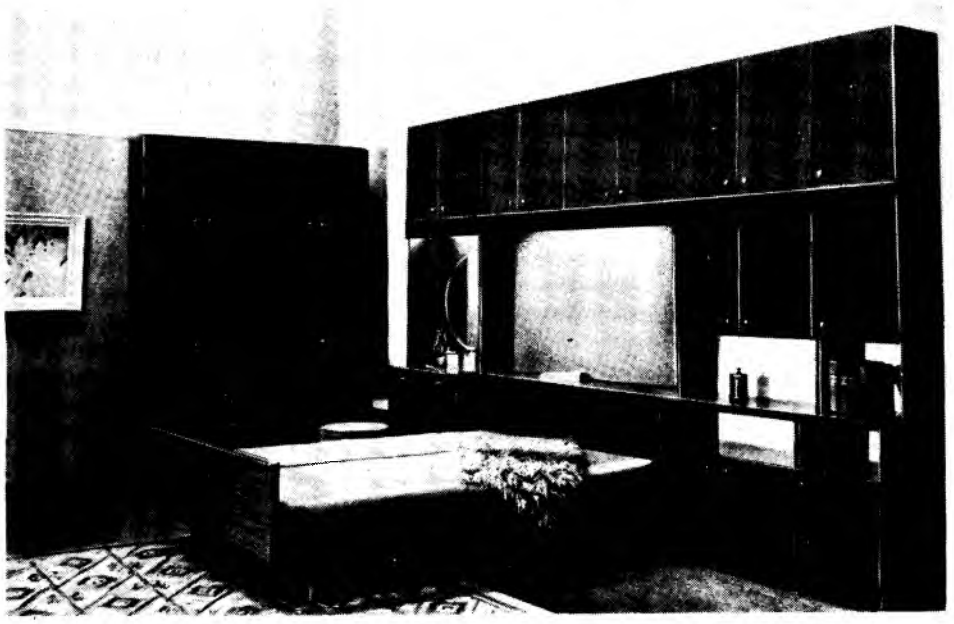
ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

4

1976

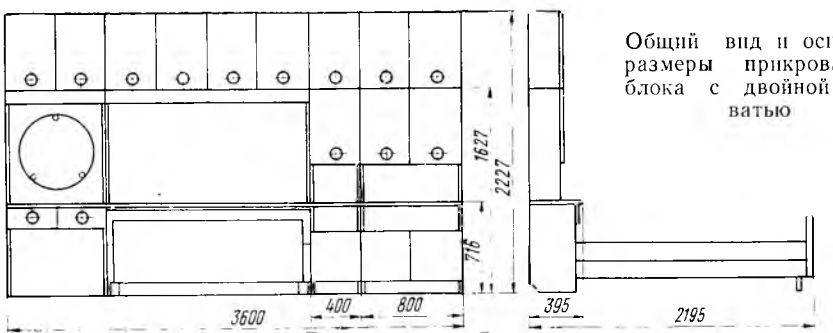
Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

НАБОР МЕБЕЛИ ДЛЯ СПАЛЬНИ



Вариант набора мебели БН-231 с использованием в качестве облицовочного материала натурального или синтетического шпона

Вариант набора мебели БН-231 с использованием в качестве облицовочного материала кожзаменителя, а в качестве отделочного — эмали



Общий вид и основные размеры прикроватного блока с двойной кроватью

Набор «Ирина» БН-231, состоящий из двойной кровати, секционного прикроватного блока многофункционального назначения, секционных шкафов для платья и белья, выполнен из унифицированных щитовых элементов.

Корпусные изделия разборные, с антресольными секциями, установлены на вертикальных проходных щитах-опорах.

Прикроватный блок изголовья кровати набирается из ряда секций, блокируемых по горизонтали и вертикали, и может составляться в трех вариантах по высоте: на уровне кроватной спинки — с нижними боковыми столами-секциями; на уровне центральной ниши — с зеркалом и рядом боковых секций с нишами и закрытыми отделениями; на уровне антресольных секций.

Набор имеет увеличенный объем хранилищ: емкости скрыты за откидной спинкой, в изголовье кровати; под кроватью расположены выдвижные ящики, кроме того, удобные для пользования выдвижные ящики для белья вынесены на фасад одного из шкафов.

Проект выполнен с учетом использования разных видов облицовочных материалов и отделки: шпона натурального или синтетического, имитирующего текстуру древесины, кожзаменителя и эмалей.

