элементы — полки, небольшие секции навешиваются на несущие металлические стойки решетчатой конструкции, отделанные укывистыми цветными эмальями. Проект предусматривает возможность приобретения покупателем отдельных деталей на стеллаж любой фронтальной протяженности. Комбинирование секций и деталей, а также монтаж стеллажных конструкций осуществляются с помощью простейшей фурнитуры и обычного инструмента самим покупателем, на дому.

Особо интересна программа «Конструктор» (см. 2-ю с. обл.). Из ограниченного числа фигурных деталей покупатель может собрать различные по функциональному назначению предметы детской мебели. Оригинальной формы, яркие по окраске, они, безусловно, будут пользоваться устойчивым спросом. Конструкция





Рис. 5. Стеллажная мебель проектной программы «Эклибрис» (проект БН-773, автор С. А. Хрусталь; на первом плане — набор мебели для отдыха «Парабола» автор Т. Л. Сергеева) изделий проста, сборка бесфурнитурная. Благодаря прорезям тонкомерные щитовые детали надежно соединены между собой. Гармоничное сочетание двухцветной контрастной отделки придает мебели нарядный вид.

Попытки внедрения такой проектно-производственной системы, при которой покупатель активно подключается к сборке мебели, предпринимались и ранее. Одними из первых и наиболее отработанных были созданная литовскими мебельщиками система К58-113, а также изделия таллинского НПО «Стандарт». Покупателю предоставлялось право выбора компоновки из разнообразных, заранее разработанных вариантов корпусной мебели. В соответствии с выбранным вариантом покупатель получал нужное количество щитовых элементов и деталей, а также комплект крепежной и лицевой фурнитуры. Мебель по этим системам собирал сам покупатель, и она ничем не отличалась от серийно выпускаемой фабриками.

Девизу «Собери сам» в полной мере отвечал получивший поощрительную премию на III Всесоюзном конкурсе «Мебель-83» набор «Структура» (проект БН-552, автор А. С. Гуревич). Из отдельных модульных трубчатых деталей с помощью специальных переходных элементов покупатель мог бы собирать решетчатую конструкцию любой конфигурации и протяженности. Пространственные ячейки заполняются по мере необходимости к ртонными контейнерами, приспособленными для хранения различных вещей и предметов. К сожалению, эта интересная

разработка пока в производство не внедрена.

В наборах корпусной мебели «Сезон» (проект БН-539, автор Т. Ю. Козмина) и «Каскад» (проект БН-541, автор Б. А. Васильев), также экспонировавшихся на выставке-конкурсе, предполагаемому владельцу мебели в первом случае предоставлялась возможность менять вставные, облицованные различными материалами филенки, а во втором — передвигать сдвижные двери, изменяя композиционную структуру набора, или даже переворачивать их на обратную сторону, имеющую другое декоративное решение. Набор «Сезон» выпускался ограниченной партией на экспериментальной фабрике ВПКТИМ, но не комплектовался сменными филенками, а набор «Каскад» вообще не тиражировался.

Таллинским научно-производственным объединением «Стандарт» разработана система универсально-сборной мебели 1500-у «Норд». Наиболее полно эту систему внедрил в практику керченский завод «Залив» имени Бутумы. Фирменный магазин «Деталь» (Симферополь) организовал широкую продажу этой мебели. Рекламный лист предлагает покупателю «сконструировать» любой из множества вариантов корпусной мебели для комнат разной площади и различного назначения. В работе с покупателями заслуживает внимания применение сетки-схемы для эскизных построений и макетного моделирования. По выбранному варианту продавец-консультант составляет спецификацию конструктивных деталей, элементов и фурнитуры и определяет стоимость всего комплекта. Только после оформления заказа завод приступает к изготовлению мебели. Детали доставляет на дом магазин, сборку их осуществляет специальная бригада столяров-сборщиков. Преимущества такой системы изготовления, реализации и сборки мебели очевидны.

Достоинством большинства специально разработанных проектов по системе «Собери сам» является активное участие покупателя в конструировании и сборке мебели нетрадиционных форм, дополняющей ассортимент изделий, выпускаемых промышленностью.

Исключение операции сборки мебели на предприятиях позволяет высвободить часть производственных площадей и снизить трудозатраты. К тому же при доставке щитовых мебельных деталей предприятиям торговли или непосредственно заказчику сокращаются транспортные расходы.

Продажу мебели, спроектированной по системе «Собери сам», целесообразно производить только в разобранном виде, поэлементно, в компактной упаковке, представляющей собой в основном ручную кладь умеренного веса.

На выставке «Комплексная программа по товарам народного потребления и услугам в действии» на ВДНХ СССР демонстрировались все описанные наборы, сконструированные по системе «Собери сам». Преимущества этой системы прежде всего в том, что такая мебель отвечает требованиям молодежи, доступна по цене и обеспечивает возможность ее перекомпоновки.

Необходимо быстрее внедрение описанных наборов в массовое производство.

## Новые книги

Любовицкий П. В. Сушка древесины с цикловым прогревом: Опыт работы предприятий.— М.: Лесная пром-сть, 1986.— 56 с. Цена 20 к.

