

65
Д-36

ISSN 0011-90

Деревообрабатывающая промышленность

1990
1-12

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Деревообрабатывающая промышленность

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
МИНИСТЕРСТВА ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
И ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРАВЛЕНИЯ ВНТО БУМАЖНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МОСКВА «ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

ОСНОВАН В АПРЕЛЕ 1952 г.

№ 1

январь 1990

Наука и техника

УДК 674.053:621.933.61

Особенности динамики механизма резания ленточнопильных станков с гидравлическим натяжением ленточной пилы

В. И. ВЕСЕЛКОВ, Б. А. ВЕСЕЛКОВА, кандидаты техн. наук —
Архангельский лесотехнический институт

Применение в современных конструкциях ленточнопильных станков (ЛПС) наряду с наиболее распространенными рычажно-грузовыми механизмами (РГМН) гидравлических (станки фирм «А. К. Эрикссон» — Швеция, модели 6П.ЛС) и пневмогидравлических (станки фирм «Кокум» — Швеция, «Летсон Берпи» — Канада) механизмов натяжения ленточных пил диктует необходимость выявить целесообразную систему натяжения, в большей мере удовлетворяющую специфическим требованиям эксплуатации этого инструмента. Вот почему сравнительные исследования работоспособности данных механизмов и их влияния на напряженное состояние и устойчивость ленточных пил являются первоочередными для определения оп-

тимальной конструкции механизма резания ЛПС.

Анализируя различные системы натяжения пил ЛПС [1], автор утверждает, что использование только грузового механизма без каких-либо встроенных в систему натяжения амортизаторов отрицательно отражается на условиях работы ленточной пилы, так как при неизбежных в этом случае рывках в колебаниях системы участвуют значительные массы. В статье [2] отрицательное влияние на условия работы ленточной пилы связывается с воздействием динамической составляющей усилия натяжения, возникающей, например, из-за эксцентриситетов пильных шкивов и способной вызывать изгибные колебания ленточной пилы большой амплиту-

ды. Это подтверждает теоретически предсказываемую вероятность перехода пилы в область динамической неустойчивости. По данным [3], изменение усилия натяжения ленточной пилы с РГМН от радиального биения пильных шкивов, зазоров в кинематических парах и т. д. может достигать 30—40 % первоначального.

Отсутствие конкретной информации о динамических процессах, происходящих в механизмах резания ЛПС с РГМН или гидравлическими, не позволяет четко определиться с системой натяжения пилы при модернизации станков и их дальнейшем совершенствовании, установить эффективность того или иного механизма при воздействии на них различных возмущающих факторов. В свя-

зи с этим нами проведены специальные теоретические и экспериментальные исследования влияния основных возмущающих систему натяжения факторов на динамику процессов, происходящих в гидравлических механизмах натяжения ленточных пил.

Для динамической модели механизма резания ЛПС (рис. 1) применимо следующее дифференциальное уравнение, классически описывающее движение подвижного суппорта верхнего пильного шкива как одномассовой системы:

$$m_1 \ddot{x} = G_1 + c_1 x - c_3(x - f_{ст}) - Q \sin \omega t, \quad (1)$$

где c_1 — жесткость ленточной пилы;
 G_1 — масса подвижного суппорта верхнего пильного шкива;
 c_3 — приведенная жесткость гидравлического механизма натяжения ленточной пилы;
 $f_{ст}$ — статическое сжатие гидравлической пружины;
 Q — равнодействующая всех возмущающих сил, действующих на механизм резания ЛПС;
 ω — угловая частота возмущающей силы;
 m_1 — масса подвижного суппорта верхнего пильного шкива;
 x — перемещение подвижного суппорта верхнего пильного шкива;
 t — продолжительность перемещения суппорта.

Используя классические приемы теоретической механики и выполнив преобразования после введения обозначений $k^2 = \frac{c_1 + c_3}{m_1}$ и $q = \frac{Q}{m_1}$, получили общее решение уравнения (1)

$$x = B_1 \cos kt + B_2 \sin kt + \frac{q}{k^2 - \omega^2} \sin \omega t, \quad (2)$$

где B_1, B_2 — постоянные интегрирования;
 k — частота собственных колебаний одномассовой системы;
 q — статическое отклонение массы m_1 .

Поскольку собственные колебания, благодаря наличию естественных и неучтенных сил сопротивления движению, будут быстро затухать и при установившемся движении ими можно пренебречь [4], то движение подвижного суппорта верхнего пильного шкива будет определяться только возмущающими силами (вынужденными колебаниями), т. е.

$$x = \frac{Q}{c_1 + c_3} \left(\frac{1}{1 - \frac{\omega^2}{k^2}} \right) \sin \omega t = A_1 \sin \omega t, \quad (3)$$

где A_1 — амплитуда перемещений подвижного суппорта.

Здесь множитель $\frac{Q}{c_1 + c_3}$ представля-

ет собой перемещение, которое вызывает равнодействующая всех возмущающих сил, когда она приложена статически. Множитель $\frac{1}{1 - \omega^2/k^2}$ отражает динамичность действия возмущающих сил (коэффициент динамичности).

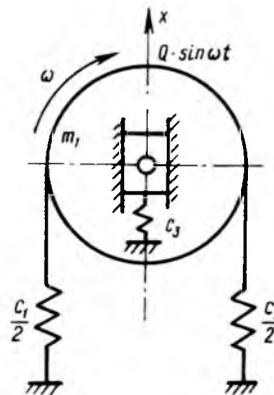


Рис. 1. Расчетная схема механизма резания ЛПС с гидравлическим механизмом натяжения

Располагая параметрами технической характеристики ЛПС и размерами применяемых ленточных пил, нетрудно в каждом конкретном случае определить показатели m_1, ω и рассчитать величину c_1 . Для определения приведенной жесткости c_3 гидравлического механизма натяжения можно использовать результаты работы [5].

Известно [2, 3], что устойчивость ленточных пил существенно зависит от погрешностей технического состояния ЛПС, связанных с возникновением эксцентриситетов у пильных шкивов, отклонений параллельности между осями их ободов и посадочных отверстий, радиальных биений и повышенных дисбалансов пильных шкивов. Используя методические положения работы [6], значения равнодействующей возмущающих сил Q можно определить на основании измеренных величин радиальных биений Δr_1 верхнего и Δr_2 нижнего пильных шкивов и соответствующих им дисбалансов.

Таким образом, с учетом жесткостных и инерционных характеристик гидравлического механизма натяжения ленточных пил, пользуясь зависимостью (3), можно определить амплитуды A_1 перемещений подвижного суппорта верхнего шкива, если располагать расчетными значениями возмущающих сил, обусловливаемых радиальным биением и дисбалансом пильных шкивов.

Поскольку ленточная пила при ее натяжении на пильных шкивах с соответ-

ствующей силой в процессе работы холостую выполняет функции классической пружины известной жесткости c_1 , то, зная амплитуду A_1 , возникающую при этом перемещений (колебаний массы подвижного суппорта верхнего шкива, удерживаемой этой пружиной) можно рассчитать динамическую составляющую $\Delta N_{дин}$ общей силы натяжения пилы N , гармонически накладывающуюся на величину начальной (статической) силы натяжения $2N_0$. Показатель $\Delta N_{дин}$ является критерием оценки условий работы ленточной пилы и степени работоспособности системы натяжения пилы ЛПС.

На рис. 2 представлены зависимости изменения динамической составляющей $\Delta N_{дин}$ от величины радиального биения пильных шкивов и соответствующих сил, возмущающих механизм резания.

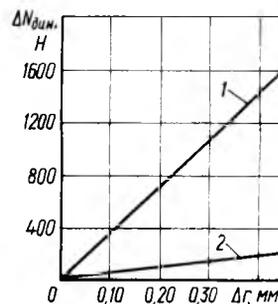


Рис. 2. Изменение динамической составляющей силы натяжения ленточной пилы ($\sigma_0 = 100$ МПа) в зависимости от радиального биения пильных шкивов при рычажно-грузовом 1 и гидравлическом 2 механизмах натяжения

Современные нормы точности на радиальное биение пильных шкивов ЛПС ограничивают величину этого параметра до 0,08 мм. Техническое состояние ЛПС, эксплуатируемых на предприятиях Архангельска, Ленинградского тарного и Новозыбковского лжного комбинатов ($D_{шк} = 1100 \div 1400$ мм), характеризуется радиальным биением пильных шкивов в пределах 0,06—0,55 мм [7]. Поскольку эксплуатируемые станки имели РГМН ленточных пил, то теоретическую зависимость динамической составляющей $\Delta N_{дин}$ от величины Δr для гидравлического механизма натяжения приводим в сравнении с аналогичной зависимостью для ЛПС ($D_{шк} = 1100$ мм), имеющего рычажно-грузовой механизм натяжения. Выбор параметров именно этого станка сделан нами сознательно в связи с созданием на базе его механизма резания специальной экспериментальной установки, позволяющей исследовать работоспособ-

ность различных систем натяжения пил ЛПС.

Анализ представленных зависимостей позволяет выявить, что при техническом состоянии пильных шкивов, соответствующем нормам точности по радиальному биению, динамическая составляющая $\Delta N_{дин}$ для станка модели ЛС-100 или «Стандарт» ($D_{шк} = 1000$ мм, $B_{шк} = 80$ мм) при натяжении пилы, соответствующем $\sigma_0 = 100$ МПа, не будет превышать для РГМН 1,5–3 % первоначальной силы натяжения $2N_0$, а для гидравлического механизма соответственно 0,16–0,32 %.

При техническом состоянии шкивов, соответствующем максимальным радиальным биениям, зарегистрированным при реальной эксплуатации ЛПС, динамическая составляющая $\Delta N_{дин}$ при прочих равных условиях для РГМН не будет превышать 9,3–18,6 %, а для гидравлического 1,02–2,04 %.

Достоверность полученных результатов проверялась экспериментально. Исследования проводились на экспериментальной установке, созданной на базе ЛПС «Стандарт» и подробно описанной в работе [8]. Механизм резания установки соответствовал нормам точности на ЛПС, и величина радиального биения верхнего пильного шкива не превышала 0,08 мм, а нижнего 0,05 мм.

Гидравлическая система натяжения пилы включала в себя гидроцилиндр ($D_{ц} = 110$ мм), шарнирно закрепленный на столе станка и питаемый рабочей жидкостью от отдельной гидростанции, которая оснащена комплектом контрольно-регулирующей и распределительной аппаратуры. Шток гидроцилиндра опирался на чувствительный элемент с тензодатчиками и через него непосредственно воздействовал на подвижный суппорт верхнего пильного шкива. Силы натяжения ленточной пилы ($c_1 = 1,31 \cdot 10^7$ Н/м) регулировали давлением рабочей жидкости в поршневой полости гидроцилиндра, устанавливаемым с помощью специального предохранительного клапана.

В качестве возмущающего фактора, способного оценить динамическую систему любого механизма натяжения пилы ЛПС, было принято изменение радиального биения пильных шкивов в естественных пределах технического состояния станка. На втором этапе исследований за счет специальных накладок из латунной фольги (толщиной 0,1 и шириной 90 мм) моделировали увеличение радиального биения верхнего пильного шкива до значений 0,1, 0,2 и 0,3 мм. Возникающий дисбаланс компенсировали креплением дополнительной массы.

точную пилу длиной 7000 мм, толщиной 1 мм, шириной 103 мм (без зубьев) при натяжении на шкивах с усилиями, обеспечивающими предварительные напряжения 80 и 100 МПа, и движущуюся со скоростью резания около 32 м/с.

Результаты выполненных исследований выявили удовлетворительную сходимость теоретических и экспериментальных значений показателя $\Delta N_{дин}$ в исследуемом диапазоне Δr (рис. 4) и позволили установить преимущество гидравлического механизма натяжения: он обеспечивает стабильное натяжение ленточной пилы. На рис. 5 представлены образцы осциллограмм динамических процессов, происходящих в РГМН и гидравлическом при одинаковых условиях эксперимента, свидетельствующие о значительном превышении динамической составляющей $\Delta N_{дин}$ при РГМН по сравнению с гидравлическим и об особенностях работы ленточных пил при различных системах их натяжения.

Из-за значительной поперечной вибрации механизма резания ЛПС при моделировании радиального биения 0,3 мм распространить опыты на область максимально встречающихся в производственных условиях радиальных биений пильных шкивов, зарегистрированных нами ранее, не представилось возможным. Конструктивную особенность ЛПС

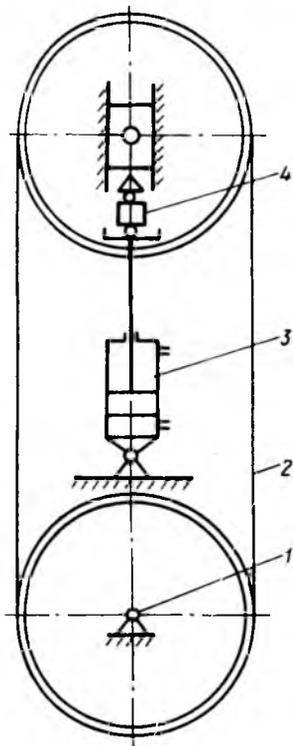


Рис. 3. Схема гидравлического механизма натяжения пилы экспериментальной установки:
1 — ведущий пильный шкив; 2 — ленточная пила; 3 — гидроцилиндр; 4 — чувствительный элемент

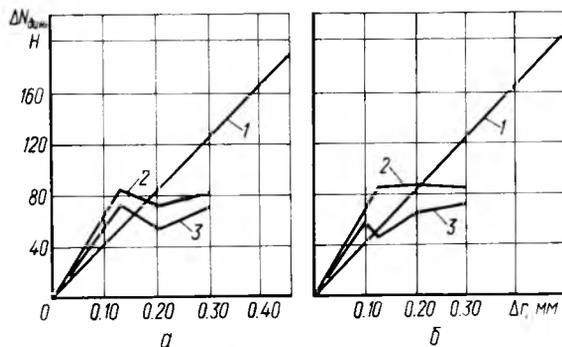


Рис. 4. Зависимость изменения динамической составляющей $\Delta N_{дин}$ натяжения ленточной пилы от радиального биения пильных шкивов:

а — при $\sigma_0 = 80$ МПа; б — при $\sigma_0 = 100$ МПа; 1 — теоретическая; 2 — экспериментальная максимальная; 3 — то же, средняя

Изменение динамической составляющей $\Delta N_{дин}$, обусловленное влиянием радиальных биений шкива, устанавливали тензометрическим методом и оценивали по деформациям тензодатчиков, наклеенных на чувствительный элемент 4 (рис. 3) в виде упругого толсто-стенного стакана значительной жесткости. Для усиления сигналов тензодатчиков использовали усилитель ТА-5. Усиленные сигналы от деформаций тензодатчиков через специальный фильтр низких частот регистрировали на осциллографе Н-105. Частоты вращения пильных шкивов контролировали индуктивными датчиками, а кинематические характеристики их колебаний регистрировали пьезоэлектрическими датчиками и виброизмерителем типа SM-231 (ГДР). В опытах использовали лен-

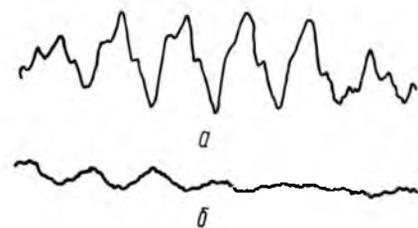


Рис. 5. Образцы осциллограмм динамических процессов в механизме резания ЛПС при рычажно-грузовом (а) и при гидравлическом (б) механизмах натяжения пилы ($\Delta r = 0,3$ мм; $\sigma_0 = 80$ МПа)

«Стандарт» составляет консольное расположение верхнего пильного шкива и наличие шарнирного сочленения у подвижного суппорта, необходимого для регулирования наклона верхнего шкива при эксплуатации. Из-за ненормированного зазора в этом сочленении силы сопротивления движению подвижного суппорта не отличаются постоянством, вызывая дополнительные динамические давления на призматические направляющие (в которых перемещается суппорт верхнего шкива) и дополнительные вибрации механизма резания в осевом направлении.

Вследствие этого даже при гидравлическом механизме натяжения в определенные промежутки времени на осциллограмме исследуемого процесса появляются участки с увеличенной амплитудой динамической составляющей $\Delta N_{дин}$ по сравнению с преобладающими (см. рис. 5), что свидетельствует о необходимости учета отрицательного влияния шарнирных сочленений на условия работы ленточных пил.

Анализ проведенных исследований и накопленной информации о работоспособности различных систем натяжения пил ЛПС позволяет сделать следующий вывод. Применение гидравлической системы натяжения вместо рычажно-грузовой обеспечивает значительное снижение динамических нагрузок в механизме резания станков, создавая реальные предпосылки для нормальной работы их основных узлов и для повышения динамической устойчивости и долговечности ленточных пил.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Феокистов А. Е.** Ленточнопильные станки. — М.: Лесн. пром-сть, 1976. — 156 с.
2. **A Study Band Saw Vibrations // Journal of the Franklin Institute.** — 1965. — Vol. 279. — № 6. — P. 430—444.
3. **Новосельцев В. П., Селезнев А. Ф.** Влияние изменения силы натяжения на динамическую устойчивость рамных и ленточных пил // Лесн. журн. — 1974. — № 6. — С. 75—78 / Изв. высш. учеб.

заведений/.

4. **Тимошенко С. П.** Колебания в инженерном деле / Пер. с англ. Я. Г. Понков. — М.: Гос. изд-во физико-математической литературы, 1959. — 439 с.
5. **Кузнецов В. М.** Автоматизация установочных перемещений в деревообрабатывающих станках. — М.: Лесн. пром-сть, 1981. — 184 с.
6. **Тунелл Б., Веселков В. И., Паллвист Т.** О влиянии некоторых факторов на динамику нагрузок при ленточнопильной распиловке // Науч. тр. Svenska Träforskningsinstitutet. S. A. — 1977. — № 454. — 45 с.
7. **Веселков В. И.** Исследования условий формирования напряженного состояния делительных ленточных пил тодом вальцевания: Автореф. дис. канд. техн. наук. — Л., 1971. — 34 с.
8. **Веселков В. И., Исупова Т. С.** Экспериментальная установка для исследования динамики механизмов резания ленточнопильных станков // Лесн. журн. — 1981. — № 3. — С. 78—82 / Изв. высш. учеб. заведений /.

УДК 674.053:621.934.001.76

Круглые пилы: новые разработки

Ю. М. СТАХИЕВ, канд. техн. наук — ЦНИИМОД

На лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях круглопильные станки составляют 30—40 % станочного парка. В данной статье приводятся результаты исследований, способствующих повышению эффективности работы круглых пил.

Изготовление пил. Повышение плоскостности при изготовлении и ее сохранение в течение всего срока службы пил — одна из основных проблем изготовителей круглых пил. Проведенные Горьковским ОПМЗ и ЦНИИМОДом работы показали, что при изготовлении плоскостности пил в значительной степени определяется условиями отпуска закаленных заготовок. Равномерный нагрев и равномерное охлаждение заготовки приводят к ее ориентации на нулевое напряженное состояние. Неравномерный нагрев (повышенный в периферийной зоне: авторские свидетельства № 584046, 639948, 1004479, опубликованные соответственно в «Открытия. Изобретения» № 46 за 1977 г., № 48 за 1978 г., № 10 за 1983 г.) и равномерное охлаждение или равномерный нагрев и неравномерное охлаждение (повышенное в центральной зоне: авторские свидетельства № 393324 — в бюллетене № 33 за 1973 г., 1285028 — в № 3 за 1987 г., 1411345 — в № 27 за 1983 г.,

1435624 — в № 41 за 1988 г.) приводят к образованию в периферийной зоне диска остаточных напряжений растяжения. Иными словами, создается эффект, равноценный проковке или вальцеванию. Напряжения растяжения повышают плоскостность и уровень натяжения диска, что снижает трудоемкость ручной правки и проковки.

Горьковский ОПМЗ освоил отпуск твердосплавных пил по ГОСТ 9769—79 и плоских круглых по ГОСТ 980—80 диаметром до 400 мм с использованием двухзонных электропрессов (а. с. № 639948) и способа по а. с. № 1004479. Проведенные на заводе наблюдения за качеством дисков твердосплавных пил диаметром 400 мм показали, что если при отпуске в прежних электропрессах 90 % заготовок после термообработки и шлифования имели торцовое биение свыше 0,3 мм, то при отпуске в двухзонных электропрессах торцовое биение 100 % заготовок не превышало 0,3 мм. Завод планирует использовать в перспективе такие электропрессы для отпуска и других типоразмеров круглых пил по ГОСТ 980—80.

На сохранение плоскостности новых пил в первые периоды подготовки и эксплуатации может существенно вли-

ять способ образования зубьев. пил по ГОСТ 980—80 традиционным способом является насечка зубьев (рис. 1 показано формоизменение д

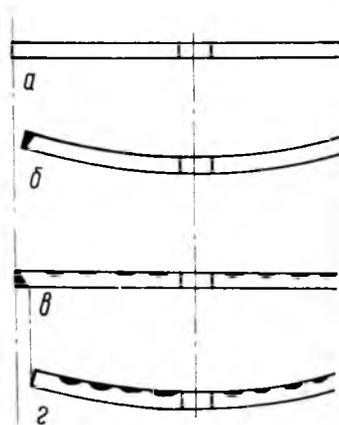


Рис. 1. Формоизменение диска
а — исходное состояние после термообработки; б — после насечки зубьев; в — после шлифования пилы и односторонней правки; z — заточки зубьев

пилы на различных стадиях ее изготовления и начальной подготовки. В результате насечки зубьев по контуру диска образуются неравномерные по толщине пилы слон наклепанного металла. Они вызывают тарельчатость. Диск правят с выпуклой стороны, и пилу отправляют потребителю.