Проект разработан во Всесоюзном проектно-конструкторском и технологическом институте мебели (автор проекта А. С. Гуревич) в порядке двустороннего сотрудничества с объединением мебельной промышленности ГДР для Ульяновской мебельной фабрики Всесоюзного объединения «Союзмебель».

**
*

Заказы на техническую документацию направлять по адресу: 129075, Москва, И-75, Шереметьевская, 85, ВПКТИМ.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 4 АПРЕЛЬ 1976

Содержание

Гаврилов Ф. Т. — Постоянно добиваться повышения качества работы! 1

НАУКА И ТЕХНИКА

Севастьянов К. Ф., Доронин Ю. Г., Прусакова И. Р., Мирошниченко С. Н. — Интенсификация процесса склеивания фанеры на фенольной смоле 3

Скирев Б. А. — Об оптимальной выдержке заготовок после склеивания на зубчатый шип . . . 4

Селянин Ю. Н., Миленин Н. К. — Влияние параметров предварительного сверления на прочность соединения элементов корпусной мебели 5

Панов В. В. — Контроль фракционного состава измельченной древесины с помощью ультразвука 6

Шишкина А. П., Царев Г. И., Солечник Н. Я. — О возможности использования древесины различных пород в производстве древесноволокнистых плит сухим способом 7

Ковзун Н. И., Горюнов Ю. Д. — Нанесение полимерной антифрикционной композиции на круглые пилы в электрополе 8

Баскина Е. Э., Беленький Л. В. — Расчет профиля инструмента для образования канавок спиральных дереворежущих сверл 10

Лобастов В. К., Лукашенков А. И. — Древошерстный станок с бипланетарным приводом . . . 12

Борисюк И. Д., Иноземцев Г. Б., Костенко В. М., Караськов Г. И.—Нанесение лака радиационно-химического отверждения в электрическом поле 13

Захаров М. М., Игнатьев М. Б., Кудинов А. А. — Робот в деревообработке 14

ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

Степанюк В. П. — Повышать эффективность внедрения новой техники 16

Гухман Е. С., Доронин Ю. Г., Шварцман Г. М. — О развитии производства синтетических смол для деревообрабатывающей промышленности 17

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ

Огурон И. А. — Объединение совершенствует систему управления качеством продукции . . 18

Антонов В. К. — Снижение расходов на содержание аппарата управления на Сарапульском лесокомбинате 20

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО

Калитеевский Р. Е., Сокоушин В. И., Шпигельман Я. В. — Математическое моделирование производственных процессов лесопиления при проектировании крупных лесопромышленных комплексов 21

ОХРАНА ТРУДА

Шкляров С. С., Романцова А. С., Андреев В. М. — Об уменьшении запыленности у шлифовальных станков типа ШлПС 24

Чижевский М. П., Черемных Н. Н., Бородин В. П. — Уменьшение шума при работе пилоточных станков 25

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Москвина Г. А., Мороз Д. Л. — Тренажер для операторов обрезных станков лесопильных потоков 27

Койков П. М., Тимкин В. А. — Измерение влажности подсушенной измельченной коры влагомером ДИ-2М 28

Круглов А. Г., Кикин В. К., Тенетко Б. А. — Станок для вырезки прямоугольной выемки на торце брусьев 29

Карпович В. С. — Копир с пневмоприжимом . . . 30

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Новые книги 23, 26, 30

По страницам технических журналов . . . . . 2-я с. накидки

Рефераты публикаций по техническим наукам . 4-я с. накидки

Юбилей А. Н. Песоцкого 31

РЕФЕРАТЫ

Режет струя воды 31

Установка для пакетирования оконных блоков . . 32

Набор мебели для спальни . . . . . 2-я с. обложки

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

По страницам технических журналов

Тангенциальное деление короткомерной древесины. — В. В. Ананко (ДальНИИЛП). Изучение размерно-качественной характеристики дровяного сырья, используемого для производства экспортной технологической щепы, показало, что 50% такого сырья имеет диаметр более 40 см, а также внутреннюю гниль, крупные сучки, свилеватость. Это вызывает необходимость продольного деления сырья на 10—16 частей, соответствующих размерам патронов рубительных машин. Работающие по принципу радиального деления древесины станки характеризуются низкой производительностью и не отвечают требованиям производства технологической щепы на Дальнем Востоке. Назрела необходимость создания нового, высокопроизводительного оборудования. Разработан способ тангенциального деления крупномерной древесины. Производительность труда при этом в 2—3 раза выше, чем при радиальном делении. Данный способ позволяет делить чурак на три продольные пласти за один цикл, что увеличивает производительность оборудования по сравнению с радиальным делением в 1,5—2 раза; выкалывать внутреннюю гниль; получать довольно чистую поверхность разделенных пластей чурака, что уменьшает потери здоровой древесины.