Приведены результаты разработки отечественными предприятиями оптимальных режимов сушки древесины с цикловым прогревом, основанных на законе термодиффузии. Для мастеров и рабочих, обслуживающих сушильные камеры деревообрабатывающих предприятий.

Миринаускас К. К. Изготовление плетеных изделий.— М.: Россельхозиздат, 1986.— 124 с. Цена 55 к.

Дана характеристика материала для плетения и применяемых для этой цели инструментов. Особое внимание уделено подготовке ивовых прутьев, видам плетения и технике изготовления различных изделий хозяйственного и бытового назначения. Для широкого круга читателей.

УДК 674.05:061.4

## Заметки с международной специализированной выставки «Деревообработка-87»

С. М. ХАСДАН, канд. техн. наук

В феврале 1987 г. в Москве, в павильоне № 3 выставочного комплекса на Красной Пресне работала специализированная выставка деревообрабатывающих станков, линий, режущего инструмента, клеевых, отделочных и облицовочных материалов — «Деревообработка-87». Организатором выставки при содействии В/О «Экспоцентр» была западно-германская фирма «Глахе Интернационал», проводившая подобные выставки в СССР и в прошлые годы. В выставке участвовали более 60 зарубежных фирм из девяти стран. Наиболее представительной была экспозиция фирм ФРГ, занимавшая примерно  $\frac{2}{3}$  площади, а также фирм Финляндии и Австрии. Впервые в подобной выставке приняла участие внешнеторговая организация Чехословакии — «Стройимпорт».

Многие фирмы экспонировали натурные образцы оборудования и материалов для различных деревообрабатывающих производств, некоторые показали технику для лесозаготовок. В рамках выставки состоялся научно-технический симпозиум. Однако преобладающей формой экспозиции была стендовая — видеофильмы, слайды, проспекты, макеты. Такой вид участия зарубежных фирм в выставках деревообрабатывающего оборудования становится все более распространенным, на что стоит обратить внимание В/О «Экспоцентра», Минлесбумпрома СССР и Минстанкопрома. Стендовая форма показа удобна для участников выставки, по-видимому, в коммерческом отношении (меньше затрат), но она не может удовлетворить специалистов, изучающих экспонаты. Такая выставка превращается в чисто рекламное мероприятие. Например, фирмы «Зимпелькамп» (ФРГ), «Миаттон» (Италия), «Диффенбахер» (ФРГ), «Рауте» (Финляндия), «Цукерманн» (Австрия) и другие на выставке «Деревообработка-87» ограничились экспозициями маловыразительных фотографий оборудования, которые не дают возможности оценить научно-технические достижения фирм, сравнить их с отечественными разработками и выдвинуть предложения по возможным формам сотрудничества. Последнее особенно важно сейчас, в период перестройки форм внешнеэкономических связей СССР с зарубежными странами.

Экспонаты выставки, а также лекции иностранных специалистов не позволяют в полной мере дать характеристику современного уровня развития деревообрабатывающих производств, оборудования и материалов для них. На выставке не были показаны принципиально новые технологические и соответствующие им машиностроительные решения. Но некоторые тенденции могут быть отмечены. К ним относится продолжающаяся электронизация деревообработки, обеспечивающая: рациональный раскрой листовых древесных материалов — плит, пластиков, фанеры (например, западногерманские фирмы «Грекон», «Шер унд Си» и др.); управление технологическими процессами производства пиломатериалов — «Шпрехер+Шу» (Австрия), сушки древесины — «Валмет» (Финляндия), «В. Ваничек» (Австрия), производства древесностружечных плит — «Бизон» (ФРГ) и др.; регулирование, управление и учет результатов работы оборудования, повышение его надежности — фирмы «Торвеге Хольцтехник», «Вайниг», «Вемхенер», «Рейхенбахер» (ФРГ), «Альстрем» (Финляндия) и др. Электронизация технологии и оборудования происходит и в деревообрабатывающей промышленности СССР, но, к сожалению, недостаточными темпами.

На выставке «Деревообработка-87» ясно проявилась заслуживающая внимания специалистов другая тенденция — оснащение отрасли износостойким дереворежущим инструментом для разнообразных операций механической обработки древесины и древесных материалов — пиления, фрезерования, сверления, шлифования — экспонаты фирм «Лейко», «Ляйтц», «Шредер» (ФРГ) и др. Объясняется это многими причинами: возросшими требованиями к качеству: механической обработки, необходимостью обработки