После заточки зубьев наклепанные слои металла от насечки зубьев снимаются, равновесие напряженного состояния нарушается и диск снова принимает тарельчатую форму (из-за односторонней правки). Тарельчатость нарастает до тех пор, пока не будут полностью удалены наклепанные слои металла (толщиной 0,7—1,1 толщины диска). Чем выше степень проковки пил, тем больше тарельчатость диска, которая может достигать 0,8 мм у пил диаметром 500 мм и 2,5 мм — при их диаметре 1500 мм [1].

В связи с изложенным завод-изготовитель должен поставлять с незаточенными зубьями наклепанными слоями металла. Известны различные способы полного или частичного ослабления действия наклепанных слоев металла (насечка зубьев до термообработки — а. с. № 994165, «Открытие. Изобретения» № 5 за 1983 г., насечка зубьев после термообработки, но до шлифования — а. с. № 899287, № 3 за 1982 г., повторный нагрев до температуры отпуска после насечки зубьев — а. с. № 1151384, № 15 за 1985 г.). Горьковский ОПМЗ при производстве пил по ГОСТ 980—80 диаметром до 400 мм из термически обработанной ленты с 1987 г. использует способ повторного нагрева пил (а. с. № 1151384) в электропрессе (а. с. № 639948).

Проведенная ЦНИИМОДом и Горьковским ОПМЗ в 1988 г. сравнительная оценка плоскостности пил 400××2,2 мм с напряженным состоянием по ГОСТ 980—80 показала, что после черновой заточки новых пил на заводе-потребителе со снятием толщины наклепанного слоя 2—2,5 мм тарельчатость пил была равна 0,47—0,78 мм при прежней технологии изготовления и 0,04—0,13 мм — при новой. Это позволило значительно снизить трудоемкость правки таких пил после черновой заточки зубьев, а иногда и отказаться от нее.

Реставрация дисков пил. Пилы с сильными зажогами, большим числом следов правки, проковки (вальцевания) и отклонением от плоскостности до 3—5 мм обычно не поддаются ручной правке и идут в металлолом. Причины формоизменения пил — неравномерные наклепанные слои металла от зажогов, ударов молотком и т. д.

Известно, что наклепанным слоям металла можно вернуть свойства основного металла при нагреве до $0,4T_{пл}$ (где $T_{пл}$ — температура

плавления стали). Выполненные ЦНИИМОДом исследования показали, что в большинстве случаев необходимые результаты достигают при нагреве металла до температуры отпуска.

Для количественной оценки полученных результатов ЦНИИМОДом были отобраны на предприятиях 30 пил диаметром 450—500 мм и толщиной 2,2—2,5 мм с сильными зажогами, возникшими при аварийных условиях эксплуатации на станке СБ8М (при отклонении подачи охлаждающей среды, ошибках оператора и т. д.). В исходном состоянии отклонение от плоскостности пил составляло 3—10 мм, и они не могли быть выправлены вручную. После нагрева каждой пилы в разработанном ЦНИИМОДом электропрессе с равномерными температурными полями в течение 5 мин при 500 °С и равномерного свободного охлаждения у 86 % пил отклонение от плоскостности уменьшилось до 1 мм, причем у 29 % из них отклонение от плоскостности не превышало 0,5 мм. Снижение твердости пил не превышало 0,25—0,50 НRC₂. Пилы с дополнительной ручной правкой были снова введены в эксплуатацию на предприятиях.

Длительный положительный опыт реставрации пил диаметром до 500 мм с нагревом в электропрессе накоплен на базовом предприятии Минлеспроема СССР — Нововятском КДП, где в лесопильном цехе эксплуатируются четыре многопильных станка Ц8Д-8М и один станок СБ8М. По числу одновременно используемых многопильных круглопильных станков с плавающими пилами это самое крупное предприятие в СССР и в Европе. Для нагрева пил применяется установленный на первом этаже лесопильного цеха электропресс конструкции ЦНИИМОДА (352.00.00.00). Охлаждение их после нагрева ведется в металлических плитах (возможно применение пневмопресса ЦНИИМОД-У 496.00.00). Постоянное использование Нововятским КДП теплового метода правки позволило снизить трудоемкость ручного метода правки пил и уменьшить их расход.

Специалисты ЦНИИМОДА считают, что в отдельных производственных объединениях (республиках) целесообразно создать централизованные участки, осуществляющие реставрацию круглых пил для группы лесопильно-деревообрабатывающих предприятий.

Закалка зубьев. Электроконтактная закалка зубьев круглых пил диаметром до 800 мм на разработанном ЦНИИМОДом станке ЭКЗК-8 повышает износостойкость зубьев в 1,8—2 раза. На станке закаливаются пилы только для продольной распиловки. Положительный опыт его использования при подготовке пил для многопильных круглопильных станков Ц8Д-8М и СБ8М накоплен на Нововятском КДП, Кондопожском ДОЗе и

других предприятиях.

При небольших и средних объемах работ на предприятиях эффективно может быть использовано разработанное ЦНИИМОДом электроконтактное устройство ручного типа УЗК-8. Основная отличительная его особенность — возможность закалки зубьев пил не только для продольной, но и для поперечной распиловки (с косой заточкой). Это обеспечивается приданием электроду различных положений относительно боковых граней зуба. Продолжительность нагрева зуба устанавливается с помощью реле времени. Для пил толщиной 2—3 мм она колеблется в пределах 1—2 ч. Диаметр подготавливаемых пил — до 800 мм.

Повторная закалка зубьев осуществляется через 3—4 переточки. Зубья закаливают до заточки, т. е. в затупленном состоянии. При заточке зуб нагревается до 200—250 °С, что обеспечивает его отпуск и уменьшение напряжений в переходной зоне. Рекомендуется маркировать закаливаемые пилы, что позволяет соблюдать правильную очередность закалки зубьев в течение всего срока службы инструмента.

Контроль плоскостности пил. Своевременный контроль плоскостности и правка дисков новых пил позволяют продлить срок их службы. Это имеет особое значение для дорогостоящих и дефицитных твердосплавных пил по ГОСТ 9769—79.

ЦНИИМОДом разработано (а. с. № 361386, «Открытие. Изобретения» № 1 за 1973, а. с. № 1130734 — соответственно № 47 за 1984 г.) быстроедействующее приспособление — калибр ПН2М. Плоскостность диска сравнивается с плоскостностью поверочной плиты. Продолжительность контроля одной пилы с двух сторон не превышает 10 с.

Приспособление выполнено в двух вариантах. Особенность первого (ПР 216.00.00) состоит в том, что каждое приспособление предназначено для контроля плоскостности пил только одного диаметра (например, 400 или 355 мм, или 315, 250 и т. д.). Второе исполнение (ПР 473.00.00) — перенастраиваемое и может быть использовано для контроля плоскостности всего стандартного ряда твердосплавных пил (диаметром 250, 315, 355, 400 мм).

Использование приспособления ПН2М позволяет устранить на предприятиях конфликтные ситуации между основным и инструментальным производством при оценке качества подготовки пил, а также поможет организовать соревнование пилотеров на звание «Лучший по профессии». Обучение использованию приспособлений производится в ЦНИИМОДе.

Универсальная частота вращения пил. На практике на одном и том же круглопильном станке приходится

использовать пилы с различным начальным напряженным состоянием (от нулевого до критического) отечественного и импортного производства. На начальные напряжения при эксплуатации пил могут накладываться временные напряжения как повышающие уровень начальных напряжений (при нагреве центральной зоны диска от пыльного вала, из-за трения о распиливаемый материал и др.), так и понижающие его (при нагреве периферийной зоны диска при резании, трении об ограничитель отклонения и др.).

При выборе рабочей частоты вращения диска для таких условий необходимо учитывать следующее. На пилу в процессе пиления действуют поперечные силы. Способность диска сопротивляться этим силам характеризуется изгибной жесткостью его периферийной зоны. На типовых графиках (рис. 2) показано влияние частоты вращения на изгибную жесткость диска [2]. С увеличением частоты вращения изгибная жесткость непрокованного (с нулевым напряженным состоянием) диска уменьшается, а прокованного (до критического напряженного состояния) сначала увеличивается, достигая максимума при оптимальной частоте вращения n_0 , а затем уменьшается. В обоих случаях изгибная жесткость интенсивно падает по мере приближения к критическим частотам вращения $n_{кр}^{пл}$.

Для пил с широким диапазоном изменения напряженного состояния (от нулевого до критического) ЦНИИМОДом рекомендуется частота вращения n_0 , условно названная универсальной. Ее величина определяется точкой пересечения кривых 1 и 2 (см. рис. 2). При универсальной ча-

прокованной пилы ниже, чем при оптимальной частоте вращения, но выше, чем в статических условиях, а для непрокованной пилы несколько ниже по сравнению с условиями статики, но значительно выше, чем при критической частоте вращения.

Согласно исследованиям ЦНИИМОДа (Ю. М. Стахийев, С. В. Ершов), для усредненных толщин пил каждого диаметра по ГОСТ 980—80 и стандартных величин диаметров фланцев универсальным частотам вращения соответствуют следующие линейные скорости, м/с:

Для пил диаметром, мм:	
315—360	~60
400—500	~50
560—1250	~40
1500	~35

Если указанные скорости вращения обеспечивают необходимые показатели процесса резания (чистоту поверхности — подачу на зуб, минимальную энергоёмкость и т. д.), то с позиции обеспечения работоспособности диска они рекомендуются для использования. При увязке нормативов проковки с универсальными скоростями вращения последние могут стать оптимальными для условий холостого вращения диска.

Универсальная частота вращения пил была использована ЦНИИМОДом в многоопильных круглопильных станках СБ8М и Ц8Д-8М. По данным исследований, при диаметре пильных фланцев 160 мм универсальная частота вращения пил $500 \times 1,8$ мм равна 1380 мин^{-1} , а пил $500 \times 2,2$ мм — 1680 мин^{-1} . С учетом этого в указанных станках было принято среднее значение частоты вращения 1500 мин^{-1} . Производство пил $500 \times 1,8$ мм предусмотрено ТУ 13-834—85. Кондопожский ДОЗ в 1982—1986 гг. в летний период на станке СБ8М систематически использовал пилы $500 \times 1,6$ мм с разводом 0,55 мм при распиловке брусьев толщиной до 130 мм со скоростью подачи 30 м/мин.

В заключение необходимо отметить, что по всем освещенным выше вопросам ЦНИИМОД оказывает техническую помощь предприятиям, заключая договоры на передачу технической документации на двухзонные электропрессы (352.00.00.00 или 1149.00.00.00), пневмопресс (У 496.00.00), на изготовление закалочного станка ЭКЗК-8 и устройства УЗК-8, приспособления ПН2М для контроля плоскостности, на выполнение расчетов универсальных и оптимальных [3] частот вращения пил в различных круглопильных станках, на консультации по использованию тонких плавающих пил.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стахийев Ю. М., Бачин О. И.

Об изменении формы диска пилы после заточки // Материалы пятой науч.-техн. конф. молодых учен. и спец. лесоп. пром.-сти.— Архангельск, 1983.— С. 96—98.

2. Стахийев Ю. М., Ершов С. В., Макаров В. В. О согласовании степени проковки (вальцевания) с частотой вращения круглой пилы // Изв. вузов. Лесн. журн.— 1988.— № 6.— С. 59—64.

3. Ершов С. В., Стахийев Ю. М. Определение оптимальной частоты вращения прокованного диска пилы по критерию изгибной жесткости // Науч. тр. / ЦНИИМОД.— 1987.— Резервы использования материальных и трудовых ресурсов.— С. 154—162.

Новые книги

Лиственница и ее комплексная переработка: Межвуз. сб. науч. тр. / Сибирский технологический институт.— Красноярск: КПИ, 1988.— 120 с. Цена 1 р.

В разделе «Механическая обработка древесины» помещены статьи о результатах научных исследований по сушке, прессованию, рациональным способам сортировки пиломатериалов, подготовке рамных пил и другим физико-механическим и эксплуатационным свойствам древесины лиственницы. Для специалистов лесного хозяйства, деревообрабатывающей и лесохимической промышленности, преподавателей и студентов лесотехнических вузов.

Транспортная тара: Справочник / А. И. Телегин, Ю. А. Балберов, Н. И. Денисов, В. Н. Брянцев.— М.: Транспорт, 1989.— 216 с. Цена 75 к.

Дана общая характеристика тары и упаковки грузов. Приведено подробное описание транспортной тары общего и специального назначения, в том числе ящиков деревянных и картонных, бочек и др. Рассмотрены требования, предъявляемые к упаковке, маркировке, транспортированию и хранению отдельных видов грузов. Для специалистов, занимающихся приемом и передачей грузов, а также для изготовителей тары.

Методика определения заработной платы различных структурных подразделений предприятий мебельной промышленности, работающих в условиях коллективного подряда / ВПКТИМ.— М., 1989.— 44 с. Цена 45 к.

Настоящая методика разработана с целью оказать методическую помощь в определении заработной платы в различных структурных подразделениях предприятий мебельной промышленности, обеспечении ее прямой зависимости от конечных результатов труда и ликвидации неравноловки во всех формах и проявлениях. Для работников мебельных предприятий.

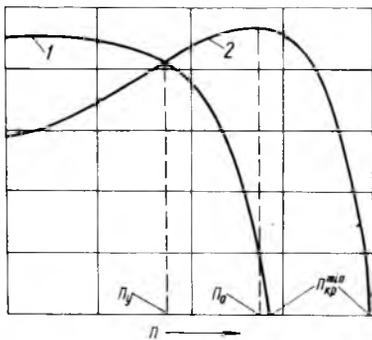


Рис. 2. Влияние частоты вращения n на изгибную жесткость диска пилы: 1 — пила непрокованная; 2 — пила, прокованная до критического состояния

стоте вращения пилы с нулевым напряженным состоянием и прокованные до критического состояния имеют одинаковую изгибную жесткость. Она для

Повышение точности заточки фрез на полуавтомате ТчФА-2

Э. Ф. ХАРИТОНОВИЧ, А. И. КИСЕЛЕВ — ВНИИ Д М А Ш, И. В. КУРДЮКОВ — МЭМФ ВПКТИМа

Повышение качества обработки древесины методом фрезерования остается актуальной задачей для предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности. Эту задачу можно решить только комплексно, совершенствуя деревообрабатывающее оборудование, режущий инструмент и станки для его заточки и подготовки к работе.

Главным показателем, определяющим качество работы узла резания продольно-фрезерного станка, является радиальное биение режущей кромки фрезы, определяемое точностью посадки инструмента на шпиндель, радиальным биением шпинделя и режущих кромок фрезы после ее заточки.

При заточке фрез с гидропластным деформированием стенок посадочного отверстия, точности деления на зуб (по упорке) у заточного станка порядка 20'' радиальное биение режущих кромок сборных фрез (диаметром 180 мм фирмы «Вайниг», ФРГ) обеспечивается в пределах 5 мкм. В этом случае при безззорной посадке инструмента на шпиндель продольно-фрезерного станка с биением порядка 2 мкм обеспечивается шероховатость обработанной поверхности $R_z \leq 60$ мкм, что соответствует требованиям качества обработки по ГОСТ 23166—78 «Окна и балконные двери деревянные» под прозрачное отделочное покрытие.

Основной причиной радиального биения сборных и большинства цельных фрез является значительная величина отклонений в угловом делении зубьев по окружности.

Как показали результаты измерений фрез, изготовленных на инструментальных заводах (Каменец-Подольском, Томском), а также на мебельных и деревообрабатывающих предприятиях (Московская экспериментальная мебельная фабрика ВПКТИМа, ДОК № 6), отклонение в угловом делении зубьев по окружности у них составляет от 2' до 2°, и лишь у импортных фрез, в частности фирмы «Лейц», оно было менее 2'

В выпускаемом серийно полуавтомате для заточки фрез ТчФА-2 применен классический принцип поворота фрезы по делительному диску, что обеспечивает высокую производительность станка и жесткость фиксации инструмента при заточке. Однако при низкой точности изготовления эксплуатируемых в настоящее время на мебельно-деревообрабатывающих предприятиях фрез (по углу деления зубьев) данный принцип поворота фрез на заточном станке не обеспечивает высокой точности заточки по радиальному биению. В то же время при заточке ряда импортных и отечественных фрез, изготовленных с необходимой точностью деления зубьев (не ниже 2'), сама точность изготовления делительного диска на полуавтомате ТчФА-2 (7-й степени точности по ГОСТ 1643—81) недостаточна.

Согласно выведенной нами формуле для достижения необходимой точности заточки сборных фрез по радиальному биению (Δ_n) необходимая точность делительного диска ($\Delta\varphi$) должна быть не менее 1' (для средних значений угловых параметров фрезы α , β , γ).

$$\Delta_n = R \left(1 - \sqrt{\cos^2 \alpha + \frac{[\cos \alpha \sin (\alpha - \Delta\varphi) \sin (\beta + \Delta\varphi) - 2 \sin \left(\alpha - \frac{\Delta\varphi}{2} \right) \sin \frac{\Delta\varphi}{2} \sin \gamma]^2}{\cos^2 (\alpha - \Delta\varphi) \sin^2 (\beta + \Delta\varphi)}} \right)$$

Учитывая, что изготовление делительных дисков к станкам для обработки фрез и их заточки точностью выше 5-й степени по ГОСТ 1643—81 представляет значительную трудность, предлагается производить расчет оптимальной (по точности) комбинации зубьев на делительном диске.

Проведенная работа показала, что данный метод может повысить точность заточки зубьев в 2 и более раза. Так, для делительного диска (ТчФА-2 зав. № 301), изготовленного по 7-й степени точности по ГОСТ 1643—81, точность деления 4-зубой фрезы для 6 возможных комбинаций зубьев по 24-зубому делительному диску составляла (в мкм на радиус фрезы 60 мм): 157, 93; 42; 61; 110; 186.

Для станков данного типа предлагается паспортизовать на заводе-изготовителе выпускаемые делительные диски (по шагу) и устанавливать (после расчета по предлагаемой ВНИИДМАШем программе) оптимальный номер начального зуба для деления на каждое число зубьев затачиваемой фрезы.

Учитывая значительное количество эксплуатируемых на предприятиях фрез с точностью деления зубьев ниже 2', ВНИИДМАШ разработал, испытал (на МЭМФ ВПКТИМа) и передал Читинскому станкозаводу для серийного производства (начиная с 1989 г.) делительный механизм нового типа с автоматической упоркой и подачей в переднюю грань затачиваемого реза.

Корпус делительного механизма полуавтомата и ряд его деталей остались без изменения. Поэтому для большинства предприятий не составляет значительной трудности изготовить его собственными силами.

Результаты испытаний показали, что точность заточки на модернизированном полуавтомате ТчФА-2М повышается в среднем в 2 раза ($\Delta_n \approx 25$ мкм).

Сушка древесных отходов перед их брикетированием

В. А. АЛИМОВ, А. И. ГОВОРОВ, А. И. ПОНОМАРЕВ — КирНИИЛП

Влажность древесных отходов в зависимости от условий поставки древесины, ее хранения и обработки колеблется в значительных пределах. Высокая влажность отходов препятствует их использованию в технологических и энергетических целях.

Различные древесные отходы (опилки, стружку, щепу) экономически выгодно перерабатывать в топливные брикеты, а также технологические брикеты для гидролизных и биохимических производств.

примесей — не более 0,5 %. Металлические включения не допускаются. Размеры частиц при экструзионном прессовании — 1—5 мм, при плоском прессовании — 5—10 мм. Содержание мелких древесных частиц, прошедших через сито с диаметром отверстий 1 мм, не должно составлять более 10 %.