Лес на выставках 1976 года. — И. М. Ильин (В/О «Экспортлес»). В 1976 г. В/О «Экспортлес» намечает принять участие в 17 международных ярмарках и выставках, организуемых в Европе, Азии, Африке. На всех ярмарках и выставках посетители увидят лесные и целлюлозно-бумажные товары, пиломатериалы, фанеру, плиты, мебель, сборные деревянные дома и др.

«Лесная промышленность», 1976, № 1.

Влияние влажности на длительную прочность древесины. — Ю. М. Иванов (ЦНИИ строительных конструкций). В статье сделана попытка уточнить зависимость длительной прочности древесины от влажности с использованием результатов испытаний с разной скоростью. Автором доказана единая закономерность длительной прочности древесины разной влажности, скорости нагружения, при разных видах напряженного состояния и для разных пород древесины. Приведена схема пространственной диаграммы зависимости длительной прочности от влажности при двух значениях постоянной температуры.

Стабилизация древесины, модифицированной мочевиной. — В. А. Шамаев, Л. В. Ельков, Н. И. Попова (Воронежский лесотехнический институт). Используемая в качестве заменителя черных и цветных металлов модифицированная растворами мочевины древесина имеет низкую формоустойчивость в среде с переменной влажностью и температурой, а также приобретает гидрофильность. Авторами было высказано предположение о возможности снижения гидрофильности древесины путем термического разложения гигроскопичных кристаллов мочевины. Для проверки этого предположения были проведены эксперименты с древесиной осины, разделенной на бруски размером 55×60×180 мм, влажностью 70—80%. В результате опытов выявлено, что пластифицированную мочевиной древесину можно стабилизовать термической обработкой при температуре 170°С в течение 6—7 ч: уменьшается водопоглощение термохимически обработанной древесины, так как ее микрокапилляры заполняются массой, инертной по отношению к воде.

«Известия вузов. Лесной журнал», 1975, № 6.

Быстросохнущий уралкидный лак АУ-271 (краткое сообщение). — И. А. Пронина, Г. А. Мазурова, Б. Л. Рубинштейн, М. И. Карякина (ГИПИ ЛКП). Сообщается о разработке лака АУ-271 (ТУ 6-10-12-23—75). Лак быстросохнущий, однокомпонентный, предназначен для окраски строительных изделий из древесины, лакировки паркета, линолеума, лыж, гребных судов и т. п. Лак может быть использован вместо лаков 4С, ПФ-231, МЧ-2в. Наносится лак традиционными способами: пневматическим распылением, кистью, наливом, методом вальцевания. Лак находится на уровне мировых стандартов. Его применение на ряде предприятий деревообрабатывающей промышленности дало значительный экономический эффект за счет снижения расхода материала, упрощения технологического режима. В статье приводятся физико-технические показатели лака АУ-271, а также сравнительная таблица, где

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

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

№ 4 ОСНОВАН В АПРЕЛЕ 1952 г. апрель 1976

Высокое качество — это сбережение труда и материальных ресурсов, рост экспортных возможностей, а в конечном счете лучшее, более полное удовлетворение потребностей общества.

Л. И. Брежнев. Отчетный доклад ЦК КПСС на XXV съезде КПСС.

УДК 674.(083.75)

Постоянно добиваться повышения качества работы!

Ф. Т. ГАВРИЛОВ — начальник Управления стандартов и качества продукции Минлеспрома СССР

В утвержденных XXV съездом нашей партии «Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы» большое внимание уделено всемерному улучшению качества работы во всех звеньях народного хозяйства. Более того, партия считает, что повышение качества труда советских людей, качества выпускаемой продукции является одной из основных предпосылок успешного решения главной задачи десятой пятилетки. Недаром эта пятилетка объявлена пятилеткой эффективности, пятилеткой качества!

В лесной и деревообрабатывающей промышленности в десятом пятилетии намечается дальнейшее улучшение качества и ассортимента продукции, расширение производства новых видов изделий, отвечающих современным требованиям, повышение удельного веса изделий высшей категории качества в общем объеме выпускаемой продукции. Предстоит поднять роль стандартов в ускорении научно-технического прогресса и улучшении качества продукции, сырья, материалов и комплектующих изделий. Совершенствовать стандарты и технические условия, повысить ответственность хозяйственных органов, предприятий и объединений за их соблюдение.