абразивоносных материалов (древесностружечных и цементно-стружечных плит, облицованных различными пластиками шитов, древесины тропических пород и пр.), неудобствами частой смены режущего инструмента, необходимостью повысить надежность узлов резания современных производственных систем. Технические решения в области режущего инструмента и оборудования для его подготовки, показанные фирмами на выставке, известны советским специалистам, однако следует подчеркнуть определенную системность в подходе инофирм к вопросу. Инструмент, даже самый лучший, «в одиночку» не решает проблему высококачественной механической обработки. Необходима четко налаженная служба эксплуатации и ремонта, инструмент должен «вписываться» в станки и линии (пример тому — неперетачиваемые режущие пластины в ножевых головках станков итальянской фирмы СЧМ). В отдельных случаях для заточки и особенно проверки ножей в головках нужны высокоточные приспособления, подобные производимым фирмой «Вайниг» (ФРГ), которые выставку ножей определяют с точностью в несколько микрон. Без этого невозможна удовлетворительная работа современных высокопроизводительных строгальных станков. На выставке ряд фирм демонстрировал станки для заточки инструмента, оснащенного пластинками твердого сплава (западно-германские «Фольмер Шляйфмашинен» и «Фольмер Верке» и др.), и для оснащения пил такими пластинками («Кени машиненбау» из ФРГ). Последняя фирма показала роботизированные установки для припаивания твердосплавных пластинок к зубьям дереворежущих круглых пил. Здесь полностью автоматизированы загрузка установок подготовленными дисками, подача материалов для пайки, флюса, пластинок и их пайка, снятие и укладка в пакет готовых пил. Предприятия, занятые изготовлением и ремонтом твердосплавных пил, особую заинтересованность проявили к установке фирмы «Кени машиненбау». Надлежащее инструментальное обеспечение деревообрабатывающей промышленности СССР поможет решить одну из самых актуальных проблем отрасли — повысить качество продукции. Для этого необходимо разработать и выполнить специальную отраслевую программу по инструментальному делу и объединить усилия вразнобой работающих головных научных организаций Минлесбумпрома СССР, ВНИИинструмента и ВНИИДМАШа Минстанкопрома, ВНИИТСа Минцветмета, Института сверхтвердых материалов Академии наук УССР, инструментальных и станкостроительных заводов Минстанкопрома и Минчермета СССР.

Стремление зарубежных фирм к разработке и поставке оборудования для технического перевооружения действующих деревообрабатывающих предприятий ясно просматривалось на примерах экспонирования как усовершенствованных моделей известного оборудования, так и немногочисленных новых технических решений. Даже в традиционных видах комплексного оборудования для производства древесностружечных плит видно стремление фирмы «Бизон» обеспечить вписываемость нового оборудования в действующие цехи. Это объясняется тем, что сейчас строительство новых предприятий ведется в ограниченных объемах. В СССР и других промышленно развитых странах стремятся во все больших масштабах получать прирост продукции за счет технического перевооружения имеющихся производственных мощностей. Исключение составляют предложенный фирмой «Зимпелькамп» (ФРГ) пресс непрерывного действия типа «контини-ролл» для изготовления многослойных древесностружечных плит, а также разработанная фирмой «Элтен» (Голландия) технология выпуска цементно-стружечных плит. Последнее предложение привлекательно тем, что фирма использует для производства ЦСП древесину лиственных пород. У нас подобное производство было освоено на заводе в г. Стерлитамаке. Как известно, Союзнаучплитпром и фирма «Бизон» создали технологию получения ЦСП из высококачественной хвойной древесины, дефицитность которой

сдерживает рост объемов производства этой продукции. Поэтому представляется целесообразным, чтобы специалисты Союзнаучстандартдома и ЦНИИСКА провели тщательный технико-экономический анализ технологии производства ЦСП, предложенной фирмой «Элтен». При этом нужно учесть, что она предполагает необходимость строительства отопляемых складов большой вместимости для двух-трехмесячной выдержки лиственной древесины при температуре +10...+20 °С.

Фирмы «Бизон» и «Зимпелькамп» не первый раз представляют информацию о прессах непрерывного действия для выпуска древесностружечных плит. Вместе с тем Минстанкопром по заявкам Минлесбумпрома СССР организует с привлечением документации фирмы «Бизон» выпуск оборудования для производства ДСП на базе одноэтажного пресса мощностью 30 тыс. м<sup>3</sup> в год и двоярного одноэтажного пресса годовой производительности 110 тыс. м<sup>3</sup>. Поэтому есть настоятельная необходимость в том, чтобы в ближайшее время Союзнаучлитпром и Гипродревпром, ВНИИДМАШ и ГКБД на основе технико-экономического сравнения технологий и техники непрерывного и периодического прессования ДСП разработали предложения по развитию производства необходимого оборудования на девятидесятые годы.

Одна из информации фирмы «Альстрем» (Финляндия) касалась фрезерно-ленточнопильной линии для переработки пиловочного сырья диаметром до 70 см со скоростью подачи до 90 м/мин. Ленточнопильный блок этой линии изготовлен заводами фирмы по лицензии канадской фирмы «Коз». Подобная отечественная экспериментальная линия ЛФП-1 была испытана на лесозаводе Усть-Илимского лесопромышленного комплекса, а в настоящее время на этом заводе испытываются две линии, закупленные у фирмы «Альстрем». Поэтому необходимо, чтобы ЦНИИМОД, Гипродрев и ГКБД сделали сравнительную технико-экономическую оценку этих линий. Другая информация этой фирмы была посвящена создаваемой по кооперации с Вологодским станкостроительным объединением линии для оптимизированной обработки кромок необрезных досок на базе отечественного фрезерно-обрезного станка Ц2Д-1Ф. Эта линия проходит проверку в г. Архангельске и в Финляндии.