Брикетирование такого сырья возможно на линии ЛТБ-1, используемой для производства топливных брикетов из сухих древесных отходов, которая рекомендована к серийному произ-

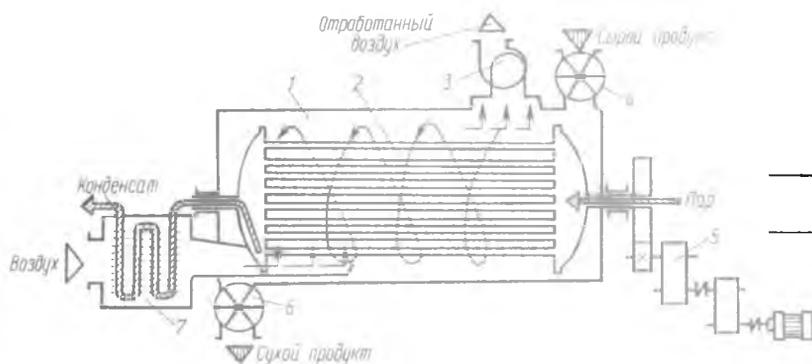


Рис. 1. Схема сушилки РБ 1,8-12НУ-01

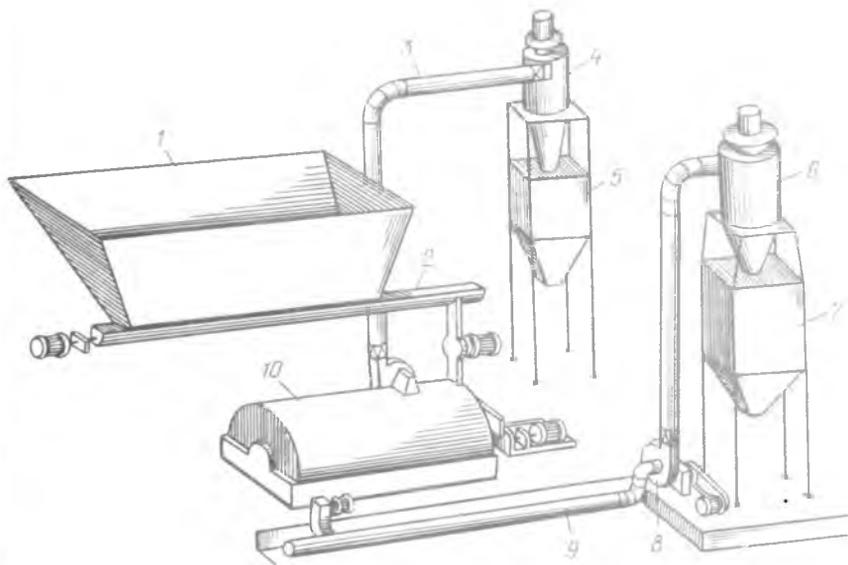


Рис. 2. Технологическая схема досушки древесных отходов

Сырье для изготовления брикетов (хвойные и лиственные опилки, стружка, щепу) должно отвечать следующим требованиям. Влажность должна составлять 6—10 % абс. Гнили содержаться не более 5 %, коры — не более 8 %, минеральных

веществ — не более 0,5 %. Металлические включения не допускаются. Размеры частиц при экструзионном прессовании — 1—5 мм, при плоском прессовании — 5—10 мм. Содержание мелких древесных частиц, прошедших через сито с диаметром отверстий 1 мм, не должно составлять более 10 %.

Техническая характеристика сушилки РБ 1,8-12НУ-01

Производительность, кг/г (не менее):	950
по исходному продукту	450
по испаренной влаге	500
по сухому продукту	11,2 ± 0,25
Объем сушильной камеры, м ³	20
Коэффициент загрузки, %	
Параметры теплоносителя (пара) в роторе:	
давление, МПа	0,6
температура, °С	164
Температура теплоносителя (нагретого воздуха в сушильной камере), °С:	
на входе	75
на выходе	70
Общая установленная мощность, кВт	8,4
Габаритные размеры, мм (не более):	
длина	7550
ширина	2500
высота	3000
Масса сушилки, кг	Не более 9000

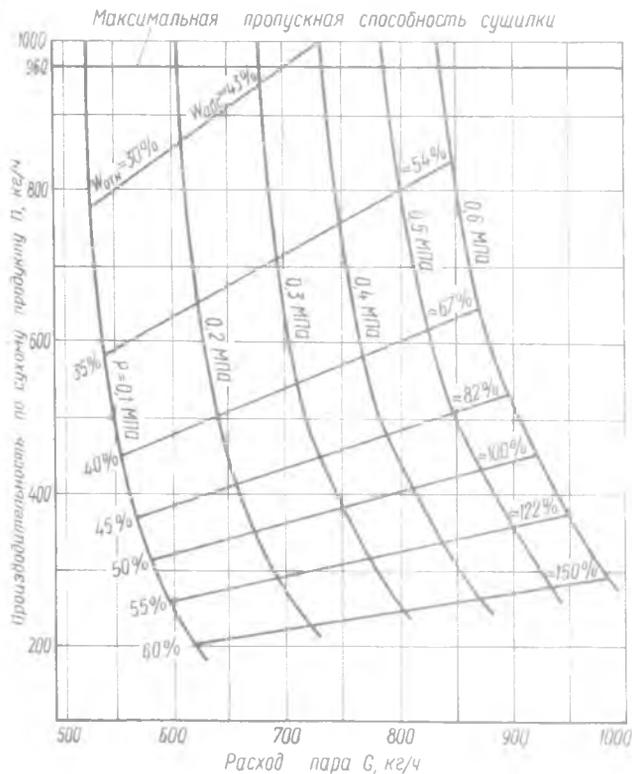


Рис. 3. График зависимости расхода пара и производительности сушилки по сухому продукту от его исходной влажности при различных параметрах греющего пара

выпускаемой Старорусским заводом химического машиностроения.

Принципиальная схема сушилки показана на рис. 1. Исходный продукт подается в сушильную камеру 1 через шлюзовой питатель 4. Из питателя он попадает на лопатки вращающегося трубчатого ротора сушилки 2. Лопатки в зоне суши подхватывают частицы продукта, поднимают их и ссыпают на трубчатку ротора. Соприкасаясь с поверхностью трубочек ротора, частицы теряют часть влаги, затем снова подбрасываются вверх, и процесс повторяется. Так как лопатки установлены под углом к образующей ротора, материал непрерывно перемещается от зоны загрузки в зону выгрузки. Высушенный материал удаляется через шлюзовой питатель 6 постоянной производительностью в трубопровод пневмотранспорта. Теплоносителем в сушилке является пар. Продолжительность суши регулируется бесступенчатым вариатором привода 5 путем изменения частоты вращения ротора.

Испаренная влага выводится из сушильной камеры потоком нагретого калорифером 7 воздуха, который проходит вдоль сушильной камеры и отсасывается из зоны загрузки вентилятором 3.

Согласно приведенной на рис. 2 схеме досушки древесных отходов исходный продукт из приемного бункера 1 поступает по шнековому конвейеру 2 через шлюзовой питатель в сушилку 10, где его влажность доводится до заданной. Высушенный продукт из сушилки удаляется в систему пневмотранспорта,

состоящую из трубопровода 9, вентилятора 8, циклона б и бункера сбора 7. Образовавшаяся в процессе суши материала пылепарогазовая смесь удаляется из сушилки по трубопроводу 3 через циклон 4 в атмосферу. Частицы пыли, оседая в циклоне 4, ссыпаются в бункер сбора пыли 5.

Основными технологическими факторами процесса суши являются исходная влажность сырья, расход и параметры энергоресурсов, выход готового продукта.

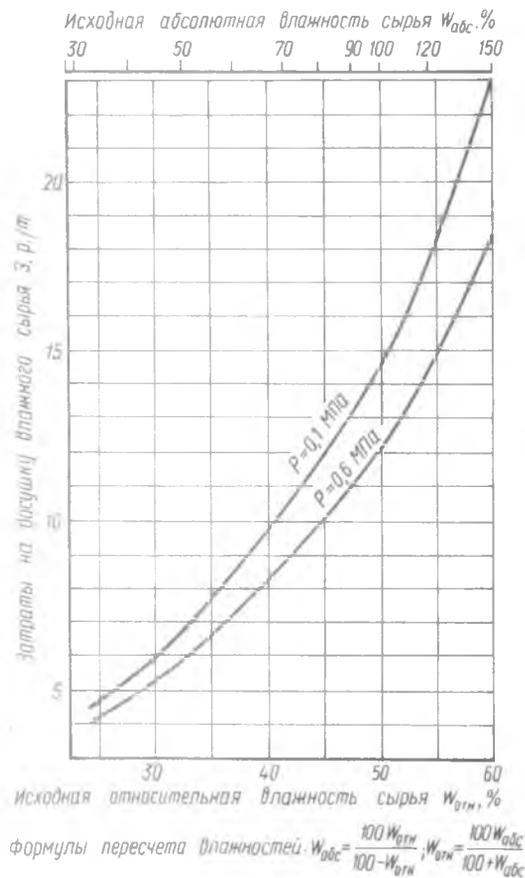


Рис. 4. График зависимости роста эксплуатационных затрат от исходной влажности сырья

Исходя из опыта работы действующих паровых сушилок РБ 1,8-12НУ-01, а также из расчетов материального и теплового балансов были определены зависимости выхода готового продукта и расхода пара от исходной влажности материала и давления пара (см. рис. 3). Полученные данные могут быть использованы при расчетах процессов сушки древесных отходов.

Экономические расчеты выявили зависимость эксплуатационных затрат при досушке от исходной влажности сырья при различных параметрах теплоносителя (рис. 4). При расчетах зависимостей параметров сушки средний размер древесных частиц принимался в пределах 2—10 мм в любом направлении.

УДК 674.047:[621.317.39:543.712.08]

Применение модернизированных ИК-влажномеров ВДС-201 в производстве древесностружечных плит

С. Г. ЗАВЕРЮХА, Н. В. РЯБЕВ, В. В. ЗАМЯТИН, А. И. АНИКИНА, И. А. ОСИПОВСКАЯ — ВНИИдрев

Одним из технологических параметров производства древесностружечных плит, существенно влияющих на их качество, является влажность измельченных древесных частиц (древесной стружки). Следует учесть тот важный фактор, что чрезмерная влажность частиц (свыше 18%) в процессе прессования вызывает неоправданные потери тепловой энергии на испарение влаги и резкое снижение производительности технологической линии. В связи с этим контролю влажности стружки на различных этапах изготовления древесностружечных плит специалисты уделяют серьезное внимание [1—4].

Одним из современных методов контроля влажности древесной стружки является инфракрасная спектроскопия, основанная на избирательности поглощения водой ряда спектральных линий в ближней ИК-области, т. е. на длинах волн от 0,6 до 10,0 мкм [1—3]. Приборы, обеспечивающие контроль влажности этим методом, описаны в [1—3], поэтому мы не будем останавливаться на их данных и характеристиках.

В статье сделана попытка краткого анализа опыта применения ИК-влажномеров ВДС-201, выпускаемых серийно ПО «Дила» с 1987 г.

В течение 1987—1988 гг. на заводе ЦСП-250 ПЛДО «Тура», эксплуатирующем оборудование фирмы «Валмет» (Финляндия), проведены работы по оснащению линии указанными выше влагомерами. Кратко остановимся на некоторых из этих работ, а затем рассмотрим аспекты градуировки влагомера.

Прежде всего следует отметить недостаточную надежность применяемых во

влажномерах магнитодиодов КД-304Г и операционных усилителей КР-544УД1А. Этот серьезный изъян снижает у предприятий доверие к влагомерам ВДС-201. На наш взгляд, изготовителю влагомеров ПО «Дила» необходимо заменить эти элементы более надежными (например, КР-544УД7А или К-574УД1А).

Другим серьезным минусом прибора, на который следует обратить внимание разработчику и изготовителю (ПО «Дила»), является малая надежность АРУ оптического преобразователя, заключающаяся в температурных и временных изменениях выходных сигналов оптического преобразователя.

Во ВНИИдреве осуществлен ряд усовершенствований влагомера. Это позволило добиться близкой к линейной зависимости выходных характеристик прибора от влажности стружки (рис. 1),

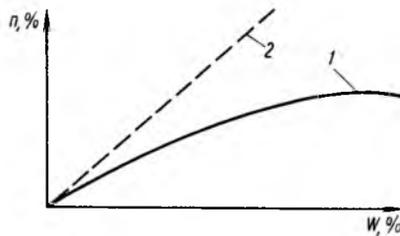


Рис. 1. Зависимость показаний n влагомера ВДС-201 от влажности W стружки:
1 — до внесения изменений; 2 — после внесения изменений

упростить настройку и градуировку влагомеров. Опыт эксплуатации влагомеров свидетельствует о необходимости интегрирования их показаний. Включение необходимых интегрирующих цепей позволило обеспечить постоянную времени 12—15 с.

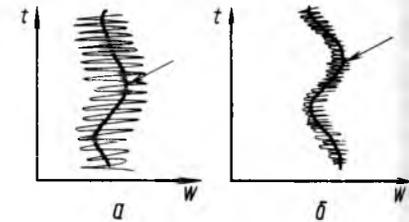


Рис. 2. Запись влажности стружки:
а — без интегрирующих цепей; б — с включенными интегрирующими цепями (стрелкой показаны средние значения)

На рис. 2 показаны записи на самопишущих приборах влажности стружки до и после включения интегрирующих цепей. В итоге среднее значение результатов измерений не изменилось, разброс же показаний стал значительно меньше. Включение интегрирующих цепей позволило операторам снимать более достоверную информацию о среднем значении влажности стружки.

В процессе градуировки и эксплуатации влагомеров выявлен ряд закономерностей. На некоторые из них следует

обратить особое внимание при градуировке приборов. В течение первых 5—10 мин после выхода древесных частиц из сушильных агрегатов или смесителей влага не распределяется равномерно по толщине древесных стружек и именно этот фактор приводит к существенным отклонениям показаний влагомеров от значения влажности, определенного методом высушивания. В этой связи целесообразно градуировать влагомеры в конкретных условиях применения. При необходимости же использования метода высушивания ВДС-201 для лабораторного экспресс-анализа влажности древесных частиц целесообразно пользоваться дополнительным устройством с переключателем положений по видам и месту отбора древесной стружки.

Применение влагомеров ВДС-201 для лабораторного экспресс-анализа древесных частиц позволяет сократить продолжительность каждого анализа с 15—20 мин методом высушивания до 15—30 с на ВДС-201, что особенно важно при пуске линии после профилактических остановок.

На заводе ДСП-250 ПЛДО «Тура» несколько оптических преобразователей, смонтированных после сушильных

агрегатов, находятся на улице. Их работоспособность устойчива даже при низких отрицательных температурах — до минус 35 °С. Наиболее неустойчива работа этих влагомеров при температурах от минус 5 до плюс 5 °С, а также при повышенной влажности воздуха. Применение специальных защитных кожухов способствует более стабильной работе влагомеров.

Установка влагомеров на выходе сушильных агрегатов позволяет стабилизировать процесс сушки древесной стружки.

Для контроля влажности стружки, поступающей в смеситель, а также после смешивания связующего со стружкой несколько влагомеров установлены до смесителей и после формирующих машин. Это помогает операторам смесительного отделения оперативно и надежно управлять процессом смешивания связующего со стружкой по показаниям влагомеров.

Выводы

1. Изготовителю влагомеров ПО «Диала» целесообразно заменить элементную базу приборов более надежной.

2. Изменения схемы влагомера позволяют упростить его градуировку.

3. Повысилась стабильность качественных показателей готовых ДСП, когда стали работать с модернизированным прибором.

4. Установлена возможность применения влагомеров при отрицательных температурах окружающей среды.

5. Экономический эффект от применения влагомеров ВДС-201 на заводе ДСП-250 ПЛДО «Тура» в 1988 г. составил 33 тыс. р.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корсунский М. Д., Векслер А. К. Влагомеры для древесной стружки. — М.: Лесная пром-сть, 1987. — 88 с.

2. А. с. № 1376012 СССР.

3. Меремьянин Ю. И. Измерение с повышенной точностью влажности древесной стружки в потоке // Деревообработка пром-сть. — 1988. — № 5. — С. 7.

4. Влагомер инфракрасный типа ВДС-201. Руководство по эксплуатации. 2А2.844.048 РЭ. Горьковский опытный завод ПО «Диала».

Экономить сырье, материалы, энергоресурсы

УДК 684.4.059.4:667.645.002.5

Перевод сушилок СУР-4 на газозвдушной теплоноситель

В. И. КАЛМЫКОВ — ПМО «Черкасымебель», В. Я. СКРИПКО, Г. П. КУЧИН, кандидаты техн. наук, Р. Н. ШЕВЧЕНКО — УкрН И Инжпроект

В настоящее время сушильные камеры СУР-4 работают в основном на паровом обогреве. Сложность тепловой схемы камер, насыщенной большим количеством калориферов, трубопроводов, запорной арматуры и т. д., обуславливает их большую инерционность, слабую маневренность, затрудняет поддержание необходимого технологического режима сушки шпона.

Модернизация существующих сушильных камер с переводом на газозвдушной теплоноситель позволит повысить их производительность в 1,2—1,3 раза, снизить эксплуатационные расходы на ремонт, упростить технологическую схему подачи теплоносителя, уменьшить в 2—3 раза расход природного газа для сушки.

На Черкасском ДОКе сушилки шпона СУР-4 перевели на газозвдушной теплоноситель. Данный теплоноситель представляет собой смесь продуктов сгорания природного газа и воздуха. При этом эффективность использования топлива в генераторах тепла достаточно высока, так как практически все тепло от сгорания газа используется непосредственно для нагрева воздуха.

Теплоноситель получают путем сжигания природного газа в экспериментальной струйной горелке. В ней использован принципиально новый прием сжигания природного газа: совмещаются процессы смесеобразования, стабилизации пламени, выгорания факела и формирования температурного поля продуктов сгорания с одновременным обеспечением условий сниже-

ния их токсичности за счет рециркуляции продуктов сгорания. Горелка проста в изготовлении, сборке, монтаже, обладает малой металлоемкостью. Позволяет автоматизировать все стадии технологического процесса сушки.

На рис. 1 представлена схема струйной горелки для сжигания природного газа. Горелка состоит из цилиндрического корпуса 1, перфорированного конуса 2 и многосопловой форсунки 3. Воздух по воздуховоду подается вентилятором в зону горения через отверстия перфорированного конуса. Газ поступает в зону горения через сопла форсунки. Вследствие

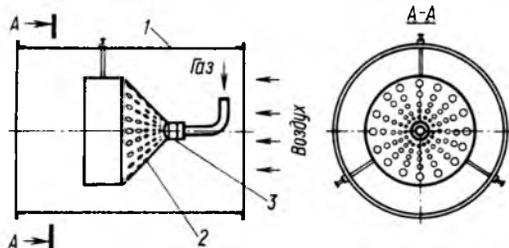


Рис. 1. Схема струйной горелки

высокой турбулизации и перемешивания газа и воздуха обеспечивается полное сгорание топлива. Для уменьшения гидравлического сопротивления и облегчения условий работы перфорированного конуса в зону горения подается только часть воздуха, необходимая для горения. Остальной воздух пропускается через кольцевую щель между корпусом горелки и конусом, а затем смешивается с продуктами сгорания, образуя смесь необходимой температуры. Струйную горелку устанавливают сверху — на перекрытии сушилки шпона СУР-4.

Существующие осевые вентиляторы, паровые калориферы, конденсационные и паровые колонки были демонтированы, благодаря чему значительно улучшились условия эксплуатации сушилки, особенно при устранении заломов шпона и очистке сушильной камеры.

Схема газоходов нагнетания и всасывания представлена на рис. 2. Вентилятор Ц4-70 № 12,5 (поз. 1) устанавливается на сварной каркас из швеллеров. Газогорелочное устройство 2 присоединяют к напорному патрубку вентилятора через гибкую вставку из стеклоткани. Нагнетательный газоход после горелки врезают в газоход равномерной раздачи газозвоздушной смеси 3. Далее, через короба 4, теплоноситель направляется по зонам сушилки.

Схема получения, подачи и рециркуляции теплоносителя выбрана так, что на рециркуляцию подается около 50 % отработанного теплоносителя, остальной отработанный теплоноситель выбрасывается в атмосферу вытяжным вентилятором. Избыточная часть влажного теплоносителя из верхней части средней зоны сушилки попадает в атмосферу через существующую вытяжную трубу.

Теплоноситель на рециркуляцию подсасывается через три патрубка-отвода 5 сечением 400×250 мм, расположенных на газоходе 6 равномерного всасывания размером 800×185 мм в узкой и 800×420 мм в расширенной части.

Безопасность и регулирование параметров сушки шпона обеспечивают:

1. Автоматическое позиционное регулирование температуры теплоносителя на вводе в сушильную камеру путем уменьшения или увеличения количества газа, подаваемого на сжигание в горелке. Схемой предусмотрено также дистанционное регулирование температуры со щита.

2. Автоматическая блокировка безопасности сжигания газа в струйной горелке. Газ к горелке отсекается при отклонении давления газа, уменьшении давления воздуха за вентилятором, угасании факела горелки, повышении температуры теплоносителя на входе в сушилку выше заданного значения.

3. Автоматическая светозвуковая аварийная и световая технологическая сигнализация.

4. Автоматический дистанционный (со щита) розжиг горелки с выдержкой времени (до 3 мин), необходимого для вентиляции горелки и сушилки.

5. Автоматический теплотехнический контроль: температуры подаваемого в сушилку теплоносителя; температуры в трех зонах сушилки; давления газа перед горелкой; давления (разрежения) воздуха перед горелкой, на всосе вентилятора и в сушилке.

Анализ работы сушильных камер СУР-4, оборудованных струйными горелками, показал, что отрицательного влияния повышенной до 200—280 °С температуры теплоносителя на качество высушиваемого шпона практически не обнаружено. Конечная влажность высушиваемого материала составила 6—8 %.

Себестоимость сушки шпона в модернизированных сушилках ниже, чем в паровых. Расход природного газа для получения одинакового количества теплоносителя в реконструированных сушильных камерах в 2—3 раза меньше, чем в сушилках с паровым обогревом.