Ярким примером заботы партии об этом важнейшем направлении всей нашей работы по динамичному и пропорциональному развитию общественного производства и повышению его эффективности явилось постановление ЦК КПСС «Об опыте работы партийных организаций и коллективов передовых предприятий промышленности Львовской области по разработке и внедрению комплексной системы управления качеством продукции». В этом постановлении отмечается, что комплексная система управления качеством продукции должна базироваться на стандартах предприятий, разрабатываемых в полном соответствии с государственными и отраслевыми стандартами. Заводские стандарты регламентируют проведение всех организационных, технических и экономических мероприятий, направленных на повышение качества продукции, устанавливают порядок действий и ответственность каждого исполнителя в работе по достижению высокого технического уровня, надежности и долговечности продукции.

Один из важнейших методов управления качеством — планирование его уровня в производстве. Пятилетний план с показателями выпуска продукции высших категорий по годам является сегодня основным видом плана по качеству. А основным регулятором качества служат прогрессивные стандарты.

Предприятия Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР накопили некоторый положительный опыт в повышении технического уровня, надежности, долговечности и эстетичности отдельных видов выпускаемой продукции. Однако в нынешних условиях, как отмечал на XXIV съезде партии Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев, если иметь в виду эффект для всего народного хозяйства, лучше — это почти всегда означает и больше. Мебельная промышленность, предприятия древесных плит из года в год обеспечивают высокие темпы роста производства. Мебели в 1975 г. изготовлено на 3325 млн. руб., т. е. больше, чем в 1970 г., на 53,2%. Выпуск древесностружечных плит — основного полуфабриката для мебельной промышленности увеличен за девятое пятилетие в 2,1 раза, а производство древесноволокнистых плит — более чем в 1,9 раза. За девятую пятилетку план поставки товаров культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода по основной номенклатуре выполнен. Сверх плана выпущено мебели на сумму около 95 млн. руб.

Однако полностью потребность населения в мебели не удовлетворена, и промышленности предстоит еще многое сделать для того, чтобы покрыть спрос на улучшенные наборы мебели и отдельные дефицитные изделия. Задача обновления ассортимента, улучшения конструкций изделий, их добротности и эстетичности является одной из важнейших в работе министерства по улучшению качества мебели.

За последние годы заменены на новые модели улучшенных конструкций более половины выпускаемых изделий. Проведены большие работы по проектированию и организации выпуска мебели в наборах. В 1974 г. мебельными предприятиями выпущено 288 тыс. наборов новых, улучшенных моделей. В завершающем году девятой пятилетки население страны получило более 200 тыс. мебельных наборов повышенной комфортабельности.

Между тем все еще имеют место факты выпуска мебели с производственными дефектами. Некоторые комбинаты и производственные объединения выпускают изделия с зазорами

Вологодская областная универсальная научная библиотека

© *Издательство «Лесная промышленность», «Деревообрабатывающая промышленность», 1976 г.*

www.booksite.ru

между боковинами и мягкими элементами, неплотностью в шиповых соединениях, с трещинами и механическими повреждениями, плохо подобранной текстурой облицовочного материала, с потеками лака.

Вскрытые проверкой представителей Комитета народного контроля СССР недостатки в работе производственных объединений «Алма-Ата» и «Черниговмебель» показывают, что руководители этих объединений не уделяют достаточного внимания качеству выпускаемой мебели, крайне медленно внедряют систему управления качеством продукции на основе бездефектного труда работающих. Указанные предприятия работают неритмично, контроль за состоянием технологической дисциплины поставлен слабо, метрологическая служба не организована, а имеющаяся оснастка находится в неудовлетворительном состоянии.

На некоторых предприятиях министерства выпускаются древесные плиты без соблюдения стандартов. Как показала проверка, отдельные предприятия допускают выпуск плит с отклонениями по толщине, с включениями на поверхности плит стружки размером, превышающим установленные стандартами нормы, с включениями крупной фракции коры. Основными причинами выпуска стружечных плит низкого качества являются:

— нарушение технологических процессов и режимов производства;

— отсутствие технологического оборудования по дополнительному измельчению стружки и ее сепарированию;

— недостаточный уровень на некоторых предприятиях технического обслуживания оборудования.