Финская фирма «Альстрем» и австрийская «Пини+Кай» информировали посетителей выставки о новых технических решениях в конструкции лесопильных рам (автоматическое изменение посылки в зависимости от диаметра распиливаемого бревна, гамма лесорам с различной высотой хода пил и др.). Следует заметить, что наши станкостроители ждут от ЦНИИМОДа решения по крайней мере следующих вопросов, определяющих технологический уровень лесопильных рам: каковы должны быть оптимальные высота хода пил и траектория качения пильной рамки, целесообразно ли изменение посылки пропорционально переменному диаметру распиливаемого бревна? Не зная ответов на эти вопросы, нельзя обеспечить дальнейшую

традиционную конкурентоспособность советских лесопильных рам. Следует учитывать, что в обозримом будущем даже предприятия Минлесбумпрома СССР большую часть пиломатериалов будут производить на лесорамах.

Интерес специалистов вызвал станок японской фирмы «Мару-нака» для продольного строгания шпона. На станке можно изготавливать шпон толщиной 0,2—8 мм и шириной 200—500 мм (наиболее ходовая ширина 250 мм). Продольное строгание было достигнуто благодаря регулируемому углу резания (от 75 до 85 °). Длина шпона может быть практически любой. Обрабатываемая заготовка не закрепляется, а прижимается ленточным конвейером, что уменьшает толщину остатка заготовки (оструга). Для станка не требуется фундамент. Высокая скорость подачи (до 60 м/мин) обеспечивает производительность, равную 3—4 листам в минуту (при длине ванчеса 4 м). Подобный станок может найти применение в мебельной промышленности для дострагивания остругов, образующихся на традиционных поперечных шпонострогальных станках, для строгания ванчесов, выпиленных из круглых лесоматериалов ценных пород малых диаметров, в производстве тарной доски безотходным способом.

Некоторые экспонаты представляли интерес для специалистов, занятых техническим перевооружением мебельных предприятий. К таким экспонатам можно отнести машину для нанесения лака фирмы «Бюркле» (ФРГ), сочетающую в себе достоинства подобных машин плотинного и вальцового типа; станок для облицовывания кромок фирмы «Хольц-Гер» (ФРГ), в котором существенно упрощен ряд узлов и повышена технологическая надежность; оборудование фирмы «Лигнакон» (ФРГ) для отделки мебельных щитов с ультрафиолетовым отверждением лаковых покрытий. Выпуск аналогичного оборудования осваивают заводы Минстанкопрома.

Большой популярностью пользовался раздел выставки, где размещались универсальные и комбинированные станки, электрифицированный ручной инструмент, в том числе с аккумуляторами. Эти образцы отличались удачным дизайном, хорошей отделкой, удобством в эксплуатации.

Во время переговоров между советскими и иностранными специалистами — участниками выставки по вопросам расширения торгово-экономических отношений особое внимание обращалось на кооперацию в производстве деревообрабатывающего оборудования. Положительные примеры такого сотрудничества имеются с финскими фирмами «Валмет», «Раума-Репола», «Альстрем». Опыт показывает, что кооперация выгодна и советским и иностранным партнерам.

Можно надеяться, что с передачей В/О «Станкоимпорт» из Минвнешторга СССР в Минстанкопром вопросы совершенствования комплектных поставок деревообрабатывающего оборудования, кооперации его производства будут решаться лучше и оперативнее, чем это было до сих пор. Итоги международной выставки «Деревообработка-87» также будут способствовать этому.

УДК 674:658.011.56

## «Лигноавтоматика-86»

Б. И. КОШУНЯЕВ — Союзнаучдревпром

В ноябре 1986 г. в Братиславе (ЧССР) проходил международный симпозиум «Автоматические измерения и управление в деревообрабатывающей промышленности» («Лигноавтоматика-86»). В симпозиуме принимали участие специалисты Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Советского Союза, Чехословакии, Югославии, Австрии, Канады, Норвегии, Финляндии, ФРГ, Швеции. Обсуждался широкий круг вопросов автоматизации деревообрабатывающих производств: теория идентификации и управления, теория и практика измерений, микроэлектроника в научных исследованиях, разработках и производстве, разработка технических и программных средств АСУТП. Кроме того, была проведена дискуссия на тему «Системы измерения и контроля в деревообрабатывающем производстве — что должно быть сделано?»

В условиях современного высокотехнологизированного деревооб-

рабатывающего производства важнейшее значение приобретает автоматизация оценки качества древесины и, прежде всего, пилопродукции. В то же время автоматизация этой операции — одна из наиболее сложных задач в научно-исследовательском и инженерном плане, поскольку номенклатура показателей качества лесоматериалов сформировалась в расчете на визуальную оценку и объективную характеристику лесоматериалов можно дать лишь на основании множества косвенных показателей. Сбор и обработка информации по всей совокупности показателей качества древесины в режиме реального времени — задача чрезвычайно сложная.