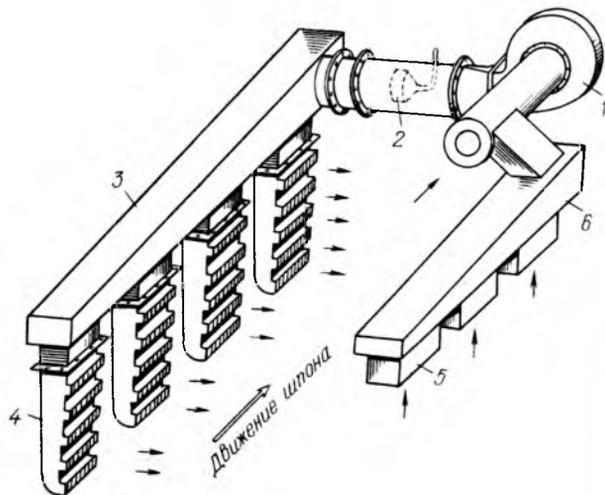


Рис. 2. Схема газоходов в сушильной камере

Технико-экономический расчет показал, что годовой экономический эффект при переводе камеры СУР-4 с парового на газозвоздушный теплоноситель составляет около 42 тыс. р. (капитальные затраты на внедрение модернизации 15 тыс. р.).

Информацию о качестве работы сушилок СУР-4 с газозвоздушным теплоносителем и консультации можно получить в ПО «Черкассмебель» (257011, Черкассы, ул. 60 лет СССР, 15).

Шпатлевочные композиции для заделки дефектов в древесине

Г. А. ЕНИКЕЕВА, канд. хим. наук, Н. И. ХРУСТЕВА — В Н П О «Союзнауцстандартдом»

В производстве паркетных досок и щитов затраты на сырье достигают 45—64 % их себестоимости. Это объясняется высокой стоимостью древесины твердых лиственных пород и низким полезным выходом (15—25 %) планок лицевого покрытия при раскросе необрезных пиломатериалов.

При сортировке паркетных планок по качеству древесины и обработки после многопильных станков на соответствие требованиям ГОСТов 862.3—86 и 862.4—87 их отпад (безвозвратный брак) составляет около 4—5 %. Имеются в виду планки с такими недопустимыми пороками, как здоровые частично сросшиеся сучки, прорость, червоточина, трещины. Кроме того, в паркетных щитах и досках часто встречаются дефекты в виде зазоров между планками лицевого покрытия.

Из всех названных дефектов только зазоры шириной не более 15 мм можно исправить специальными шпатлевками, которыми заделывают мелкие волосяные щели и выравнивают неровности перед лакировкой. Наиболее распространены шпатлевки из карбамидоформальдегидных и фенолоформальдегидных смол с древесной мукой или пшеничным сметом, отверждаемые кислотными отвердителями. Эти шпатлевки технологичны, легко наносятся, быстро отверждаются, однако механически непрочны, хрупки, имеют очень большую усадку и набухают под действием воды.

Авторы занимались разработкой специальной композиции, позволяющей исправлять всевозможные дефекты, чтобы использовать в производстве паркета обычно бракуемые планки.

Композиция, с помощью которой можно было бы заделывать глубокие (до 10 мм) отверстия большого диаметра (до 30 мм) должны отвечать следующим требованиям: изготавливаться из недефицитного, серийно выпускаемого отечественного сырья, отверждаться при комнатной температуре, быть малотоксичными, иметь высокие механическую прочность и адгезию к древесине, легко покрываться лаком, обладать минимальной усадкой в процессе отверждения и хорошо шлифоваться. Кроме того, эти шпатлевочные композиции должны обладать высокой жизнеспособностью, технологичностью в приготовлении и применении, иметь гамму колеров, совпадающих с цветом древесины различных пород.

Нами были опробованы эпоксидные компаунды с различными наполнителями, включая древесную муку. Эти материалы имеют ряд несомненных достоинств: практически не дают усадки при отверждении аминными отвердителями, имеют высокую адгезию, твердость 85—90 усл. единиц по ТИР-2 и механическую прочность не ниже 200 МПа. Вместе с тем они в применении нетехнологичны, т. е. тянутся за шпателем в процессе их нанесения, ограниченно жизнеспособны (1—2 ч) и плохо шлифуются, засаливая шкурку.

Особенностью применения эпоксидных компаундов является необходимость соблюдать высокую точность дозировки компонентов, поскольку нарушение их расчетного соотношения может привести к большим внутренним напряжениям в отверж-

денном компаунде и растрескиванию его при эксплуатации.

Композиции, полученные на основе полиэфирных смол ПН-1 и ПН-3, проще в приготовлении и удовлетворительно шлифуются после отверждения. Однако они, подобно эпоксидным компаундам, тянутся за шпателем и их можно наносить только с помощью шприца. Кроме того, у них резкий, неприятный запах и высокий уровень токсичности, позволяющий применять их только в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией. Как полиэфирные, так и эпоксидные компаунды требуют высоких культуры производства и квалификации исполнителя. С учетом всего этого их можно рекомендовать для заделки единичных дефектов при изготовлении художественного паркета или ремонте паркетных досок и щитов.

Таким образом, предстояло разработать композиции, которые сочетали бы достоинство и доступность серийных шпатлевок на основе карбамидных смол, но были бы лишены их недостатков. В результате экспериментальных исследований были разработаны несколько рецептов шпатлевочных композиций на основе карбамидных смол КФ-БЖ, КФ-Ж, низкомолекулярных карбоксилатных бутадиен-нитрильных каучуков и различных типов органических и минеральных наполнителей. Для их отверждения при комнатной температуре подобраны в качестве отвердителей алюмокалиевые квасцы, гидроксиламинсульфат и щавелевая кислота. Все названные отвердители применяются в виде водных растворов, а их концентрация и количество варьируются в зависимости от заданных требований к жизнеспособности и режиму отверждения. Нужный цвет и оттенок достигается добавлением красителей желто-коричневой гаммы.

Шпатлевочные композиции приготавливают на месте смешиванием компонентов без их предварительной подготовки. Водные растворы отвердителей вводят в начале рабочей смены. В зависимости от составов жизнеспособность композиций продолжается 6—8 ч. Композиции легко наносят резиновым ракелем, шпателем или шприцем — в зависимости от характера и размеров заделываемого дефекта. Композиции всех рецептов можно использовать для сплошного шпатлевания и наносить механизированным способом на паркетные доски или щиты, имеющие дефекты. При любом из способов нанесения усадка композиции не превышает 10 %.

Было установлено, что композиции легко шлифуются, не засаливая шкурку. Даже в отверстиях диаметром до 30 мм и глубиной до 10 мм композиции представляют собой монолит, близкий к цвету древесины, полностью соответствующий эталонам паркетных изделий. Шпатлевочные композиции имеют хорошую адгезию к древесине и паркетным лакам, которыми покрывают доски и щиты, высокую механическую прочность, стойкость к истиранию и образованию трещин. Ими можно ликвидировать практически все природные и технологические пороки, что даст возможность использовать в производстве все планки для лицевого покрытия при изготовлении паркета. Это экономит 7—9 % ценных пород древесины.

На шпатлевочные композиции разработаны технологический регламент и технические условия. Основные показатели шпатлевочных композиций приведены ниже:

Твердость, усл. ед. по М-3 (ГОСТ 5233-67)	0,4
Прочность, МПа:	
при сжатии (ГОСТ 4651-78)	6,0

при растяжении (ГОСТ 11262-80)	2,0
Водопоглощение, % (ГОСТ 23486-79)	2,0
Стойкость:	
к циклическим перепадам температур, циклы	60,0
к истиранию, г/мин (ГОСТ 424-77)	3,0
Адгезия лака МЧ-270 к отвержденной композиции, баллы (ГОСТ 27325-87)	1,0
Усадка, % (ГОСТ 18616-80)	10,0

УДК 674.8-41

Новые костроплиты для строительства

Н. Е. НИКОЛАЕВ, Г. В. САВИЦКАЯ, В. И. БАРУЛИН — НПО «Научспичплитпром»,
Г. Г. ВИШНИЦКИЙ — пенькозавод «Брюховецкий»

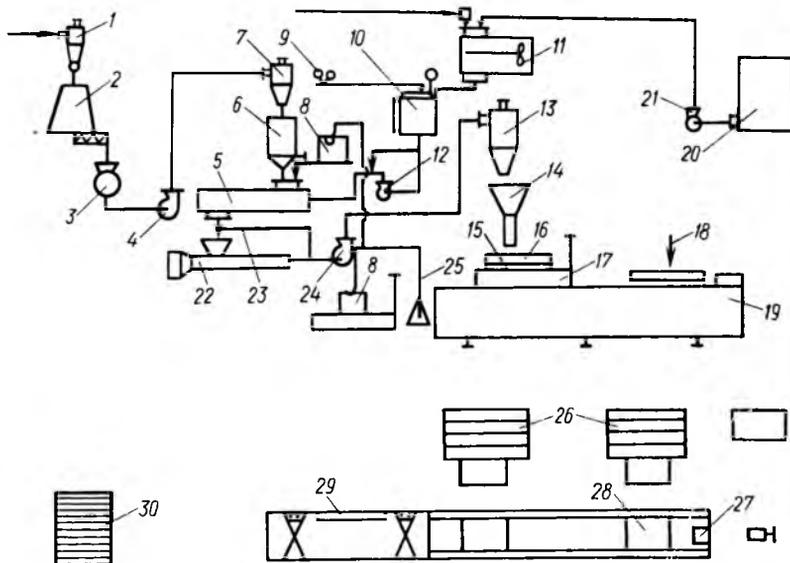
Одним из путей экономии древесины является утилизация отходов различных производств для получения плитных материалов. В данной статье речь идет об использовании отходов однолетних растений для изготовления плитных материалов.

Во ВНИИдреве разработана технология производства плит костры конопля — отходов ее обработки на пенькозаводах. Такие плиты предназначены для применения в общественном и гражданском строительстве в качестве подвесных потолков, панелей, стен, перегородок и т. д.

В качестве связующих веществ мы предлагаем использовать суспензии каустического магнезита в растворе шестиводного хлористого магния ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$) — бишофита [1] или водного раствора смеси алюмохромосфатного связующего (АХФС) и карбамида [2].

Технология производства костроплит в основном соответствует обычной технологии изготовления древесностружечных плит с рядом особенностей, связанных с введением добавок в костромассу, ее подсушкой и прессованием (см. рисунок). В частности, технология получения пресс-массы предусматривает введение в ее состав, кроме каустического магнезита, отходов производства минеральных удобрений, так как магнезит дефицитен. Для его замены по сути получают новые смешанные цементы [3]. Дополнительная операция подсушки пресс-массы в пневматической трубе-сушилке [4] необходима для придания костроплитам новых свойств — пониженных горючести и токсичности (в пресс-массу вводится завышенное количество связующих веществ, вызывающих повышение ее влажности).

Процесс прессования производится на прессе типа 250-600-4Э Тамбовского завода полимерного машиностроения. Плиты пресса дооснащены пресс-формами (матрицей и пуансоном), чтобы получить фасонные изделия



Технологическая схема изготовления фасонных костроплит пониженных горючести и токсичности на полумеханизированной линии Брюховецкого пенькозавода:

1 — приемный циклон; 2 — бункер приема и хранения костры; 3 — дробилка; 4 — вентилятор подачи измельченной костры; 5 — смеситель; 6 — бункер объемного дозирования; 7 — циклон; 8 — механический дозатор; 9 — редуктор сжатого воздуха; 10 — расходная емкость; 11 — реактор; 12 — дозировочный насос; 13 — приемный циклон подсушенной массы; 14 — приемник-воронка подачи массы на формирование; 15 — поддон профильный или фанерный с пленкой; 16 — форма для формирования ковра; 17 — весы платформенные до 25 кг; 18 — ручная подпрессовка ковra; 19 — стол формирования ковra; 20 — сборник приемки и хранения бишофита; 21 — насос дозировочный; 22 — пневматическая сушилка; 23 — вариант получения пресс-массы без подсушки; 24 — вентилятор; 25 — электроталь; 26 — пресс; 27 — стол приемки готовых плит; 28 — плиты отпрессованные; 29 — станок форматного раскроя; 30 — штабель готовой продукции

с различным рисунком.

В целом технологический процесс производства фасонных костроплит пониженных горючести и токсичности (ФКПГТ) состоит из следующих основных стадий:

приемка, хранение и дозирование костры на измельчение;

измельчение костры;
сушка костры;
промежуточное хранение и дозирование сухой костры для смешивания;
приготовление рабочих растворов затворителя (для случая использования минерального вяжущего) или связующего (для случая использования

В соответствии с заключением Се-нежской лаборатории консервирования древесины новые костроплиты относятся к классу трудногорючих материалов, а по содержанию формальдегида, определенного методом «перфоратор» ВНИИдревом — к классу материалов Е-1.

Ожидаемый экономический эффект для цеха мощностью 0,5 млн. м² по сравнению с эффектом цеха, выпускающего материалы-аналоги (плиты типа «Акмигран»), составит 1374 тыс. р. в год. Удельные капитальные затраты составляют 1,2 р./м², окупаемость — 5,5 месяца при отпускной цене новых материалов за 1 м² от 4 р. 10 к. до 5 р. 90 к. в зависимости от толщины.

Компоненты пресс-массы	Содержание компонентов, % по сухой массе	Толщина плит, мм	Плотность, кг/м ³	Предел прочности при изгибе, МПа	Разбухание, %	Потеря массы по методу «Огневая труба», %	Выделение формальдегида, мг/100 г плиты
Магnezит каустический	33,0	6,0	850	8,8	2,2	1,9	1,2—2,5
Бишофит	25,0						
Костра конопля	42,0						
Магnezит каустический	17,0	6,2	850	7,0	4,8	2,5	•
Фосфогилс	16,0						
Бишофит	25,0						
Костра конопля	42,0	6,0	800	7,0	5,6	3,3	•
Магnezит каустический	16,0						
Фосфогилс	8,0						
Отарок	9,0	6,0	800	7,0	5,6	3,3	•
Бишофит	25,0						
Костра конопля	42,0						
АХФС	11,0	6,0	780	13,9	24	4,9	2,3—8,0
Карбамид	8,0						
Кислота серная	1,0						
Костра конопля	80,0						

Примечание. Содержание бишофита по кристаллогидрату.

металлофосфатного связующего);
подготовка магнезита и сыпучих добавок;
дозирование сырья материалов в смеситель;
обработка костры вяжущими или связующими (получение пресс-массы);
подсушка пресс-массы;
формирование ковра;
горячее прессование на пресс-формах;
раскрой плит по формату и их сортирование.

Следует отметить, что применяемые по данной технологии связующие вещества как на основе каустического магнезита, так и металлофосфатного связующего выполняют одновременно

как функции антипирена, так и функции связующего. Это значительно упрощает технологию изготовления таких плит из-за отсутствия необходимости вводить специальные смолы для придания материалу прочности.

Разработанная технология внедрена в производство на линии малой мощности Брюховецкого пенькозавода по первому этапу освоения. Особенностью первого этапа является то, что часть операций технологического процесса производится вручную.

Новые костроплиты, изготовленные на данной линии, по своим физико-механическим показателям, а также по горючести и токсичности удовлетворяют требованиям ТУ-10 РСФСР

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волженский А. В., Буров Ю. С., Колокольников В. С. Минеральные вяжущие вещества.— М.: Стройиздат, 1979.— 479 с.
2. Николаев Н. Е., Мирецкий В. Ю. Огнезащитные древесные плиты. Обзорная информ.— М.: ВНИПИЭИ-Леспром, 1985.— 45 с.
3. Решение государственной научнотехнической экспертизы изобретений о выдаче авторского свидетельства по заявке № 4336766/26 от 19 декабря 1988 г.
4. А. с. № 612820 (СССР). Способ обработки волокнистой массы. Мирецкий В. Ю., Николаев Н. Е., Стрелков В. П., Бекезов В. Д. // Б. И.— 1978.— № 24.

Автоматизированные системы

УДК 674.093.05.013.13

Формализация задачи оптимизации загрузки оборудования лесопильного производства

В. А. ВОЛКОВ — Свердловский филиал В И П К Минлеспрома СССР

Анализ процедуры загрузки лесопильного оборудования показывает, что наиболее полный учет требований технологии и организации производства может быть обеспечен, если в качестве основы построения модели планирования загрузки выбрать монтажное планирование (т. е. планирование последовательности раскроя пиловочного сырья на пиломатериалы

различных профилазмеров на одной установке режущего инструмента).

Задача оперативного планирования загрузки лесопильного оборудования сводится к распределению месячного профиля заказов P на конкретные периоды планирования p ($p=1, \dots, P$), не меньше длительности кампании режущего инструмента

с учетом выполнения технологических и организационных требований. Неизвестной величиной является монтажная партия q_{mji}^p определенного mji -го вида продукции, предназначенная для изготовления в p -м интервале планирования.

Вид продукции будем характеризовать породой древесины $m(m \in M)$, толщиной $j(j \in J)$ и шириной $i(i \in I)$.

В качестве целевой функции распределения портфеля заказов выбрано условие минимизации времени на перестановку режущего инструмента. При этом предполагается, что нижний склад может обеспечить раскрой пиловочного сырья для любой последовательности монтажных партий.

Задача распределения месячного портфеля заказов может быть записана в приведенном ниже виде.

Найти минимум функции

$$F = \sum_{p, \lambda, mji} \tau_k (q_{mji}^p, \mu_{mji}^\lambda) \quad (1)$$

для всех p, λ и mji -х видов продукции,

где τ_k — продолжительность одной перестройки k -го вида при переходе с одного вида продукции на другой;

μ_{mji}^λ — коэффициент, равный нулю либо единице и определяющий принадлежность mji -го вида продукции к λ -й установке режущего инструмента ($\lambda = 1, \dots, \lambda$) в пределах одной его рабочей кампании, при выполнении технологических ограничений

$$\sum_{mji} q_{mji}^p \mu_{mji}^\lambda \leq q_i \quad (2)$$

для $i = \text{const}$ и любых p и λ ,

$$\left. \begin{array}{l} \begin{array}{c} \overline{+} \quad i+b \\ \overleftarrow{\quad} \quad i+b' \\ \overline{\quad} \quad j+h \\ \overline{\quad} \quad j+h \end{array} \\ \sum_i (\sum_{mji} q_{mji}^p \mu_{mji}^\lambda) = H_p \end{array} \right\} \quad (3)$$

для любых p и λ ,

где q_i — монтажная норма изготовления пиломатериалов i -й ширины на одной установке режущего инструмента;

$\overline{+}$ — означает запрещение;

$\overline{\quad}$ — возможные переходы в пределах допускаемых интервалов изменения ширины b и b' , толщины полос h , H_p (в м³ распиленных бревен), организационных требований, обеспечивающих выполнение производственной программы по валовой продукции и загрузке оборудования по времени, а также координации смежных лесопильных переделов по входу и выходу

$$\sum_{p=1}^P q_{mji}^p = \Pi_{mji}$$

для всех mji -х видов продукции,

$$\sum_{mji \in \Omega} t_{mji} q_{mji}^p = T^p$$

для всех p и mji -х видов продукции,

$$\sum_{mji \in \Omega} q_{mji}^p \eta_{mji} \nu_{mji} \leq Z_s^p$$

для всех P и s ,

$$\sum_{p=1}^P q_{mji}^p + \sum_{s=1}^L \xi_{mji}^s = B_{mji}^l$$

для всех mji -х видов продукции и l -х агрегатов ($l = 1, \dots, L$),

где Π_{mji} — производственная программа по mji -м видам продукции;

t_{mji} — длительность обработки на оборудовании l пиломатериалов mji -го вида;

T^p — плановый фонд рабочего времени оборудования в P -м интервале планирования;

Ω — множество видов продукции;

η_{mji} — расходный коэффициент при производстве пиломатериала mji -го вида;

B_{mji}^l — производственная программа по mji -му виду продукции для l -го агрегата;

ν — продолжительность прохождения mji -го вида продукции через склад (при отсутствии складов $\nu = 0$);

ξ_{mji}^l и η_{mji} — коэффициенты, равные нулю либо единице и определяющие принадлежность mji -го вида продукции к s -му типу пиловочного сырья и l -му агрегату.

В условиях динамического характера задачи оперативного планирования для достижения повышенной скорости расчетов решение задачи (1—8) представляется более экономичным, если привести ее к схеме выпуклого программирования с функцией, заданной аналитическим выражением (3).

Обозначив $\sum_{mji} q_{mji}^p \mu_{mji}^\lambda = x_\gamma$, задачу в общем виде сведем к определению такого набора монтажных планов γ ($\gamma = 1, \dots, \Gamma$) с ограничениями (2—8), при котором достигается максимальная суммарная экономия времени. Постановка и решение задачи загрузки оборудования в виде (1—8) позволяют улучшить качество оперативного планирования и обеспечить экономию времени.

Определение оптимальной продолжительности склеивания при облицовывании древесноплитных материалов

Б. Н. САДГОБЕЛАШВИЛИ — В П К Т И М

При облицовывании древесноплитных материалов с использованием кондуктивного способа нагрева, позволяющего значительно сократить продолжительность склеивания, необходимо знать оптимальную продолжительность воздействия тепла на клеевую слой. Клеевой слой может отверждаться при различных температурно-временных режимах. Однако эти режимы по-разному влияют не только на степень отверждения клеевого слоя, но и на качество формируемого клеевого соединения, которое в основном определяется начальной прочностью и внутренними напряжениями, возникающими как в клеевом слое, так и в склеиваемых материалах.

Сокращение времени, необходимого для отверждения клеевого слоя, является основной причиной снижения прочности клеевого соединения. Продолжение нагрева после завершения отверждения клеевого слоя не только снижает производительность операции облицовывания, но и вызывает увеличение внутренних напряжений в клеевом слое, что отрицательно влияет на долговечность клеевого соединения.