На симпозиуме был заслушан ряд докладов, авторы которых попытались определить пути решения если не общей задачи, то хотя бы ее части — автоматизации оценки качества поверхности древесины. Для оценки предлагалось использовать различия

в отражательной способности здоровой древесины и древесных пороков. На этой основе разработано несколько экспериментальных систем, которые работают по цепочке: сканирование — вычисление — действие. При прохождении образца через зону яркого освещения поверхность сканируется линейной камерой. Камера передает видеосигналы в процессор, который работает с несколькими порогами сигналов, распределенными нелинейно. Предполагается, что такие системы могут определять сучки, трещины, кору, обзол, червоточину и их можно использовать для оценки поверхности изделий небольших размеров — таких, как паркетная фреза.

В сочетании с другими методами оптический метод может быть использован и для оценки качества пиломатериалов. Экспериментальные исследования в этом направлении проводятся в различных странах.

На симпозиуме широко обсуждался опыт эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами. Большое внимание уделялось вопросам автоматизации управления сортировкой пиловочного сырья и пиломатериалов. Эти системы достаточно просты и высокоэффективны. Автоматизированные системы управления сортировкой сырья в принципе выполняют одинаковые функции: периодическое измерение диаметра бревен и оперативное отображение его значения, измерение длины, регистрацию количества бревен по совокупностям сорт — диаметр — длина, формирование и передачу управляющих воздействий исполнительным органам, выдачу информации о рассортированном сырье, передачу по каналам связи учетной информации системам более высокого уровня.

В комплекс технических средств системы входят измерители диаметра и длины бревен, датчики наличия бревен и перемещения конвейера, пульт оператора-технолога, микропроцессор. Диаметры бревен измеряются в двух взаимно перпендикулярных плоскостях с точностью от  $\pm 1$  до  $\pm 2,5$  мм. Для измерения используются бесконтактные системы различных типов.

В мировой практике лесопиления применяются разнообразные системы, и работы по их совершенствованию продолжаются. Так, в измерителях с лазерным излучателем лазерный луч развертывается в результате вращения призмы и благодаря параболическому зеркалу. Эти элементы достаточно сложны и существенно влияют на стоимость измерителя. Чтобы упростить конструкцию и снизить стоимость измерителя, предлагается перемещать излучатель. Перемещение (по прямой или дуге) должно обеспечивать перекрытие лазерным лучом максимальных диаметров бревен. При работе измерителя по такой схеме отпадает необходимость в параболическом зеркале и вращающейся призме.

Лазерная техника находит все более широкое применение в деревообрабатывающей промышленности. Кроме измерений диаметров бревен, лазеры используются в системах оптимизации обрезки пиломатериалов, для контроля загрузки сушильных прессов в производстве древесных плит и в других контрольно-измерительных системах. Что касается использования лазеров для обработки древесины, то в ближайшей перспективе их применение будет эффективно при резании древесных материалов

толщиной до 25 мм со сложной траекторией реза (например, в производстве паркета с художественным рисунком, при изготовлении упаковки для продукции пищевой и фармацевтической промышленности).

Большое внимание уделялось вопросам автоматизации управления процессом камерной сушки пиломатериалов. Автоматическое измерение контролируемых параметров и оптимизация режима сушки позволяют интенсифицировать процесс, снизить удельные расходы тепловой и электрической энергии.

В мебельном производстве электронно-вычислительная техника применяется не только для управления технологическими процессами и производством в целом, но и в дизайне. ЭВМ может спроектировать и представить графическое изображение различных вариантов наборов мебели с учетом требований стандартов к отдельным элементам, выдать информацию о размерах и функциональном назначении помещений и другие данные. Рассматривались возможности применения ЭВМ для автоматизации проектирования деревянных конструкций, стенных панелей из древесины, автоматизации управления производством оконных блоков и др.

Были также заслушаны доклады по автоматизации различных звеньев организационного управления: оптимизации распределения древесного сырья между основными лесоперерабатывающими производствами, специализации лесопильных предприятий по вырабатываемым пиломатериалам, оптимизации раскроя пиловочного сырья на требуемые пиломатериалы. Решение этих задач базируется на многовариантных расчетах, выполняемых с помощью ЭВМ.

В дискуссии о том, что нужно сделать для повышения эффективности систем измерения и контроля в деревообработке, основное внимание было сосредоточено на вопросах подготовки кадров. Электроника сравнительно недавно стала применяться в деревообрабатывающей промышленности, и производственники с некоторой настороженностью, а порой и с предубеждением относятся к этой технике. У ряда руководителей предприятий знания о вычислительной технике весьма ограничены, поэтому обучение работников предприятий современным методам и техническим средствам управления создаст благоприятные предпосылки для компьютеризации отрасли.

Возрастает роль высшей школы при подготовке специалистов по автоматизации технологического и организационного управления. Выпускники вузов должны не только обладать глубокими знаниями, но и уметь работать в контакте со специалистами предприятий.

В заключение можно отметить следующее. Применяемые в различных странах АСУТП аналогичного функционального назначения по составу комплекса технических средств и программного обеспечения похожи, но имеют различную элементную базу, что обусловлено спецификой приборостроения каждой страны. Широкое внедрение электронно-вычислительной техники в деревообрабатывающей промышленности неразрывно связано с повышением технического уровня производства, обучением специалистов предприятий использованию в практике управления современных методов и технических средств, с развитием отраслевой приборостроительной базы.

## По страницам научно-технических журналов

**Расчет пропускной способности много-станочных потоков с последовательным расположением оборудования** (А. С. Федоренчик, Н. Ф. Ковалев — Белорусский технологический институт). Опыт показывает, что дорогостоящее оборудование, установленное в технологическом потоке нижних складов и деревообрабатывающих

цехов, используется недостаточно. Одна из причин такого положения — отсутствие инженерно-доступной методики расчета и проектирования потоков, которая позволяла бы выявить узкие места. Авторы статьи дают расчет пропускной способности этих потоков на основе методов теории массового обслуживания, надежности

и вероятности. Полученные зависимости позволяют определить пропускную способность потоков с буферными емкостями транзитного и тупикового типов.

«Лесной журнал», 1986, № 6

Системы очистки газовых выбросов, совмещенные с вентиляцией технологического оборудования — этот вопрос рассматривает в своей статье Э. В. Сенькевич (Белорусский политехнический институт). Такие системы обычно не связаны с системами вентиляции технологического оборудования, поэтому очищенные газы удаляются в атмосферу. Чтобы утилизировать загрязняющие воздух вещества и достигнуть при этом наибольшего энергосберегающего и экономического эффекта, систему обезвреживания газовых выбросов и системы вентиляции технологического оборудования необходимо совместить. Автор приводит формулы расчета экономической эффективности очистки газовых выбросов, дает несколько схем, в частности схемы очистки газовых выбросов с возвратом части очищенных газов на технологические нужды с удалением оставшегося количества непосредственно из системы рециркуляционной вентиляции в атмосферу, возвратом всего количества очищенных га-

зов в технологическое оборудование и выбросом в атмосферу непосредственно из системы рециркуляционной вентиляции и др. На минских заводах (автомобильном и мотовелосипедном), указывает автор, положительно зарекомендовал себя опыт эксплуатации систем очистки газовых выбросов, совмещенных с вентиляцией технологического оборудования.

«Лакокрасочные материалы и их применение», 1987, № 1

**Шлифовальная головка**, повышающая точность обработки, создана Б. И. Никулиным и А. И. Федотовым (Северо-Западный заочный политехнический институт и Ленинградский политехнический институт имени М. И. Калинина). Пластинчатые лепестки шлифовальной головки представляют собой два предварительно напряженных в радиальном направлении элемента цилиндрической оболочки. Эти элементы взаимно контактируют, обращены друг к другу выпуклыми сторонами и расположе-

ны зеркально относительно один другого. Способ изготовления декоративной панели с рельефной поверхностью разработан в Московском лесотехническом институте (авторы А. Н. Обливин, А. И. Пожиток, Е. И. Карасев, В. Д. Голос, В. Е. Цветков, М. С. Лашавер). Для приготовления бумажно-смоляной пленки бумагу пропитывают термореактивной смолой, а затем сушат. Пакет из древесного материала и бумажно-смоляной пленки собирают, после чего прессуют с одновременным формированием рельефной поверхности. Технология изготовления упрощается, так как перед пропиткой на бумагу наносят рисунок рельефа ингибитором отверждения термореактивной смолы. В качестве ингибитора используют раствор щелочи.

«Открытия. Изобретения»,  
1987, № 4

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

**Издательство «Лесная промышленность» выпустит в 1988 г. по вопросам деревообрабатывающего и мебельного производства следующую литературу:**

### НАУЧНУЮ

**Модлин Б. Д., Хатилович А. А.** Изготовление стружки для древесностружечных плит.— 12 л.— 1 р. 80 к.

**Поздняков А. А.** Прочность и упругость композиционных древесных материалов.— 9 л.— 1 р. 40 к.

**Фергин В. Р.** Интенсификация процессов пиления древесины.— 8 л.— 1 р. 20 к.

### СПРАВОЧНУЮ

**Александров А. Н., Козориз Г. Ф.** Пневмотранспорт и пылеулавливающие сооружения на деревообрабатывающих предприятиях.— 18 л.— 1 р. 20 к.

**Морозов В. Г.** Дереворежущий инструмент.— 20 л.— 1 р. 30 к.

**Справочник экономиста деревообрабатывающей промышленности** / Павлов Б. И. и др.— 30 л.— 1 р. 80 к.

### ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКУЮ

#### а) для ИТР

**Бекетов В. Д.** Повышение эффективности производства древесноволокнистых плит.— 10 л.— 50 к.

**Блехман А. Б.** Проектирование и конструирование мебели.— 16 л.— 1 р. 10 к.

**Богданов Е. С.** Сушка пиломатериалов.— 15 л.— 75 к.

**Древесные плиты в малоэтажном домостроении** / Пожиток А. И. и др.— 15 л.— 75 к.

**Дьяконов А. А., Сумароков А. М., Шатилов Б. А.** Интенсификация и реконструкция лесопильного производства.— 12 л.— 60 к.