Оптимальную продолжительность облицовывания (когда окончание процесса нагрева совпадает с моментом завершения отверждения клеевого слоя) можно определить расчетно-экспериментальным методом, если известны характер изменения температуры клеевого слоя во времени, необходимом для завершения его отверждения ($t = f(\tau)$), и продолжительность отверждения клеевого слоя при воздействии разных постоянных температур ($P = \varphi(t)$).

Для получения аналитического выражения изменения температуры клеевого слоя во времени рассмотрим процесс двустороннего облицовывания древесноплитного материала между нагретыми плитами пресса. Расположим ось z перпендикулярно плоскости склеивания и будем вести отсчет по ней от поверхности облицовочного материала к середине пакета. Так как толщина пакета намного меньше его ширины и длины, для решения задачи используем дифференциальное уравнение теплопроводности для одномерного потока тепла:

$$\frac{\partial t(z, \tau)}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 t(z, \tau)}{\partial z^2}, \quad (1)$$

t — текущая температура по оси z ;
 τ — время;
 a — коэффициент температуропроводности.

Частное решение дифференциального

уравнения (1) имеет вид [1, 2]:

$$t(z, \tau) = A \sin(k, z) e^{-ak^2 \tau} + B \cos(k, z) e^{-ak^2 \tau}. \quad (2)$$

При следующих краевых условиях, вытекающих из условий задачи

$$t(h, \infty) = t_w; \quad t(0, \tau) = t_w; \quad t(h, \tau) = t_w; \\ t(h, 0) = t_0, \quad (3)$$

получим общее решение уравнения (1):

$$t(h, \tau) = t_w - \frac{2(t_w - t_0)}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{[1 - (-1)^n]}{n} \times \\ \times \sin\left(\frac{n\pi h_1}{h}\right) e^{-\left(\frac{n\pi}{h}\right)^2 a \tau}, \quad (4)$$

где t — текущая температура в клеевом слое;

- t_w — температура плит пресса;
- t_0 — начальная температура пакета;
- h_1 — толщина облицовочного материала;
- h — общая толщина пакета;
- a — скорректированный коэффициент температуропроводности облицовочного материала;
- τ — текущее время.

Уравнение (4) дает возможность определить изменение температуры в клеевом слое во время облицовывания в зависимости от теплофизических и геометрических величин склеиваемых материалов.

Продолжительность отверждения клея при разных постоянных температурах определяется экспериментально с помощью полимеризационной плитки [3] и задается уравнением, адекватно описывающим экспериментальные данные.

Продолжительность отверждения карбамидоформальдегидных клеев определяется из выражения [4]

$$P = \left(\frac{c}{t}\right)^b, \quad (5)$$

где P — продолжительность отверждения клея;

- t — температура отверждения клея;
- c, b — безразмерные коэффициенты, зависящие от свойства применяемых карбамидоформальдегидных клеев.

Используя уравнения (4) и (5), степень отверждения клея при любом моменте облицовывания определяем из выражения [5]

$$C_i = K \sum_{i=1}^n \frac{\Delta \tau}{P_i} 100 \%, \quad (6)$$

где C_i — условная степень отверждения клея, %;

$\frac{\Delta \tau}{P_i}$ — доля периода отверждения клея при каждом значении температур в заданном интервале времени $\Delta \tau$;

K — коэффициент, характеризующий полноту отверждения клея.

Процесс отверждения клеевого слоя до заданной степени заканчивается при условии

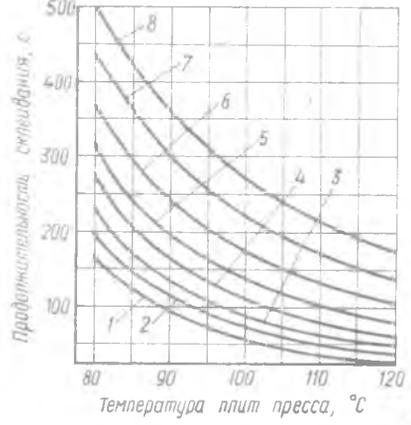
$$\sum_{i=1}^n \frac{\Delta \tau}{P_i} \geq 1. \quad (7)$$

Тогда оптимальное время склеивания при облицовывании определится из выражения

$$B = \Delta t n, \quad (8)$$

где n — количество слагаемых, при которых выполняется условие (7).

На основании данной методики в ВПКТИМ было разработано и реализовано для ПЭКВМ «Искра-226» математическое и программное обеспечение задачи «Определение оптимального вре-



Определение оптимальной продолжительности склеивания при облицовывании древесностружечных плит декоративным бумажнослоистым пластиком разных толщин при h_1 , мм, равной:
 $1 - 0.6; 2 - 0.8; 3 - 1.0; 4 - 1.3; 5 - 1.6; 6 - 2.0; 7 - 2.5; 8 - 3.0$

мени склеивания при облицовывании древесносплитных материалов». Язык программирования — БЭЙСИК-02 «Искра-226». Программа работает в диалоговом режиме. Для машинного счета $\Delta t = 1$ с.

В результате проведенных на ЭВМ расчетов построен график, представленный на рисунке, по которому можно определить оптимальную продолжительность склеивания при облицовывании ДСП толщиной 16 мм декоративным бумажнослоистым пластиком разных толщин при заданных температу-

рах плит пресса с использованием карбамидоформальдегидного клея КФ-Ж-М, продолжительность желатинизации которого составляет 60 с при 100 °С по ГОСТ 14231—88. При этом безразмерные коэффициенты $c = 145$, $b = 7,36$, скорректированный коэффициент температуропроводности $a = 1,1 \times 10^{-7}$ м²/с.

ности.— М.: Высшая школа, 1967.— 600 с.

2. Романенко П. Н., Обливин А. И. Семенов Ю. П. Теплопередача.— М.: Лесная пром-сть, 1969.— 431 с.

3. Ковальчук Л. М., Фрейдин А. С. Изготовление строительных конструкций на основе пластмасс.— М.: Стройиздат, 1966.— 324 с.

4. Петров А. К. Лабораторный практикум.— М.: МЛТИ, 1982.— С. 77—80.

5. Ковальчук Л. М. Технология склеивания.— М.: Лесная пром-сть, 1973.— 208 с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лыков А. В. Теория теплопровод-

ПРЕССОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ ЗАГОТОВКИ

На вашем предприятии имеются отходы, которые не находят применения.

Мы поможем избавиться от них с большой пользой для вас, передав вам технологию производства прессованных конструкционных заготовок (ПКЗ) из древесных опилок, стружки, спичечной соломки, сухих стеблей сельскохозяйственных культур и прочих отходов производства.

ПКЗ — это отличный строительный материал. Он не горит, не подвержен гниению, не токсичен.

Применяется для строительства садовых домиков, гаражей, хозяйственных построек.

Однокомнатный садовый домик из ПКЗ полезной площадью 20 м² можно собрать за два дня.

Надо только заключить с нами договор, и мы передадим вам не только технологию, но и комплект оборудования, необходимого для организации производства ПКЗ.

РАДЫ С ВАМИ СОТРУДНИЧАТЬ!

По всем вопросам обращайтесь по адресу: 249000, г. Балабаново Калужской обл., пл. 50 лет Октября, 1, ВНИИдрев. Телефон для справок: 2-19-88.

Проезд с Киевского вокзала Москвы до ст. Балабаново электричкой, следующей до Калуги или Малоярославца.

УДК 684:630*824.86

Использование кусковых отходов на Кутаисском мебельном комбинате

И. А. ЧУТЛАШВИЛИ, канд. техн. наук — Тбили И П К Илеспром, Г. Р. ТУТБЕРИДЗЕ — Кутаисский мебельный комбинат

На Кутаисском мебельном комбинате постоянно ведется работа по повышению эффективного использования основных видов сырья и материалов. Здесь выпускается высокохудожественная мебель главным образом из массивной древесины. Длина используемых буковых деталей составляет в основном 1600—1800 мм. Получение деталей таких размеров и их сушка представляют определенную сложность.

Ежегодно на комбинате перерабатывается около 1200 м³ пиломатериалов твердых лиственных и 6800 м³ хвойных пород, в результате чего образуется приблизительно 1600 м³ кусковых отходов, качество, форма и размеры которых не совпадают с качеством, формой и размерами деталей в выпускаемых изделиях мебели. Эти отходы раньше не находили применения в производстве мебели и использовались только в качестве топлива для получения технического пара или как дрова для населения.

Теперь положение изменилось. Был изучен опыт ряда предприятий Советского Союза и зарубежных стран рационального использования кусковых отходов. Это позволило сделать ряд выводов. Так, одним из оптимальных вариантов использования кусковых отходов для условий Кутаисского комбината является их склеивание по длине с применением зубчатых клеевых соединений. В раскроечном цехе комбината был организован участок сращивания короткомерных заготовок по длине на базе пресса П-222, изготовленного Карачевским экспериментально-механическим заводом ВПОМебельпрома. Схема участка сращивания заготовок приведена на рис. 1.

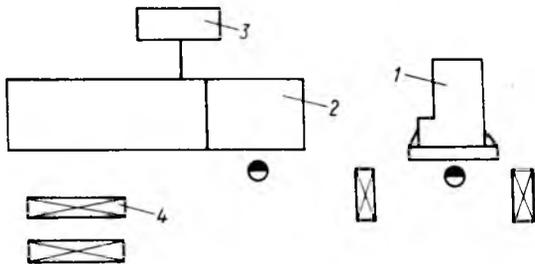


Рис. 1. Схема участка сращивания заготовок по длине:
1 — шипорезный станок ШПК-40; 2 — пресс П-222; 3 — электрический шкаф; 4 — подступные места для выдержки сращенных деталей

Получаемые при торцовке, отбраковке и вырезании дефектных мест короткомерные обрезки мебельных заготовок подаются к шипорезному станку ШПК-40, на котором нарезаются шипы с одной или двух сторон поочередно. Для нарезания мини-шипов (длиной 10—20 мм) применяются цилиндрические цельные фрезы, изготовленные Томским заводом режущих инструментов. При этом для сращивания заготовок хвойных пород применяются фрезы с высотой зуба 20 мм, а для твердых лиственных — 10 мм.

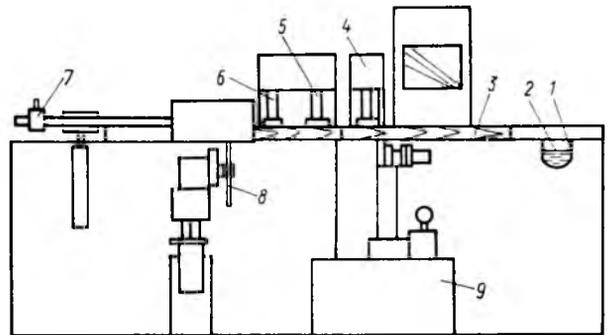


Рис. 2. Пресс для склеивания брусовых деталей на зубчатый шип:

1 — емкость для клея; 2 — рабочий раствор клея; 3 — короткомерные заготовки; 4 — подвижный блок; 5, 6 — прижимные блоки; 7 — конечный выключатель; 8 — пила; 9 — гидросистема

Детали с нарезанными шипами переносятся к прессу П-222 (рис. 2) для склеивания брусовых прямолинейных деталей на зубчатый шип. Техническая характеристика данного пресса приведена ниже:

Размеры склеиваемых заготовок, мм:	
длина	200—1500
ширина	16—100
толщина	16—60
Площадь склеиваемых заготовок, см ²	2,5—40
Максимальная длина склеенной заготовки, мм	2050
Производительность пресса, такт/мин	4—6
Максимальное удельное давление запрессовки, мПа	12
Гидростанция СВ1-25 Н-2,2-5 с электродвигателем А904УЗ мощностью, кВт	2,2
Частота вращения, мин ⁻¹	1500

Предельное рабочее давление в системе, мПа	14
Диаметр торцовочной пилы, мм	360
Электродвигатель пилы (тип 4АХ80В2ПУЗ):	
мощность, кВт	2,2
частота вращения пилы, мин ⁻¹	3000
Диаметр гидроцилиндра, мм:	
для запрессовки и подъема пилы	63
для зажима заготовок	100
Высота рабочего стола, мм	1000
Габаритные размеры пресса, мм:	
длина	3800
ширина	630
высота	1600
Масса, кг	650

Шипы смазывают клеем с одной или двух сторон в зависимости от потребности. Рабочий раствор клея 2 наливается в специальную емкость 1, которая помещена в станине пресса. Смазанные клеем заготовки 3 последовательно устанавливают в прессе, чтобы место их соединения оказалось в проеме между блоками 4 и 5. Подвижный блок 4 надвигает торец очередного отрезка на торец предыдущего, осуществляет сборку и запрессовку зубчатого соединения. Каждый последующий отрезок наращивает длину склеенной ленты заготовок до тех пор, пока конец переднего отрезка не достигнет конечного выключателя 7, установленного на требуемую длину заготовки. Склеенная лента автоматически зажимается прижимным блоком 6 и включается ход пилы 8. Затем склеенная заготовка торцует на нужную длину и сталкивается со стола. Склеенные детали укладываются в штабель и выдерживаются 24 ч для окончательного отверждения клея.

Нами была определена номенклатура деталей мебели, предлагаемых к сращиванию по длине. Во внедренной технологии сращивания использованы разработанные ВНПОмебельпро-

мом отраслевые рекомендации по применению в изделиях мебели деталей из склеенных по длине и ширине заготовок.

Образцы склеенных деталей как из твердых лиственных, так и из хвойных пород прошли испытания на статический изгиб по ГОСТ 156134—78 (определялся предел прочности). Количество испытывавшихся образцов было установлено статистическим методом с применением номограммы достаточно больших чисел при величине вероятности $P=0,95$, допустимой ошибке $\sigma=5\%$ и мере изменчивости $v=8\%$.

Данные испытаний были обработаны методом вариационной статистики. Полученные значения пределов прочности испытывавшихся образцов составляли более 60% предела прочности цельной древесины, что соответствует рекомендациям ВНПОмебельпрома. Таким образом, проведенные испытания подтвердили возможность применения склеенных заготовок в производстве мебели.

Рост выпуска высокохудожественной мебели на Кутаисском мебельном комбинате сдерживается дефицитом буковой древесины. За 5 мес 1989 г. на участке сращивания было изготовлено более 40 м³ заготовок твердых лиственных пород, что в свою очередь позволило увеличить объем выпуска высокохудожественной мебели на 100 тыс. р. в месяц.

Организация участка сращивания дала возможность не только лучше использовать отходы производства, но и добиться значительной экономии дефицитных древесных материалов при общем повышении культуры производства. Суммарная экономия за первый год внедрения участка составит 22 600 р. Согласно выполненным расчетам расходы на организацию участка окупятся за 0,7 года.

УДК 674.8-493.05

Бункерная галерея для сортировки щепы и механизации ее погрузки в автомашины

Ю. Н. КОНДРАТЬЕВ, А. Д. ГОЛЯКОВ, кандидаты техн. наук — АЛТИ,
Л. А. БЕЛОУСОВ — ПО «Вологдаводстройконструкция»

Деревообрабатывающее предприятие производственного объединения «Вологдаводстройконструкция» имеет двухпоточный лесопильный цех с окорочным отделением. Из цеха по пневмотранспортной трубе диаметром 325 мм, проложенной на высоте семи метров от земли, щепа попадает на площадку кучевого хранения, расположенную на расстоянии 100 м от цеха. При этом в одной куче оказывается щепы хвойных и лиственных пород древесины, что приводит к перемешиванию щепы и снижению качества ее массы. Кроме того, для доставки щепы на перерабатывающее предприятие требуются дополнительные затраты на ее погрузку в транспортные средства.

Такая щепы, являясь низкосортной, реализуется в производстве ДВП по цене 12 р. за кубометр, в то время как первосортная щепы, пригодная для

целлюлозно-бумажной промышленности, продается по 23—35 р. за кубометр.

Чтобы щепы, поступающая из лесопильного цеха, сортировалась и снились затраты на ее погрузку в транспортные средства, в Архангельском лесотехническом институте разработана конструкция бункерной галереи для щепы.

Галерея (см. рисунок) состоит из четырех отдельных взаимосвязанных бункеров, базирующихся на десяти опорах.

Над бункерами расположено закрытое помещение с оконными проемами, которое служит для защиты распределительных шибберов и щепы в бункерах от атмосферных осадков.

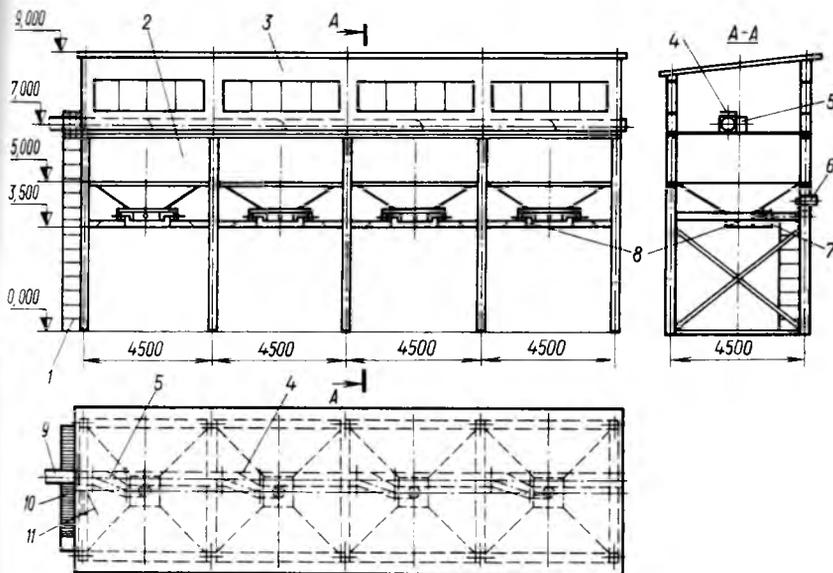
Нижняя часть бункерной галереи выполнена из швеллеров, уголков и листовой стали, а верхняя — из древесины.

Несущей конструкцией бункерной галереи служит каркас 3 из сортового проката.

Щепы в бункеры 2 поступает по пневмотранспортной трубе 9 и распределяется по бункерам посредством регулирующих шибберов 5. Подача щепы регулируется рычагом шиббера 4. Открывается бункер при загрузке транспорта горизонтальным перемещением на катках заслонки 8 при помощи передачи «винт — гайка» 7 и мотора-редуктора 6. Для переключения подачи щепы в нужном направлении оператор поднимается по лестнице 1 на площадку 10 и через дверь 11 попадает в верхнюю часть бункерной галереи.

Заслонка 8, кроме механического привода, имеет также и ручной привод.

На боковой наружной наклонной части бункера крепится вибратор для



Техническая характеристика бункерной галереи

Емкость одного бункера, м ³	40
Емкость бункерной галереи, м ³	160
Насыпной объем щепы в бункере при угле естественного откоса 40°	22
Объем щепы в бункере при пересчете в плотную древесину при коэффициенте объемного заполнения 0,4	8,8
Максимальные размеры транспортных средств, мм:	
высота	3400
ширина	4000
Параметры каждого из четырех мотор-редукторов:	
мощность, кВт	1,5
частота вращения, мин ⁻¹	700
Параметры каждого из четырех вибраторов:	
мощность, кВт	0,4
частота вращения, мин ⁻¹	2800
Габаритные* размеры бункерной галереи, мм:	
длина	19 000
ширина	4900
высота	9350

Бункерная галерея для сортировки щепы и погрузки ее в автотранспорт

лучшего выхода из бункера щепы при выгрузке.
В полу помещения над бункерами имеются отверстия прямоугольной формы для наблюдения за заполнением и подчистки щепы при выгрузке ее из бункеров.
Перемещение задвижки и включение и выключение вибратора осуществляет-

ся при помощи кнопок, расположенных на внутренней части опоры.
При работе бункерной галереи щепу можно направлять в любой бункер. В случае заполнения всех бункеров щепы может транспортироваться на площадку с противоположного торца бункерной галереи.
Воздух из трубопровода выходит че-

рез щель, расположенную под полом помещения по продольным сторонам галереи.

Для обслуживания мотор-редукторов и вибраторов между опорами расположены две лестницы, рассчитанные на обслуживание по два бункера.
Укрупненные расчеты показывают, что стоимость изготовления бункерной галереи равняется 11200 р., а эффект при годовой распиловке 10000 м³ окоренного пиловочного сырья и реализации щепы по 23 р. за кубометр составит 23100 р. в год. Таким образом, даже при распиловке 10000 м³ сырья в год срок окупаемости будет равен 4—5 месяцам, что очень выгодно для предприятия.

УДК 674.817-41.07

Отделка декоративных плиток из древесноволокнистых плит

А. П. ХОДЫНЮК — ПО «Витебскдрев»

В ПО «Витебскдрев» разработана технология изготовления декоративных цветных плиток из древесноволокнистых плит для отделки жилых и общественных помещений. Эти плитки отделяются методом трафаретной печати (шелкографии).
Технологический процесс изготовления плиток заключается в следующем. На бумаге создается рисунок, который черной тушью переносят на кальку. Далее изготавливают шаблон для нанесения рисунка на древесноволокнистую плиту методом трафаретной печати. С этой целью на рамку любого размера натягивают, а затем приклеивают к ней капроновое сито. На поверхность сита с двух сторон тонким слоем наносят лак. После высыхания лака на одну сторону сита наносится и высушивается светочувствительная эмульсия.
С помощью ноликопа (стола с подсветкой) осуществляют копирование рисунка с кальки на шаблон. Последний с нанесенным рисунком промывают теплой водой (для удаления све-



Декоративная отделочная плитка из древесноволокнистой плиты

точувствительной эмульсии в незадубленных местах) и бутилацетатом (для удаления лака). Далее шаблон продувают воздухом и процесс подготовки шаблона заканчивается. Древесноволокнистую плиту раскраивают на заготовки размером 500 × 500 или 400 × 400 мм, торцы заготовок по периметру шлифуют.

Водоэмульсионная краска может быть приготовлена любого колера. Она вручную или на лаконоливной машине наносится на сеточную сторону плиты один раз, а на лицевую сторону — 2 раза. После высыхания и обеспыливания на поверхность

окрашенной заготовки из древесноволокнистой плиты с помощью шаблона трафаретной краской ТНПФ печатается рисунок.

Полученные заготовки сортируют по качеству, укладывают попарно лицевой стороной друг к другу, упаковывают в оберточную бумагу и увязывают шпагатом.

Изготовленная таким способом декоративная отделочная плитка пользуется большим спросом и широко применяется для отделки интерьеров жилых и общественных зданий.

Деловые контакты

УДК 674.658.272.004.18:001.83(100-664+497.1)

Научно-техническое сотрудничество стран — членов СЭВ и СФРЮ по проблеме комплексного использования древесного сырья

Ю. ОРЕХ, Й. МИКУЛА — ЧССР, В. БИРЮКОВ — СССР

На страны-члены СЭВ приходится 29 % мировых запасов древесины, 30 % занятой лесами площади и 33 % прироста мировых лесных ресурсов. Разумное использование природных лесных богатств имеет большое народнохозяйственное и экологическое значение.

Одобренная в 1971 г. на 25-м заседании СЭВ «Комплексная программа дальнейшего углубления и усовершенствования сотрудничества и развития социалистической экономической интеграции стран-членов СЭВ» имела важное значение для развития лесопромышленного комплекса. Проблема комплексного использования древесного сырья впервые была включена в число избранных межотраслевых научно-технических проблем для совместного решения странами-членами СЭВ. Тогда же было подписано межгосударственное соглашение о научно-техническом сотрудничестве по этой проблеме. Предусмотренная соглашением программа определила следующие цели: рациональное и эффективное использование древесных ресурсов, усовершенствование технологий и машинного оборудования в области лесного хозяйства, механической и химической переработки древесины, повышение производительности труда и качества изделий из древесины, улучшение рабочей и окружающей среды, разработка долгосрочных научно-технических прогнозов развития науки и техники в рамках проблемы. В последующие годы расширялся обмен опытом и научно-техническими результатами, углублялось сотрудничество в части научно-технической информации и повышения квалификации кадров.

В разработке программы участвуют свыше 40 научно-ис-

следовательских, производственных и других организаций девяти стран-членов СЭВ и СФРЮ. Координационные функции выполняет Государственный научно-исследовательский институт древесины в Братиславе (ЧССР).

Программа международного научно-технического сотрудничества по проблеме «Комплексное использование древесного сырья» на 1986—1990 гг. включает в себя:

- интенсификацию лесозаготовительных работ и производство сортиментов сырой древесины, более полное использование биомассы древесины путем механизации, электронизации и комплексной автоматизации технологических процессов;

- интенсификацию производства пиломатериалов и улучшение использования древесного сырья, включая короткомерные пиломатериалы, разработку новых материалов из измельченной древесины и технологий их производства;

- разработку способов обработки и измерения древесины лазерной техникой;

- создание новых инструментов для обработки древесины, поиск эффективных способов защиты древесины и средств для продления долговечности изделий из нее;

- энергетическое использование древесных отходов;

- повышение экономичности сушки пиломатериалов и строганого шпона, снижение при этом расхода энергии и улучшение качества высушенного материала.

В рамках программы решаются задачи неразрушающего определения упругомеханических свойств древесных плит в процессе производства, исследуются реологические и физико-механические свойства древесины и растений, поврежденных эмиссией, разрабатывается научно-технический прогноз разви-

тия лесных ресурсов, их оптимального соотношения и основные направления комплексного использования древесного сырья до 2005 г.

За период 1981—1985 гг. в ходе научно-технического сотрудничества было получено более 50 разработок новых машин и оборудования, из них 15 экспонировались на международной выставке «Лесдревмаш-84».

Приведем некоторые результаты научно-технического сотрудничества в 1986—1988 гг. по проблеме «Комплексное использование древесного сырья» в области деревообрабатывающего производства.

В ЧССР на высоком техническом уровне разработаны сушилки для пиломатериалов и шпона с автоматическим регулированием процесса. В текущей пятилетке из ЧССР в СССР будет поставлено свыше 100 комплектов сушильных камер для пиломатериалов и 60 комплектов сушилок для шпона. Готовятся к выпуску также высокоэффективные сушилки с рекуператорами, тепловыми насосами (ГДР) и воздушными коллекторами для использования солнечной энергии, сушилки с комбинированным нагревом.

Плодотворное международное научно-исследовательское сотрудничество и производственное кооперирование между ЧССР и ГДР в области использования СО₂-лазеров было отмечено в 1986 г. Золотой медалью на весенней Лейпцигской ярмарке. Лазерная установка состоит из разработанных в ГДР СО₂-лазера SM 400 мощностью на выходе 400 Вт и в ЧССР координатного стола размерами 2800×2150×1970 мм. Установка предназначена для резания или гравирования крупноформатных неметаллических материалов (древесины, картона, кожи, резины, пластмасс и различных композиционных материалов). В настоящее время на предприятиях ГДР и ЧССР работает более десяти таких установок. Производственное кооперирование осуществляют предприятия внешней торговли. Подписан договор на поставку более чем 60 лазерных комплектов, которые будут применяться при производстве мебели, паркета, а также для измерения и контроля в деревообрабатывающей промышленности.

Успешно развивается сотрудничество между НИЦТЛ АН (СССР), ШДВУ и государственным предприятием Строярне Плесок (ЧССР). Они создают технологию обработки древесины лазерами высоких мощностей и автоматизированное оборудование для точной резки на базе различных деревообрабатывающих лазеров. Внедрение лазера оказалось весьма эффективным в производстве матриц для высечки разных форм тары. Выработка возрастает в 10—13 раз, снижаются производственные затраты, повышается качество и точность резки.

ЦНИИМОД разработал широко применяемые (около 100 шт.) фрезерно-брусовые линии для бревен (длиной 3—7,5 м, диаметром в вершине 8—16 см, в комле 26 см) и брусев толщиной 75—125 мм. На лесозаводе № 12 в Архангельске внедрена АСУТП сортировки бревен при поперечной подаче производительностью 12 бревен в минуту, а на ЛДК № 3 — АСУТП сортировки сырых пиломатериалов производительностью 90 досок в минуту.

Научно-исследовательские организации ВР, ГДР, ПНР, СРР, ЧССР и СССР изучили возможности ограничения эмиссии формальдегида из древесных материалов и изделий. В большинстве сотрудничающих стран уже организовано производст-

во малотоксичных карбамидоформальдегидных смол, освоено выпуск древесно-стружечных плит классов E2 и E1.

В НРБ эксплуатируются опытные образцы машин для склеивания малогабаритных отрезков пиломатериалов по длине и ширине. В комплект машины входят клеенамазывающий станок для клиновидных шипов деталей максимальной ширины 180 мм и толщины 60 мм, пресс для продольного склеивания деталей максимальными размерами 180×1000×80 мм, а также клеенамазывающий станок для деталей с максимальными размерами по ширине 140 и толщине 80 мм и позиционный пресс для блоков длиной до 2000 мм и шириной до 800 мм. После освоения в Болгарии производства указанных машин будет удовлетворяться потребность в них и других стран.

В ПНР изготовлены и внедрены около 100 пильноизмельчительных головок (диаметром 200 и 250 мм) для форматно-обрезных станков. Срок службы измельчающей части головок (до затупления всех 8 режущих кромок) без переточки составляет около 15 тыс. ч. В настоящее время осваивается серийное производство головок.

Созданные в СРР фрезерные головки с резами из синтетического алмаза с наружным диаметром 125 мм служат для обработки кромок ламинированных древесностружечных плит. Они позволяют сократить на 35 % расход инструментов и обеспечивают рост производительности фрезерования.

На деревообрабатывающих комбинатах «Белище» и «Дебеляна» (СФРЮ) эксплуатируется линия непрерывного действия для производства из смеси опилок и коры топливных брикетов длиной 300 мм и диаметром 90 мм. Годовая производительность линии 7000 т.

В результате творческого сотрудничества между чехословацкими и советскими предприятиями ШДВУ и ВНИИДМАШем была выпущена линия для обработки крупноформатных конструкционных древесных материалов, управляемая с помощью ЭВМ. Линия демонстрировалась на выставке «Лесдревмаш-89». Производственное кооперирование между этими предприятиями ЧССР и СССР продолжает расширяться.

Специалисты всех сотрудничающих стран основное внимание уделяют разработке новой программы научно-технического сотрудничества на 1991—1995 гг. Она предусматривает подготовку перспективных заданий для исследований, реализацию эффективных рекомендаций по усовершенствованию технологий, машин и оборудования, а также фундаментальные исследования, которые должны создать задел научно-технического сотрудничества на ближайшие годы. Программа должна опираться на реальную заинтересованность заказчиков и исполнителей, их активное участие в воплощении всего комплексного цикла, включая коммерческую фазу.

Научно-технические разработки, выполняемые в рамках проблемы «Комплексное использование древесного сырья», способствуют широкому внедрению в практику новых методов обработки древесины и древесных отходов низкого качества с расширением ассортимента выпускаемых изделий из древесины в странах-членах СЭВ и СФРЮ.

Читатели, которые проявят интерес к конкретным результатам сотрудничества, могут обратиться за дополнительной, более подробной информацией в Координационный центр по проблеме, находящийся в г. Братислава, ЧССР (ул. Ламачска, 1) в Государственном научно-исследовательском институте древесины (ШДВУ).

УДК 674.21:694:061.4

Деревянные дома на выставке «Лесдревмаш-89»

И. П. КОЖЕВНИКОВ — В Н П О «Союзнаучстандартдом»

В сентябре 1989 г. в выставочном комплексе на Красной Пресне проходила международная выставка «Лесдревмаш-89», на которую домостроительные предприятия Минлеспрома СССР представили образцы деревянных жилых усадебных домов и деревянных садовых домиков, построенных по проектам Гипролеспрома ВНПО «Союзнаучстандартдом».

Среди жилых домов «ветераном» выставок последних лет стал трехкомнатный деревянный панельный жилой дом (типовой проект 181—115—99/1.2), изготовленный Талицким деревообрабатывающим комбинатом Свердловска. Такие дома составляют почти четверть выпускаемых в союзном министерстве деревянных жилых домов панельной конструкции. Удобные архитектурно-планировочные решения, приспособленность к сельским условиям (наличие второго выхода на приусадебный участок — из кухни) снижали большую популярность этому дому (рис. 1, а) не только у нас в стране, но и за рубежом. В доме — столовая, спальня, детская, просторная кухня и застекленная веранда. Общая площадь 79,2 м², габаритные размеры 10,8×7,2 м.

Наряду с серийно выпускаемой продукцией на выставке были представлены образцы осваиваемых предприятиями деревянных жилых домов, один из которых (рис. 1, б) — панельный, одноквартирный трехкомнатный дом с мансардой. Изготовитель — Шарьинский ДСК Костромалеспрома. На первом этаже расположены большая общая комната, две спальни, кухня, застекленная веранда, на втором — мансарда (в ней две просторные комнаты). В настоящее время готовятся новые нормативные документы, включающие комнаты, находящиеся в мансарде, в их общее число. Тогда этот дом будет называться пятикомнатным. Показатели общих площадей домов приведены в статье в соответствии с новыми нормативами. Общая площадь дома 120,2 м², габаритные размеры 7,2×10,8 м.

Деревянные дома панельной конструкции отличаются повышенной заводской готовностью (т. е. все деревянные изделия изготавливаются на деревообрабатывающем комбинате, а на строительной площадке осуществляется лишь сборка дома). Масса деревянной



Рис. 1. Усадебные жилые одноквартирные дома:

а — трехкомнатный; б — трехкомнатный с мансардой; в — пятикомнатный с мансардой

панели унифицированного сечения настолько незначительна, что при монтаже не требуется специальных механизмов. Дома из деревянных панелей гораздо легче домов из других строительных материалов, поэтому не требуют трудоемких фундаментов. Здесь достаточно быстроизготавливаемых столбчатых бутобетонных. Значительно экономятся транспортные расходы. Теплоизоляция наружных панелей позволяет строить дома в климатических зонах со средней температурой наружного воздуха —30 °С и —40 °С.

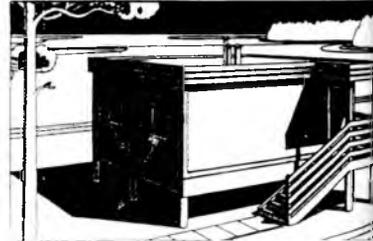


Рис. 2. Одноквартирный жилой дом из двух блоков-контейнеров (а); трехкомнатный садовый домик с мансардой (б); двухкомнатный садовый домик с мансардой (в)

Другим экспериментальным образцом на выставке был осваиваемый опытно-экспериментальным домостроительным комбинатом «Заря» (Маринской АССР), входящим в состав ВНПО «Союзнаучстандартдом», одноквартирный пятикомнатный панельный жилой дом (рис. 1, в) с мансардой (типовой проект 141-115-181.87). Габаритные размеры 7,2×14,4 м.

На первом этаже расположена просторная общая комната, спальня, кухня-столовая, подсобная кухня, за

стеклянная веранда, имеющая второй выход из дома — на приусадебный участок. В мансарде три жилых комнаты. Общая площадь дома 128,12 м².

Одноквартирный однокомнатный жилой дом (рис. 2, а) из двух деревянных объемных блоков (контейнеров) изготовлен в ПДО «Вятские Поляны» Кировлеспрома. Его габаритные размеры 7,2×14,4 м, общая площадь 128,12 м² (типовой проект 420-10—6М.13.87).

ПДО «Вятские Поляны» давно славится своей продукцией. Из деревянных объемных блоков (контейнеров), изготавливаемых здесь, компонуются жилые дома различной площади. Кроме того, объединение изготавливает и различные общественные здания. Комплект таких зданий и различные варианты жилых домов спроектировал Гипролеспром ВНПО «Союзнаучстандартдом». Разработанные типовые проекты распространяет в Москве Центральный институт типового проектирования.

Жилые дома из деревянных объемных блоков-контейнеров предназначены главным образом для вахтовых поселков нефтяников, лесозаготовителей, строителей и др. По заказу такие дома могут быть укомплектованы мебелью. На стройплощадку блоки (контейнеры) доставляются в полной заводской готовности.

Наряду с жилыми домами на выставке были показаны новые проекты де-

ревянных садовых домиков. Как известно, нормативными документами разрешается строить садовые домики общей площадью 50 м², без учета площади террасы (веранды) и мансарды, а также хозяйственные строения (отдельно стоящие или сблокированные) для содержания домашней птицы и кроликов, хранения хозяйственного инвентаря и др.

Гипролеспром разработал серию так называемых большеразмерных деревянных садовых домиков, два осваиваемых промышленностью образца которых были также представлены на выставке.

Нововятский КДП демонстрировал трехкомнатный садовый домик (рис. 2, б) с мансардой (габаритные размеры 9×8,4 м², общая площадь 94,02 м², отапливаемая часть 48 м²). На первом этаже — жилая комната, две спальни, кухня, просторный холл, веранда. В мансарде — две комнаты.

Петрозаводский ДСК Кареллеспрома представил двухкомнатный деревянный садовый домик (рис. 2, в) с мансардой. Габаритные размеры 9×9 м², общая площадь 111,07 м², отапливаемая — 40,98 м².

Деревянные садовые домики имеют панельную конструкцию. Все детали дома изготавливаются в заводских условиях, а на стройплощадке осуществляется лишь монтаж. Рассчитаны они на наружную температуру до —10 °С.



Рис. 3. Однокомнатный садовый домик с мансардой

Нововятский КДП Кировлеспрома спроектировал и изготовил опытный образец однокомнатного садового домика (рис. 3) с мансардой со стенами из бруса, с большим количеством нарезных изделий. Размер в плане 5,5×5,4 м, общая площадь 32,1 м².

Все представленные образцы получили на выставке высокую оценку посетителей и специалистов отрасли.

ВНПО «Союзнаучстандартдом» получило диплом выставки и Почетный диплом Торгово-промышленной палаты СССР.

УДК 674+684:815.004.18

Пути ресурсосбережения в деревообработке и производстве мебели

А. А. БАРТАШЕВИЧ — Белорусский технологический институт имени С. М. Кирова

Под таким названием в октябре 1989 г. в Минске состоялась научно-техническая конференция с участием представителей ВПКТИМА, МЛТИ, ЛТА имени С. М. Кирова, Архангельского, Воронежского и Львовского лесотехнических институтов, Брянского и Белорусского технологических институтов, Новосибирского ИСИ, а также ряда производственных объединений страны. На конференции было заслушано 70 докладов.

Способы ресурсосбережения многогранны — организационные, конструктивно-технологические, основанные на оптимизации структуры материалов и ассортимента изделий, использовании отходов и др. Однако не все они используются в равной мере.

Принципиально важные положения сбалансированности лесного комплекса по сырью и другим ограничениям изложили экономисты А. Д. Янушко, П. С. Гейзлер (БТИ). Представитель того же института В. Е. Ермаков рассказал о характере древесного сырья в Белоруссии и назвал пути его улучшения на лесохозяйственном уровне. Эти рекомендации

приняты для разработки перспективного развития деревообрабатывающей отрасли в регионе, что особенно актуально в условиях перехода на республиканский хозрасчет. Принципы оптимизации состава и мощности производств комплексного лесоперерабатывающего предприятия были изложены и А. А. Филоновым (Воронежский ЛТИ).

В ряде докладов отмечено, что одним из важнейших направлений ресурсосбережений остается оптимизация технологического процесса. Так, А. А. Пижурин доложил, что на кафедре технологии лесопиления и деревообработки МЛТИ разработаны методики расчета оптимального соотношения между объемами целых и клееных заготовок для малоэтажного деревенного домостроения, комплексной оптимизации процессов раскряжевки хлыстов, раскряя пиловочных бревен на пиломатериалы и заготовки. Внедрение математического и программного обеспечения для ЭВМ серии ЕС по расчету оптимальных планов и схем раскряя всех видов листовых древесных материалов на существующем раскройном оборудовании на

ряде мебельных предприятий позволило сэкономить за год свыше 3 млн. р. О других работах этой кафедры было сообщено в докладах В. Г. Крылова, М. И. Померанцева, И. П. Черных, Д. Д. Мурашенко, Г. И. Звягиной.

В лесопилении в связи с неуклонным снижением среднего диаметра бревен и возрастанием доли древесины с дефектами формы и строения важное значение приобретают перспективные процессы производства пилопродукции, позволяющие увеличить ее выход. Это может достигаться путем оптимизации раскроя на базе использования ЭВМ и математических методов проектирования технологических процессов. О математических моделях раскраиваемых объектов, разработанных на основе интерполяционных кубических сплайнов малого дефекта, сообщили А. А. Янушкевич и М. К. Яковлев (БТИ). Для переработки тонкомерных бревен эффективно также применять фрезерно-брусующие машины. Значительно повысить выход обрезной пилопродукции можно благодаря правильной ориентации бревна при подаче его в машину. О факторах, учет которых дает возможность выбирать оптимальный спецификационный постав с учетом диаметра, кривизны и сбега бревна, а также ориентации его по кривизне, доложили А. Г. Лахтанов и другие сотрудники того же института.

Чтобы снизить материалоемкость изделий, представители ЛТА имени С. М. Кирова дали ряд рекомендаций. Так, А. Р. Бирман и Р. И. Гудцев предложили выпускать штучный паркет толщиной 11 мм вместо 15 мм. Получить без снижения качества паркетную планку меньшей толщины можно изменением ее конструкции (профиль пазов и гребней должен иметь форму прямоугольной трапеции, большее основание которой находится в одной плоскости с нижней границей слоя износа). Экономический эффект — 1,42 р./1 м² паркета. Предложение Б. А. Иванова и др. изготавливать вильбербанки пианино из лущеного шпона березы вместо древесины бука принесет экономический эффект на каждом пианино в размере 3 р.

При производстве многослойной фанеры в качестве прослоек Т. Г. Бочарова рекомендует использовать древесноволокнистые или тонкие древесностружечные плиты. Этим при меньшей стоимости фанеры достигаются ее равномерные прочность и жесткость. А. Б. Израелит и М. Ш. Пильцер предложили применять математический аппарат расчета прочности древесностружечных плит с учетом их механической анизотропии. При этом можно целенаправленно управлять механическими свойствами плит путем ориентации частиц, технологического уплотнения наружных слоев, армирования текстильными материалами, неорганическими волокнами, пластмассами. В результате этого достигается значительный экономический эффект. В 1,5—1,8 раза можно уменьшить упрецовку фанеры и фанерных плит, если во время прессования снизить давление в зависимости от снижения модуля упругости древесины при ее пьезометрической обработке (экономический эффект на 1 м³ фанеры — 4,6 р.). Об этом говорили на конференции А. Н. Чубинский и другие докладчики.