**Красный К. А., Фридлянд М. И., Холявко Л. И.** Трансформация мягкой мебели.— 15 л.— 75 к.

**Мардан Ю. М., Гончар А. А., Зборовский Н. С.** Пакетные перевозки продукции деревообработки.— 7 л.— 35 к.

**Нейман А. Ф., Левин Е. Т.** Автоматизация и механизация складских работ в мебельной промышленности.— 15 л.— 75 к.

**Пособие по охране труда для инженерно-технических работников лесопильных предприятий** / Васильев В. Я. и др.— 8 л.— 40 к.

**Рокштрох В.** Проектирование предприятий деревообрабатывающей промышленности.— 14 л.— 1 р.

**Саржин А. С.** Реконструкция мебельного предприятия: Опыт ПМО «Москва».— 10 л.— 50 к.

**Сахаров В. В., Фурин А. И.** Производство мебели. Проблемы качества: Опыт работы ММСК № 1.— 10 л.— 30 к.

**Свиткин М. З.** Управление качеством продукции в лесной и деревообрабатывающей промышленности.— 15 л.— 75 к.

**Шулепов И. А.** Древесные слоистые пластики.— 16 л.— 80 к.

#### б) для рабочих

**Настенко А. А.** Эксплуатация ленточных пил.— 10 л.— 50 к.

**Остроумов И. П.** Пособие для рабочего лесопильной рамы.— 6 л.— 30 к.

**Заказы на перечисленные книги просим направлять в адреса магазинов — опорных пунктов издательства по изучению спроса и распространению отраслевой литературы:**

**Архангельск, ул. Шубина, 20, магазин «Техническая книга»;**

**Киров, ул. К. Маркса, 31, магазин № 7 «Техническая книга»;**

**Красноярск, проспект Мира, 86, «Дом технической книги»;**

**Ленинград, ул. Крыленко, 23, магазин № 106;**

**Львов, пл. Рынок, 10, магазин № 19;**

**Москва, ул. Садовая-Черногрозская, 5/9, магазин № 2 «Урожай»;**

**Петрозаводск, проспект Маркса, 14, магазин № 6;**

**Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 46 а, «Дом книги».**



# Содержание

## РЕШЕНИЯ XXVII СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ

- Карнюшин В. П. От техники безопасности — к безопасной технике . . . . . 1

## НАУКА И ТЕХНИКА

- Ковальчук Л. М., Боровиков А. М., Рюмина Е. Б. Оценка показателей прочности пиломатериалов по упругим характеристикам . . . . . 3
- Жирнова Л. В., Кузнецова М. А., Пинтус Л. В., Сахановская В. П., Таптова А. Н. Новые методы испытания мебели . . . . . 5
- Борисова И. И., Рассказова М. Н., Филиппова Н. А., Афонина Н. С. Основные показатели качества зеркал и их измерение . . . . . 7
- Вайткус Ю. М., Кошель В. М., Спичевская Л. М., Головачев А. П. Повышение надежности и долговечности подшипников нижней головки шатуна двухэтажных лесопильных рам . . . . . 9
- Савенко В. Г., Слезкин А. Г. Подготовка шлифовальных лент к склеиванию . . . . . 11
- Лапшин Ю. Г., Онищенко М. Ю. Влияние вторичного измельчения древесных частиц на мельницах ДМ-7 на прочностные показатели древесностружечных плит . . . . . 12

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, УПРАВЛЕНИЕ, НОТ

- Завадский М. Г., Гулин В. С. В условиях госприемки . . . 12

## ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

- Родыгина О. Н. Комплексные нормы и расценки в лесопильном производстве . . . . . 14
- Палей В. С., Кан О. Е., Березко Т. И. Расчет на ЭВМ рас-

- хода сырья и материалов в производстве древесных плит . . . . . 15

## МЕХАНИЗАЦИЯ ПЕРЕМЕСТИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

- Любенко Ю. Д., Савостова Р. Р. Механизация погрузки мебели в вагоны . . . . . 16

## ОХРАНА ТРУДА

- Иевлев Н. А., Шакалов Ю. Е. Модернизация пневмоприемников деревообрабатывающих станков . . 17

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

- Мишкин М. С., Лазарева В. В., Булова С. Н. Малотоксичные смолы в производстве древесностружечных плит . . . . . 20
- Савостенко М. П. Творчество рационализаторов Кишиневского МДК «Кодры» . . . . . 21
- Капочюс Л. И. Механизм для перематывания тонкой проволоки . . . . . 24
- Мельниченко Т. И. Механизация сортировки ДВП на линии их раскроя . . . . . 24

## В ИНСТИТУТАХ И КБ

- Васильев Б. А. Мебель komponует покупатель . . . 25

## ИНФОРМАЦИЯ

- Хасдан С. М. Заметки с международной специализированной выставки «Деревообработка-87» . . . 28
- Кошуняев Б. И. «Лигноавтоматика-86» . . . . . 29

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

- По страницам научно-технических журналов . . . 30
- Новые книги . . . . . 15, 16, 27