Значительно повысит срок службы древесных материалов модификация их карбамидоформальдегидными полимерами. Как сообщили Г. М. Шутов и М. Э. Эрдман, такие модифицирующие составы разработаны в БТИ.

В Новосибирском ИСИ создан штитовой паркет с лицевым слоем из древесины березы, модифицированной безвредными и дешевыми фенольными олигомерами малой концентрации.

Этой теме было посвящено выступление В. М. Хрулева.

Различные аспекты совершенствования оборудования и инструмента, обеспечения его надежности и снижения потерь древесных материалов изложены в докладах В. В. Аманского, В. Г. Бондаря (МЛТИ), А. П. Клубкова, П. П. Куменко (БТИ).

В ряде докладов рассмотрены различные направления использования древесных отходов. Эффективной признана технология изготовления многопустотных плит толщиной 3—120 мм, применяемых в качестве заполнителя при производстве дверных полотен, перегородок и ограждающих конструкций малозатяжных деревянных домов. На 1 м³ таких плит расходуется 0,65—1 м³ древесины и 7,5 % связующего (против 1,7 м³ и 11,5 % соответственно) при производстве плит плоского прессования. Оптимизация конструкций многопустотных плит позволяет снизить количество пресс-массы до 0,55 м³/1 м³ плит. Конструкции многопустотных плит и технология их изготовления разработаны в БТИ им. С. М. Кирова (сообщения В. М. Сацуры и Н. Н. Цыбулько).

Как утверждают Б. Л. Иодо и другие специалисты БТИ, широким диапазоном свойств обладают нетоксичные и высокопрочные плиты плотностью 300—400 кг/м³, полученные из смол опилок и отходов легкой промышленности (в соотношении 1:1). В качестве связующих для них использована невулканизируемая резиновая смесь.

О высоких качественных показателях комбинированных топлив из отходов древесины топливных брикетов, полученных на обычном оборудовании без существенного изменения технологии, проинформировал участник конференции М. И. Кулак (БТИ).

Гл. инженер ПДО «Речицадрев» Г. Г. Гловацкий сообщил, что в этом объединении вовлекаются в производство практически все отходы лесопиления и деревообработки. Здесь широко применяются в мебельном производстве пергаментные бумаги и пленочные материалы (в том числе для ламинирования профильных заготовок), осуществляется ребросклеивание шпона, перерабатывается тонкомерная древесина на фрезерно-брусующей линии, изготавливается строганный шпон из хвойных и мягких лиственных пород, совершенствуется сортировка лесоматериалов перед раскромом и т. д.

Представитель Госстроя Узбекской ССР А. П. Цукеркандель осветил комплекс мер по использованию в Узбекистане тонкомерного сырья в основном лиственных пород, а также отходов. Это сращивание заготовок по длине, получение профильных клееных блоков из узких реек, модифицирование древесины, изготовление древесностружечных плит на нестандартных установках мощностью 400—1000 м³/год, цементно-стружечных и асбесто-цементных (взамен деревянных) подоконных досок — методом экструзии.

О способах ресурсосбережения в мебельной промышленности Белоруссии рассказали работники Минлеспрома БССР НПО «Минскпроектмебель» и «Белбыттехника», БТИ, ПДО «Речицадрев». В БССР принципы ресурсосбережения закладываются на стадии разработки новых изделий. За основу принят метод комплексного проектирования всего ассортимента. В проект-программу включены не только основные изделия, но и товары народного потребления из отходов основного производства, которые проектируются на основе расчетов раскроя плитных и облицовочных материалов. Только внедрение нового и усовершенствование выпускаемого ассортимента мебели на

1 млн. р. позволяет сэкономить 3400 м³ древесного сырья в пересчете на круглые лесоматериалы. Благодаря замене массивной древесины плитными материалами при изготовлении оснований мягкой мебели высвобождено за год до 5,5 тыс. м³ пиломатериалов хвойных пород. Объем применяемых в БССР гнуктоклеенных деталей ежегодно составляет около 15 тыс. м³, а пенополистирола для изготовления каркасов мягкой мебели — около 30 т. В 3 раза снижены трудозатраты при производстве ящиков с применением поливинилхлоридного профиля. Замена накладок боковин из массивной древесины накладками из жесткого пенополиуретана для дивана и двух кресел снизила себестоимость набора на 3,6 р. Замена поливинилацетатной дисперсии (она уже опробована в производственных условиях) карбамидоформальдегидной смолой, модифицированной отходами капролактама, обеспечивает экономию 326 р./т. Налажено производство декоративных элементов из древесных материалов методом прессования, из шпона и его отходов без последующей отделки, методом накатки и прессования клеemelовой массы. Все это экономит массивную древесину, снижает затраты на изготовление и разнообразит виды декоративных профилей.

В ПДО «Речицадрев» осуществляется каширование погонажных элементов из древесностружечных плит (экономию — 88 р./1000 м). В значительных объемах практикуется «сухая» отделка пленками с финиш-эффектом и тонкослойная открытая пористая отделка, применяются полиэфирные лаки УФ-сушки, кислотного отверждения и полиэфирные для отделки стульев, а также прогрессивные виды тары — гофрокартон, мягкая, многооборотная, упаковка изделий в разобранном виде.

Экономии сырья и материалов во многом способствует вычислительная техника, которая особенно важна на стадиях технической подготовки мебельного производства, автоматизированного проектирования и раскроя материалов. Эта тема была подробно раскрыта докладчиками из МЛТИ, а также А. П. Заборонком (НПО «Минскпроектмебель»).

Значительное место в производстве мебели занимают полимерные материалы, рациональное использование которых приобретает особое значение. Способы экономии этих материалов названы Л. Н. Левкиной (ВПКТИМ). Бережному расходованию пластмасс способствуют рационализация конструкций мебели, добавка к основному продукту, перерабатываемому литьем под давлением, 10—20 % вторичных материалов, литье деталей мебельной фурнитуры из наполненных полиэтилена и полипропилена в виде лотков, кассет (при этом экономится до 20 % полимера и высвобождается дефицитный ударопрочный полистирол), вспенивание пластмасс, сокращающее пятую часть их требуемого объема.

Рациональный расход синтетических клеевых материалов достигается и в результате внедрения новых технологий и введения наполнителей. Так, при термокашировании расходуется 60—80 г/м² клея вместо 90—110 г/м² при облицовывании в однопролетных прессах. Вводимое количество наполнителя колеблется от 3 до 30 мас. ч. на 100 мас. ч. основного клеевого вещества.

Серия докладов на конференции была посвящена совершен-

ствованию качества отделки традиционными и новыми лакокрасочными материалами, уменьшению их расхода (МЛТИ, Белорусский и Брянский технологические институты, ЛТА имени С. М. Кирова). Например, при нанесении металлическими вальцами с рифленой поверхностью лакокрасочных материалов требуется всего до 25—30 г/м² лака. Для отделки столярно-строительных изделий перспективным считается защитно-красящий состав «Пинотекс» на алкидном связующем, обладающий хорошей атмосферно- и светостойкостью.

При производстве мебели по индивидуальным заказам, а также оборудовании интерьеров широко применяются искусственные кожи. Хорошие результаты дает облицовывание ими деталей с помощью вакуумных прессов, о чем говорил Н. В. Протасов (НПО «Белбыттехника»). Возможности более широкого применения в производстве мебели сосны и соснового шпона в результате декорирования поверхности древесины пескоструйной обработкой и крашения протравными красителями были изложены в докладе Т. В. Игнатенко (НПО «Минскпроектмебель»).

Как считает В. Д. Богущ (совместные работы ПДО «Речицадрев» и БТИ), дешевым конструкционным материалом для мебели может быть и стекло, облицованное строганым шпоном. Прочностные характеристики позволяют в ряде случаев заменять им плитные материалы.

На конференции отмечалось, что в мебельной отрасли имеются немалые резервы снижения материалоемкости и расширения ассортимента изделий. Они заключаются в разработке и внедрении нетрадиционных материалов (керамических, ДВП средней плотности сухого способа производства, гипсокартона, цветных стекол, листовых гофрированных полимерных материалов вакуумного формования и т. п.).

Полному удовлетворению потребностей людей в мебели мешает не изжитое еще планирование ее производства по валовым, стоимостным показателям, т. е. по затратному принципу. Это ведет к противопоставлению целей потребителей и производителей. Таким путем практически невозможно удовлетворить общественную потребность в мебели и оптимально решить задачи ресурсопотребления. Поэтому одна из важнейших задач — совершенствование экономических механизмов хозяйствования, к чему идет в целом вся промышленность. По мнению участников конференции, одним из путей, позволяющих значительно уменьшить непроизводственные затраты, являются прямые связи между производителями и потребителями мебели (иными словами — переход на фирменную торговлю). Такое решение позволит своевременно учитывать все запросы потребителей, конъюнктуру рынка, влиять на культуру потребления мебели, ликвидировать промежуточные транспортные расходы и потери от порчи изделий, резко уменьшить расход упаковочных материалов.

Большой резерв ресурсосбережения содержится также в продлении сроков службы мебели, что особенно важно в условиях непрекращающегося роста ее дефицита. Решению этой задачи должно способствовать расширение услуг по ремонту мебели в сфере бытового обслуживания населения.

Принятые конференцией рекомендации по многим проблемам ресурсосбережения окажут помощь предприятиям отрасли.

УДК 684.061.4

«Интерцум-89»: новые материалы для производства мебели

П. Э. МАРАН — ТНПО «Эстлеспром», О. Я. НИГУЛЬ — Тартуское ЛПО, Г. В. СОБОЛЕВ — ВПКТИМ

2. Материалы и оборудование для изготовления мягкой мебели.

Для каркасов изделий используется массивная древесина, древесностружечные плиты, гнутоклеенные детали (в основном для кресел и стульев), металл. Каркасы из массива изготавливаются только для дорогой мягкой мебели. Наибольшее распространение получили каркасы из массива в сочетании с древесностружечной плитой, причем плита может быть, например, «вафельной», т. е. ее поверхность может быть самого низкого качества, если каркас идет под обивку. Все металлокаркасы, опорные элементы спинки и сидений выпускаются залитыми ППУ, чем достигается большая экономия ППУ и снижается трудоемкость изготовления. Конторские стулья и кресла могут иметь спинку и сиденья из пластмасс с заливкой ППУ.

Среди эластичных материалов наиболее широко на выставке «Интерцум-89» был представлен поролон. Латекс демонстрировали только две фирмы из Бельгии — «Artilat NV» и «Latexco NV». Латекс аналогичен выпускаемому Алексинским химзаводом (по методу «Талалай»). Следует отметить, что эластичный ППУ отдельно представлен не был. Изделия только из ППУ не выпускаются, а наиболее распространенной является технология заливки ППУ металлокаркасов или других опорных элементов (сидений и спинок из фанеры, пластмассы), заливка опорных деталей кроватей и т. д.

Продолжает широко использоваться в качестве элемента мягкости, в первую очередь для матрацев, пружинный блок. В производстве кресел и диванов пружинные блоки используются также в сочетании с заливкой ППУ.

Для изготовления подушек широко используется технология нарезки (дробления) поролона. Применяются также специальные волокнистые шарики, которыми набивают подушки.

Бельгийская фирма «Dumo Plastics NV» выпускает семь видов поролона, имеющего различные свойства и назначение. Например, поролон «Dumosofe CMHR» обладает повышенной устойчивостью к возгоранию и различной плотностью (25, 28, 30, 33, 37, 42 кг/м³). Каждый из семи видов поролона имеет свой диапазон плотности: от 14,5 до 120 кг/м³.

На выставке ряд фирм демонстрировали ткани, кожи, нетканые и другие материалы для облицовки (обивки) мягкой мебели. Среди тканей, которые были представлены сравнительно небольшим количеством фирм, что объясняется участием большинства фирм в специализированных выставках текстильной промышленности, можно отметить ткани однотонной гаммы спокойных, приглушенных тонов, с неярким геометрическим рисунком. Предлагаются ткани из хлопка, трикотажного полотна, велюра. Широко представлены искусственные и натуральные кожи различных (в основном традиционных) цветов, в том числе украшенные тиснением.

Большая экспозиция нетканых материалов была представлена фирмами «Freudenberg» (ФРГ), «Neuberger» (Италия), «Fibertex» (Дания) и другими. Эти материалы в производстве

мягкой мебели в настоящее время занимают ведущее положение и применяются в качестве настилочных и обивочных при изготовлении матрацев, кресел, диванов в сочетании с другими материалами или самостоятельно. Нетканые материалы отличаются высокой износостойкостью, гигроскопичностью, хорошей способностью к чистке, небольшой вес при высокой физико-механических свойствах, малый коэффициент трения, возможность выпуска в широкой цветовой гамме и другие свойства, включая хорошую обрабатываемость. Это делает их применение в производстве мебели высокоэффективным. Из нетканых материалов делают покрытия подушек матрацев из поролона под чехол, покрытия пружинных блоков, мешочки для пружин, боковые тканевые ручки, например, матрацев. Применяются нетканые материалы и в качестве самостоятельного облицовочного материала.

Фирма «Freudenberg» выпускает нетканые материалы торговых марок: «Lutrabong» на основе полиамида плотностью 10—70 г/м² и шириной 2100 мм, «Lutradrug» на основе полиэфира плотностью 20—500 г/м² и шириной 5150 мм и «Lutran» на основе полипропилена плотностью 10—100 г/м² и шириной 4000 мм. От марки материала и его плотности зависит область его применения. Например, нетканый материал плотностью 10—15 г/м² применяется в подушках по поролону для его фиксации и легкого одевания чехла, плотностью 40—50 г/м² — для формирования настила, плотностью 70—100 г/м² — для заглушин и т. д. Нетканые материалы преимущественно выпускаются на основе полипропилена или в смеси с полиэфиром.

Фирма «Fibertex» выпускает широкую гамму нетканых материалов плотностью от 70 до 230 г/м² в белой, серой, коричневой гамме цветов. Материал имеет с одной стороны гладкую, а с другой ворсистую поверхность.

Фирма «Sandler» (ФРГ) предлагала специальные материалы «unico» — волокнистые шарики и пенопластовые материалы для заполнения подушек мягкой мебели. Подушки этими материалами отличаются высокой мягкостью (мелкопуховка), хорошо восстанавливающей способностью и гигиеничностью. Соотношение шариков и палочек в подушке может быть 40:60.

Несколько фирм и в их числе «H. R. Rothgeber K. J.» (ФРГ) «Du Pont» (Франция) представили большую коллекцию эластичных лент для мягкой мебели. Ленты выпускаются шириной от 35 до 70 мм различных характеристик в зависимости от назначения, белого и коричневого цветов. Так, ленты типа FGM 8040 шириной 60 мм рекомендуются для применения в качестве опорных элементов сиденья, спинки и подлокотников кресла, каркас которого изготовлен из массива. К каркасу лента крепится при помощи пневматического пистолета при диагональной установке 7—8 см.

Более 50 фирм показали на выставке как отдельные станки и линии для изготовления мягкой мебели, так и машины приспособления для механизации технологических операций. Наиболее крупные экспоненты — фирмы «Spühl» (Швейцария), «Durkopp und Adler», «Pfaff», «Martin Mechanik», «Albrecht Bäumlner» (ФРГ). Было представлено оборудован-

Окончание. Начало см. «Деревообрабатывающую промышленность» № 12 за 1989 г.

для производства пружинных блоков и сборки матрацев на их основе, прошивное оборудование, для резки поролона, для обивки и сборки различных изделий мебели.

Швейцарская фирма "Spühl AG" предлагала гамму оборудования для изготовления пружин и всех элементов пружинных блоков, а также матрацев, включая станки для прошивки настила, боковой ленты и зашивки канта при окончательной сборке чехла матраца. Фирма предлагала для изготовления пружинных блоков два автоматизированных комплекса — FTA-120 (для пружин типа "Bonnell", "Double offset" и "Single offset") и LFK-122 (для новых пружин типа "Cosiflex", создающих больший комфорт при их использовании в матрацах). Производительность комплекса составляет 180 пружин/мин.

Комплекс LFK-122 (рис. 3) содержит два станка для изготовления пружин F110, станок для подачи пружин на сборку LFK-120 и станок для сборки пружин AM115. Пружины поступают по двум желобам от станков F110 в станок LFK-120 и затем собираются в блоки в станке ДМ115. Все станки для изготовления пружин помещены в звукоизолирующие кабины,

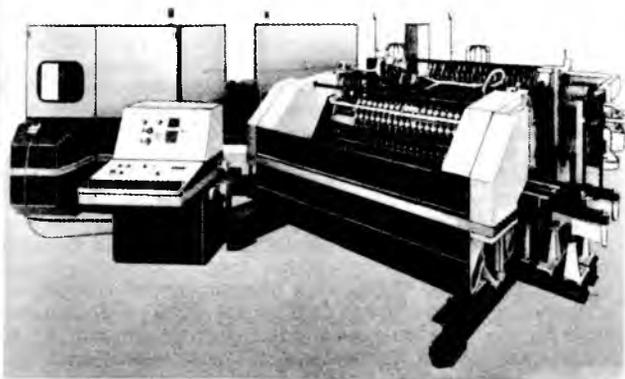


Рис. 3. Комплекс LFK-122

что значительно снижает уровень шума в производственном помещении. Станки оснащены электронной системой контроля и управления, благодаря чему повышается качество пружин, изготовление которых контролируется индивидуально.

Техническая характеристика комплекса LFK-122

Пружины, мм:	
диаметр проволоки	1,5—1,9
диаметр несущей части	1,9—2,2 (специальное)
	65—69
высота	70—82 (специальное)
Ширина блоков, мм:	от 60—80 до 100—130
стандартных	до 1700
специальных	до 2000
Производительность, пружин в смену	80 000
Мощность, кВт:	
12 электродвигателей	9,5
нагревателя для пружин	22
Расход воздуха при давлении 6 бар, м ³ /ч	120
Масса, кг	12 150
Рабочая площадь, м ²	80

Пружины типа "Cosiflex" (рис. 4) имеют специальную форму с более длинным свободным концом, что в сочетании с плоской пружиной соединения создает хорошую несущую способность и повышенную гибкость при нагрузке любой формы, включая зону, прилегающую к рамке блока. Кроме комплекса

LFK-122 фирма выпускает отдельные машины для производства пружинных блоков, комплект оборудования для простежки настилов NQ-310, прошивки бортовой ленты BE-303 и зашивки канта при сборке чехла NK-201.

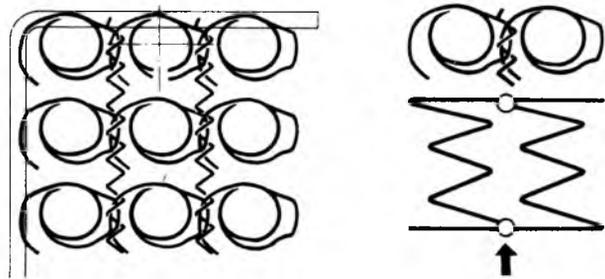


Рис. 4. Пружина типа «Cosiflex»

Дочерняя фирма "Spühl (Deutschland) GmbH" (ФРГ) представила новую линию для сборки матрацев, изготовленных на базе пружинных блоков или поролоновых матов, в том числе склеенных из узких полос поролона (рис. 5). Устройство / загрузки блоков поролона подает блоки на выравнивающий

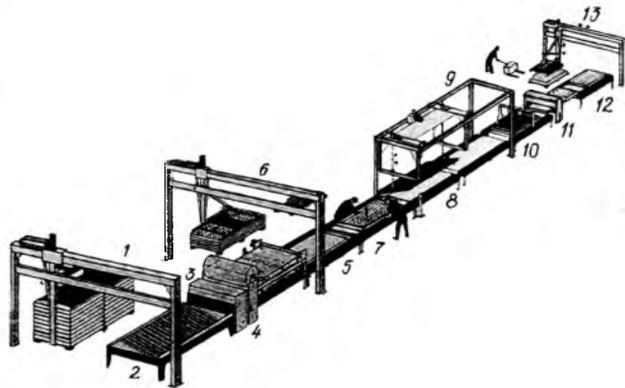


Рис. 5. Линия фирмы «Spühl» для сборки матрацев

роликовый конвейер 2. Затем они поступают в клеянонаносящее устройство 3, в котором на блок поролона наносится термопластичный клей или клей холодного отверждения для приклеивания нетканого или другого материала в устройстве 4, оснащенном также механизмом поперечного резания полотна ткани. Далее блок с наклеенным слоем ткани (или другого материала) следует в секцию 5, где на него при помощи манипулятора 6 с четырьмя степенями свободы устанавливается пружинный блок. Затем пружинный блок с поролоновым матом подается в секцию 7, где происходит оформление боковых поверхностей матраца. После этого матрац поступает в секцию 8, где оформляется его верхняя поверхность путем наложения блока поролона при помощи устройства 9 с подвижной кареткой с захватами. Затем сформированный матрац подается в пресс 10, где происходит отверждение клея. После этого в устройстве 11 на матрац надевается чехол из ткани, который фиксируется на матраце при помощи клея. Далее матрац поступает на конвейер 12, с которого снимается разгрузчиком 13 и штабелируется. Линия управляется от ЭВМ.

Ряд интересных машин представила на выставке фирма "Martin Mechanic" (ФРГ). В числе ее экспонатов станки для выполнения обойных работ на сиденьях стульев MPA-1519 и MPA-1539, станок для резки настильных материалов MSA 268,

станки для различных видов простежки элементов мягкой мебели MAS-493, MX-4103 и MLS-4134, настольный стол MS-209, станки для натяжения эластичных лент MBG-311, MBG-358, MBG-360, MBG-388-3, станок для надевания чехлов на подушки MB-1135 и ряд других машин и приспособлений, механизмирующих обойные и другие работы при изготовлении мягкой мебели.

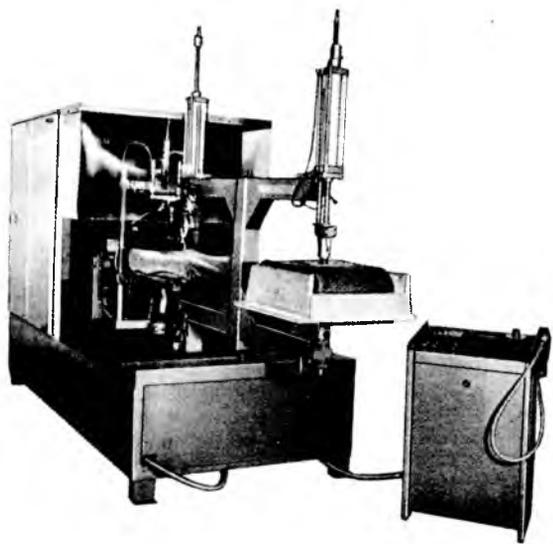


Рис. 6. Станок для обойных работ МРА-1539

В закрытой задней части корпуса станка МРА-1539 (рис. 6) расположено скобозабивное устройство в виде закрепленного на манипуляторе пистолета, который подводится к сиденью и может забивать скобы под определенным, заранее заданным углом к поверхности крепления. Манипуляция с пистолетом осуществляется под действием пневмоцилиндров. Сиденье с обивочным материалом крепится в двухпозиционном карусельном устройстве под действием пневмоуправляемого прижима. Натяжение ткани при обивке осуществляется при помощи специального подвижного ролика. При забивке сиденье вращается. Средняя производительность станка составляет одну обиваемую деталь в минуту. Для экономии времени на установку детали имеются две позиции устройства: одна — рабочая, вторая — для предварительной установки (или снятия) детали. Аналогично работает и однопозиционный станок для обивки МРА-1519.

Станок MAS-493 и автоматизированная установка с ЧПУ модели MX-4103 на базе этого станка предназначены для фигурной (21 вида) простежки чехлов мягкой мебели. Максимальный размер, например простегиваемых квадратов, составляет 40×40 мм. Производительность станка 400—500 операций в час. Длина вылета консоли с простегивающей головкой может быть 1000 или 1500 мм. Габариты станка в зависимости от длины консоли $1330 \times 1330 \times 1950$ мм и $1830 \times 1330 \times 1950$, масса 400 и 460 кг соответственно. ЧПУ станка одновременно позволяет реализовать 10 программ (рисунков) прошивки, прошивать изделия размером 850×1950 мм и 1350×2850 мм в зависимости от длины вылета консоли.

Разнообразное оборудование, в основном для резки пенопластов, демонстрировали фирма "Нута" (Дания—Великобритания) и хорошо известная в СССР по участию в ряде выставок фирма "Albrecht Bäumer KG" (ФРГ). Ее станок OFS 201 CNC для профильной резки блоков оснащен микропроцессорным управлением для резки деталей любой геометрической формы из блоков мягких или жестких пеноматериалов. Возможен прямой ввод программы. Высота резания на станке составляет 1300 мм, рабочая ширина — 2200 мм, длина стола

2200 мм. Мощность электродвигателя привода тросика 4 кВт.

3. Фурнитура.

В разделе выставки, посвященном фурнитуре и отдельным комплектующим элементам мебели (например, светильникам) самыми крупными были экспозиции фирм "Häfele", "Huwil", "Mepla", "Suspa" (ФРГ). Фирма "Huwil" в этом году отмечает столетие со дня основания. На трех ее заводах работает 850 человек. Основная продукция — разнообразные замки для мебели. Наряду с ними фирма производит крепежную фурнитуру, направляющие элементы, в том числе для стеклянных панелей, ручки из металла и др. Всего фирма предлагает более 3 тыс. различных изделий фурнитуры. Фирма "Häfele" представила разнообразную фурнитуру от направляющих ящиков и крепежных деталей до лицевой высокохудожественной фурнитуры. Стенды этих двух конкурирующих фирм были самыми большими по площади и насыщенности экспонатами.

Фирма "Herbert Gruttner" (ФРГ) выпускает специальные металлические регулируемые опоры многофункционального назначения: для столов, стульев и кроватей. Регулирование перемещения опор столов и стульев осуществляется, например, механически, но имеются варианты регулирования при помощи электродвигателей и от пневмоцилиндров. Представляет интерес конструкция кровати на базе опоры фирмы. Кровать имеет металлическую раму, на которой закреплено ложе с гибкими опорными элементами. Форма ложа вертикальной плоскости изменяется при помощи пневмоцилиндра или электродвигателя в зависимости от исполнения. Этим достигается необходимый уровень удобства кровати эксплуатации.

Фирма "Peter Cook" (Англия) представила разнообразные направляющие для ящиков преимущественно конторской мебели. Конструкции направляющих основаны на применении нейлоновых опорных роликов в сочетании со стальными шариками. Направляющие рассчитаны на нагрузку ящиков 30, 45 и 60 кг.

Фирма "Suspa" (ФРГ) специализируется на производстве пневмоуправляемых опор для кресел. На заводе фирмы работает 1600 человек, производящих продукцию на 250 млн марок ФРГ в год. Опоры кресел оснащены цилиндром газом CO_2 , находящимся под давлением в 60 бар. Высота сиденья кресла регулируется при перемещении части тяжести на ноги (приподнимание), опускается кресло при нажатии специальной ручной педали.

Ознакомление с экспонатами выставки «Интерцум-89» позволило сделать следующие выводы.

1. Основными конструкционными материалами в производстве современной корпусной мебели служат ДСП, МДФ и фасыды на базе массива; мягкой мебели — ДСП, массив (ограниченно), металлокраски, гнутоклеевые детали; стульев — массив, гнутоклеевые детали. Широко применяется профильный погонаж на базе МДФ и ДСП многоцелевого назначения (для фасадов, конструкционных элементов, декора и др.). Производство фасадов является самостоятельной отраслью с поставкой практически по индивидуальным заказам. Другие древесные материалы на базе стружечно-клеевой смеси и щитов с бумажными сотами применяются в ограниченном количестве.

2. Основной облицовочный материал — пленки на основе пропитанных бумаг. Все пленки имеют разнообразные декоративные качества. 80 % пленок выпускается с химическими порами. Пленки на основе ПВХ в последнее время для производства мебели не применяются. Их заменили полимерные пленки на основе полиэтилена и полипропилена с печатью текстур или с рисунком. Основная масса пленок имеет нанесенный клеевой слой. Наряду с плоскими листами начинает широко применяться рулонный бумажно-слоистый пластик, в основном для «постформинга».

3. Среди отделочных материалов преобладают водные лаки

на акрилатной основе. Внедряется укрывистая отделка по облицованной плите, высокоглянцевая укрывистая отделка, пигментированная отделка натурального шпона с открытыми порами методами нанесения вальцами и распылением.

4. Наиболее распространенным материалом, применяемым для формирования мягкости, служат пружинные блоки и поролон различной плотности и упругости. ППУ применяется только для заливки металлокаркасов и опорных элементов (например, сидений и спинки из фанеры). Для формирования подушек и других изделий в чистом виде ППУ не применяется. Пенорезина применяется ограниченно, только в виде латекса (полученного по методу «Талай»).

5. Широкое применение находят в производстве мягкой мебели нетканые материалы, имеющие разнообразную плотность. Они применяются в качестве облицовочных, подоблицовочных, прокладочных и других материалов.

Учитывая, что в ближайшее время в СССР начнется производство плит МДФ, необходимо, по мнению авторов: определить рациональные области применения плит МДФ в мебельной промышленности страны и в 1989—90 гг. разработать технологию применения плит МДФ для производства изделий мебели, включая получение из этих плит погонажных элементов:

разработать конструкции и технологию изготовления фасадов с применением массива древесины и профильного погонаж, включая рамочно-филенчатые конструкции с кромками «постформинг»;

организовать производство шитовых элементов мебели пустотелых или с бумажно-ячеистым наполнением;

разработать перспективные показатели фоновых бумаг с

целью расширения их ассортимента, снижения массоемкости, повышения отдельных технических показателей;

уточнить технические требования на разработку полимерных облицовочных пленок для организации их производства на Броварском заводе пластмасс. В качестве аналога принять пленки «Алькорцелл» фирмы «Алькор» (ФРГ);

разработать технологию пигментированной отделки по облицованной плите с применением существующего оборудования, подготовить технические требования на разработку лакокрасочных материалов для этой технологии;

разработать экономичный технологический процесс на изготовление деталей мягкой мебели путем заливки опорных элементов из различных конструкционных материалов ППУ;

определить области применения эластичных лент различной ширины в мягкой мебели и решить вопрос обеспечения ими мебельной промышленности;

выдать заявки Минхимпрому СССР на разработку новых марок поролона с различными физико-механическими свойствами;

отработать технологию и создать оборудование для изготовления подушек с набивкой измельченным поролоном;

расширить области применения нетканых материалов различных характеристик в мягкой мебели с проработкой совместно с ВНИИНТМ вопросов обеспечения ими мебельной промышленности;

активизировать работы по созданию оборудования для механизации отдельных технологических процессов изготовления мягкой мебели с учетом опыта фирм «Martin Mechanic» и «Spühl».

По проспектам инофирм-участников выставки

Новые книги

Проблемы повышения эффективности использования тары и материалов в народном хозяйстве: Сб. науч. тр. Вып. XXV / НИИМС. ВНИЭКИТУ.— М., 1988.— 136 с. Цена 2 р.

В сборник включены научно-исследовательские, проектные и другие материалы по экономике и организации производства транспортной тары, контейнеров и поддонов, картонной и бумажной тары, упаковки из полимерных и комбинированных материалов, а также по испытаниям тары. Для специалистов, занимающихся проблемами производства и потребления тары.

Колосовская Е. А., Лоскутов С. Р., Чулинов Б. С. Физические основы взаимодействия древесины с водой / Ин-т леса и древесины имени В. Н. Сукачева.— Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ие, 1989.— 216 с. Цена 3 р. 40 к.

Приведены результаты исследований в области взаимодействия древесных тканей и целлюлозы с водой, а также исследования свойств воды в древесине методами спектроскопии. Для научных и инженерно-технических работников, студентов старших курсов и аспирантов соответствующих специальностей. **Методические указания по порядку разработки и оформления технологической и конструкторской документации на строительные изделия и изделия мебели, изготавливаемые по заказам населения.** / Минбыт РСФСР.— М.: ЦБНТИ, 1988.— 19 с. Цена 13 к.

Представлен порядок разработки, утверждения, оформления конструкторской и технологической документации

на строительные изделия и изделия мебели. Для специалистов предприятий и цехов, занимающихся изготовлением и ремонтом мебели по заказам населения.

Комаров Г. А., Чуков Г. С. Монтаж и ремонт деревообрабатывающего оборудования: Учебник для лесотехнических техникумов. 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Лесная пром-сть, 1989.— 200 с. Цена 40 к.

Рассмотрены вопросы организации монтажных работ, применяемые при этом оснастка и оборудование, приемы рациональной технической эксплуатации оборудования, а также межремонтное обслуживание, способы восстановления деталей и сборочных единиц при ремонте, их сборка после него, контроль качества ремонта. Дан расчет экономической эффективности капитального ремонта оборудования. Для учащихся лесотехнических техникумов и подготовки специалистов среднего звена на производстве.

Белимов П. К., Ворошилов В. П. Применение персональных ЭВМ при решении технико-экономических задач лесной и деревообрабатывающей промышленности: Учеб. пособ. / Всес. ин-т повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесной пром-сти. Красноярский филиал.— М., 1988.— 92 с. Цена 30 к.

Приведены классификация и характеристики отечественных ПЭВМ, рассмотрено их программное обеспечение. Дано решение технико-экономических задач с помощью пакета программы

хранения и обработки электронных таблиц «СУПЕРКАЛК». На примере решения практических отраслевых задач рассмотрены основы программирования на языках высокого уровня — Бейсик и Паскаль. Для широкого круга специалистов лесной и деревообрабатывающей промышленности — пользователей персональными ЭВМ, не имеющих специальных знаний в области вычислительной техники.

Фломина Е. Е. Материалы на основе полимеров в производстве мебели.— М.: Лесная пром-сть, 1989.— 192 с. Цена 65 к.

Приведены основные понятия химии и физико-химии полимеров. Дана характеристика применяемых в производстве мебели конструктивных полимерных, а также настилочных и облицовочных синтетических материалов. Рассмотрены отделочные и клеевые материалы, применяемые в производстве мебели. Для инженерно-технических работников мебельных предприятий и цехов.

Нормативы времени на производство облицовочного рулонного материала / ВПКТИМ.— М., 1989.— 48 с. Цена 63 к.

Нормативы предназначены для расчета технических обоснованных норм времени и выработки на предприятиях, где есть производство облицовочного рулонного материала. Приведены примеры расчета норм времени и выработки. Для инженерно-технических работников мебельных предприятий и цехов.

Содержание

НАУКА И ТЕХНИКА

- Беселков В. И., Веселкова Б. А. Особенности динамики механизма резания ленточнопильных станков с гидравлическим натяжением ленточной пилы 1
- Стахиве Ю. М. Круглые пилы: новые разработки . Харитонович Э. Ф., Киселев А. И., Курдюков И. В. Повышение точности заточки фрез на полуавтомате ТчФА-2 4
- Алимов В. А., Говоров А. И., Пономарев А. И. Сушка древесных отходов перед их брикетированием 7
- Заверюха С. Г., Рябев Н. В., Замятин В. В., Аникина А. И., Осиповская И. А. Применение модернизированных ИК-влажномеров ВДС-201 в производстве древесностружечных плит 8

ЭКОНОМИТЬ СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ, ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

- Калмыков В. И., Скрипко В. Я., Кучин Г. П., Шевченко Р. Н. Перевод сушилок СУР-4 на газоздушный теплоноситель 11
- Еникеева Г. А., Хрустева Н. И. Шпатлевочные композиции для заделки дефектов в древесине 13
- Николаев Н. Е., Савицкая Г. В., Барулин В. И., Вишницкий Г. Г. Новые костроплиты для строительства 14

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

- Волков В. А. Формализация задачи оптимизации загрузки оборудования лесопильного производства 15
- Садгобелашвили Б. Н. Определение оптимальной продолжительности склеивания при облицовывании древесноплитных материалов 17

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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, Л. П. МЯСНИКОВ, 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, В. В. Веселовская

Технический редактор Т. В. Мохова

Москва, ордена «Знак Почета»
издательство «Лесная промышленность», 1990

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

- Чутлашвили И. А., Тутберидзе Г. Р. Использование кусковых отходов на Кутаисском мебельном комбинате 1
- Кондратьев Ю. Н., Голяков А. Д., Белоусов Л. А. Бункерная галерея для сортировки щепы и механизации ее погрузки в автомашины 4
- Ходынюк А. П. Отделка декоративных плиток из древесноволокнистых плит 7

ДЕЛОВЫЕ КОНТАКТЫ

- Орех Ю., Микула И., Бирюков В. Научно-техническое сотрудничество стран-членов СЭВ и СФРЮ по проблеме комплексного использования древесного сырья 2

ИНФОРМАЦИЯ

- Кожевников И. П. Деревянные дома на выставке «Лесдревмаш-89» 2
- Барташевич А. А. Пути ресурсосбережения в деревообработке и производстве мебели 2

ЗА РУБЕЖОМ

- Маран П. Э., Нигуль О. Я., Соболев Г. В. «Интерцум-89»: новые материалы для производства мебели 2

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

- Новые книги 6, 31

ОБЪЯВЛЕНИЯ

- Прессованные конструкционные заготовки 18
- Научно-технический центр «Москворечье» 3-я с. обл.
- Кожевников И. П. Пятикомнатный деревянный усадебный жилой дом 2-я с. обл.

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

Вологодская областная универсальная научная библиотека
Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат Государственного комитета СССР по печати.
142300, г. Чехов, Московская обл.

Сдано в набор 23.11.89. Подписано в печать 20.12.89. Т — 18790
Фирма: Бумаги 84×108/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 3,36. Усл. кр.-отт. 6,72. Уч.-изд. л. 4,81.
Тираж 7508 экз. Заказ 2702. Цена 65 коп.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «МОСКВОРЕЧЬЕ»

Государственная организация НТЦ «Москворечье» гарантирует высокий уровень научно-технической продукции и своевременное выполнение заказов. Выполненные для заказчиков работы проходят научно-техническую экспертизу и контроль, корректируются по их результатам.

Центр выполняет разработки по следующим направлениям:

ЭКОНОМИКА И СОЦИОЛОГИЯ (тел. 231-80-53).

Анализ хозяйственной деятельности предприятий и организаций, перевод предприятий и структурных подразделений на новые методы хозяйствования (разработка нормативов, финансового плана, создание кооперативов, акционерных обществ, концернов), социологические исследования, психологические исследования.

ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (тел. 231-49-13).

Анализ состояния конъюнктуры рынка (маркетинг); оказание помощи в создании совместных предприятий, а также продажа продукции этих предприятий; совместное с зарубежными партнерами участие в разработке научно-технических, экономических и других исследований, проведение монтажа и пусконаладочных работ (инжиниринг); представительство организаций, учреждений и кооперативов в международных ярмарках и выставках с демонстрацией образцов моделей, рекламных материалов на территории СССР и за рубежом; заключение контрактов с зарубежными фирмами и организациями.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ (тел. 231-04-74).

АСУ, АСУТП, АСУ хозяйственной деятельности, КТС — ЛУИС, системное программирование, информационно-поисковые системы, формирование банка данных, пакеты прикладных программ, решение инженерных задач, математическое моделирование проектировочных работ; программное обеспечение расчета заработной платы на малых СМ-ЗВМ (1403, 1407, 1420, 1600 и т. д.) в рамках операционной системы РХ 11.

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ (САПР) (тел. 231-04-74).

Обучение работе на САПР P-CAD по проектированию печатных плат на персональных компьютерах PC/XT/AT или совместное с ними. Передача библиотек условно-графических и конструктивных обозначений элементов. Квалифицированные консультации по практике применения САПР P-CA. Услуги по защите программ от несанкционированного использования.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ И ПРОЕКТИРОВОЧНЫЕ РАБОТЫ (тел. 231-80-53).

Разработка проектно-сметной документации на новое строительство и реконструкцию с необходимыми подготовительными работами по обследованию зданий и сооружений, проектированию индивидуального строительства; проектные работы по комплексному архитектурно-планировочному решению объектов благоустройства, городского дизайна; декоративно-художественные работы, дизайн, оформление интерьеров.

ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ (тел. 231-04-74).

Проектно-исследовательские и монтажные работы по системам вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и отопления, электроснабжения и работы по котельным установкам; разработка проектов систем водоснабжения, канализации и очистных сооружений.

МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ (тел. 231-04-74).

Разработка и проектирование новых систем станков, инструмента, приспособлений, технологий с последующим их изготовлением и внедрением; решение научно-технических задач механической обработки, автоматизация и механизация производства; разработка датчиков массы для системы автоматического контроля обработки, сортировки, стабилизации массы изделия; математическое описание и оптимизация технологических процессов и оборудования с помощью математико-статистических методов планирования эксперимента.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (тел. 231-80-53).

Инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, расчет и контроль за соблюдением ПДВ, контроль за работой газопылеочистных установок, анализ сточных вод, отходящих газов, топлива и т. д.; контроль качества воздуха на промплощадке и в санитарно-защитной зоне; консультации по вопросам гражданской обороны, прогнозирование аварийных ситуаций на промышленных объектах; совершенствование и создание водооборотных, охлаждающих систем, охрана окружающей среды.

ОХРАНА ТРУДА (231-04-74).

Аттестация и паспортизация рабочих мест; проведение замеров физических факторов производства (шум, вибрация, освещенность), метеусловий, электромагнитных полей и излучений; разработка мероприятий по нормализации параметров физических факторов на рабочих местах.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА (тел. 231-04-74).

Осуществление научно-технической и санитарно-гигиенической экспертизы и контроля по работам, выполненным другими хозяйственными организациями, обоснование заключения по их качеству и научно-техническому уровню.

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ (тел. 231-04-74).

Создание кинофильмов (16 и 35 мм), видеофильмов, клипов, рекламных роликов, слайд-фильмов, радиоклипов, производство звукозаписей; подготовка материалов для телевизионных и радиопередач (включая киносъемки и видеозаписи).

Быстрое и качественное создание печатной рекламы (плакаты, буклеты, календари, брошюры и т. д.), подготовка материалов для рекламы в прессе.

НТЦ «МОСКВОРЕЧЬЕ» приглашает специалистов, работающих в перечисленных областях, участвовать в совместной работе по договорам.

Вологодская областная универсальная научная библиотека

НАШ АДРЕС: 109017, Москва ул. Пятницкая 36, тел. 231-04-74; 231-80-53; 231-49-13.

ТЕЛЕКС: 412104 SPERO SU.