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Л. П. МЯСНИКОВ (главный редактор), П. П. АЛЕКСАНДРОВ, Л. А. АЛЕКСЕЕВ, В. И. БИРЮКОВ, В. П. БУХТИЯРОВ, В. М. ВЕНЦЛАВСКИЙ, А. А. ДЬЯКОНОВ, А. В. ЕРМОШИНА (зам. главного редактора), Б. Я. ЗАХОЖАЙ, В. А. ЗВЯГИН, В. М. КИСИН, В. А. КУЛИКОВ, Ф. Г. ЛИНЕР, Ю. П. ОНИЩЕНКО, В. С. ПИРОЖОК, Г. И. САНАЕВ, П. С. СЕРГОВСКИЙ, В. Д. СОЛОМОНОВ, Ю. С. ТУПИЦЫН, В. Г. ТУРУШЕВ, С. М. ХАСДАН, И. К. ЧЕРКАСОВ

## Редакторы:

В. Ш. Фридман, М. Н. Смирнова, А. А. Букарев, Н. И. Долгова, Е. М. Прохорова



Технический редактор Т. В. Мохова

Москва, ордена «Знак Почета»  
издательство «Лесная промышленность», 1987.

Сдано в набор 24.04.87. Подписано в печать 21.05.87. Т — 11624.

Формат бумаги 60×90/8. Печать высокая. Усл. печ. л. 4,0. Усл. кр.-отт. 4,75.  
Уч.-изд. л. 5,59. Тираж 11 117 экз. Заказ 1038

Адрес редакции: 103012, Москва, К-12, ул. 25 Октября, 8. Тел. 923-87-50, 925-35-68

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 142300, г. Чехов Московской обл.

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru





**KLOCKNER**

**Надежные машины и комплексные агрегаты, экономичные и высокопроизводительные.**

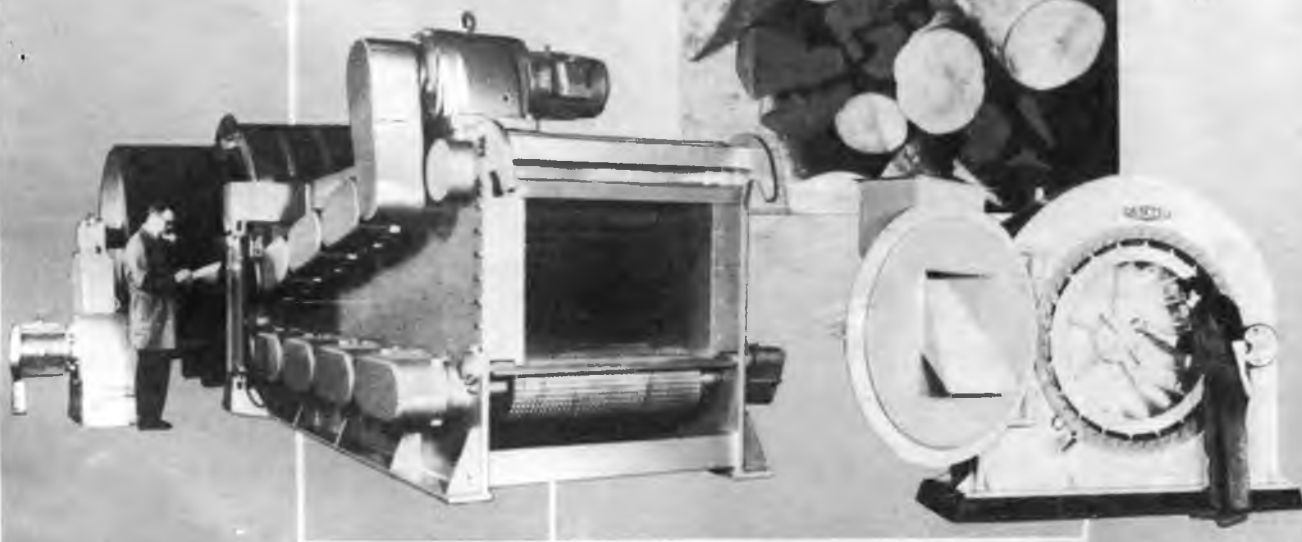
Переработка леса — это наша задача и содержание всей нашей деятельности.

В течение нескольких десятилетий мы доказываем это к полному удовлетворению наших заказчиков. Наши машины и установки всегда соответствуют самому высокому техническому уровню.

Наши заказчики во всем мире, в Центральной и Юго-Восточной Азии, Австралии, Новой Зеландии, Северной и Южной Америке, Африке, Скандинавии, Восточной и Западной Европе, подтверждают, что мы осуществляем также высококачественное техническое обслуживание.

**Наша экспортная программа:**

Барабанные рубительные машины, дисковые рубительные машины, измельчители, машины для повторного измельчения, машины для измельчения коры, агрегаты для дробления отходов, станки для обработки круглых лесоматериалов, измельчители щепы, дезинтеграторы, ленточные и цепочно-скребковые конвейеры, виброжелобы, сортировщики щепы, грохоты, комплексные агрегаты для подготовки стружки, комплексные агрегаты для измельчения бумаги, установки для комплексной утилизации отходов, установки для утилизации бывшей в употреблении древесины.



Gebr. Klockner GmbH & Co. Maschinenfabrik · D-5239 Hirtscheid-Nistertal · West-Germany · Tel. (02661) 280 · Telex 869305 kloed