Например, на Ермоловском и Котласском деревообрабатывающих комбинатах завышается толщина стружки из-за увеличенного выпуска ножей на станках ДС-6 (толщина стружки на потоке А составляет 0,43—0,55 мм, на потоке Б — 0,6—1,8 мм вместо соответственно 0,2 и 0,4 мм), отсутствует вторичное измельчение стружки и ее сортировка, осмоление стружки производится неравномерно, нарушаются режимы прессования и т. д.

Важным звеном повышения технического уровня и качества продукции является аттестация ее на три категории качества, которая осуществлялась в промышленности в девятой пятилетке. На предприятиях Минлеспрома СССР также велась работа по улучшению качества продукции. Государственный Знак качества присвоен 700 изделиям, в том числе в 1975 г. — 284 изделиям. Аттестация продукции в последние годы проводится систематически.

В 1974 г. по согласованию с Госстандартом СССР утверждена новая инструкция по подготовке и проведению аттестации продукции в лесной и деревообрабатывающей промышленности. По этой инструкции определен перечень продукции, подлежащей аттестации. Ниже приводятся данные, характеризующие уровень аттестации по категориям качества за последние три года (в %).

	1973 г.	1974 г.	1975 г.
Всего продукции, подлежащей аттестации	36,74	38,24	41,5
Из нее высшей категории	0,56	1,2	2,8
Первой категории	80,64	88,98	87,2
Второй категории	8,87	2,97	2,5
Не аттестовано	9,93	6,85	7,5

Несмотря на сравнительно высокий темп роста выпуска изделий высшей категории и значительное сокращение изготовления продукции второй категории, нельзя признать эти показатели удовлетворительными, так как количественно уровень производства изделий высшей категории все еще мал, а второй категории — велик.

Аттестация практически уже стала комплексной организационно-технической и экономической мерой планомерного повышения качества выпускаемой продукции. Некоторые республиканские министерства, объединения, предприятия целеустремленно работают в направлении улучшения качества продукции. Убедительным примером тому является опыт Министерства мебельной и деревообрабатывающей промышленности Молдавской ССР. По инициативе передовых коллективов и при активной помощи министерства республики на большинстве предприятий разработаны и успешно выполняются комплексные перспективные планы технического прогресса и социально-экономического развития коллективов.

На ряде мебельных фабрик Молдавской ССР проведена высокоэффективная реконструкция, позволяющая на тех же производственных площадях значительно увеличить изготовление продукции высокого качества. Здесь освоен выпуск 25 новых изделий, отвечающих современным требованиям по качеству и архитектурно-художественным формам. В наборах изготовляется 41% всей мебели. План аттестации мебели на государственный Знак качества перевыполнен. 15,6% от общего выпуска мебели производится со Знаком качества. Отдельные предприятия — Кишиневская мебельная фабрика № 2 и Тираспольская мебельная фабрика № 4 — довели в течение двух лет удельный вес производства продукции, отмеченной государственным Знаком качества, до 46%. Важно отметить, что только за 1974 г. Кишиневская мебельная фабрика № 2 за счет временных надбавок к ценам за улучшенное качество продукции начислила в свои поощрительные фонды более 40 тыс. руб. На этом предприятии активно внедряются комплексные меры по системе управления качеством продукции и труда. В Молдавии система управления качеством внедрена уже на половине мебельных и деревообрабатывающих предприятий.

Можно привести примеры успешного внедрения комплексной системы управления качеством продукции на предприятиях Эстонии, многое сделал в этом направлении коллектив Московского мебельно-сборочного комбината № 1. Здесь в 1975 г. выпущено продукции с государственным Знаком качества около 15%. 100% продукции со Знаком качества будет выработано в этом году коллективом Московской мебельной фабрики № 3.

Вместе с тем на многих предприятиях работа по улучшению качества ведется еще очень медленно. Много неаттестованной продукции выпускается промышленностью древесностружечных плит, на предприятиях, вырабатывающих столярные изделия, на домостроительных, фанерных комбинатах и некоторых других.

Наряду с разработкой и внедрением на наших предприятиях комплекса мер по управлению качеством неменьшее значение имеет и дальнейшее развитие системы государственных стандартов — одного из рычагов ускорения научно-технического прогресса, повышения эффективности производства и улучшения качества продукции. Особую роль стандартизация сыграла в годы девятой пятилетки, когда были созданы и внедрялись крупные комплексные системы стандартов: Государственная система стандартизации, единые системы конструкторской и технологической подготовки производства, единая система измерений и другие. За пятилетку в СССР разработано свыше шести тысяч новых и пересмотрено около пяти тысяч действующих государственных стандартов, в которых заложены повышенные требования к техническому уровню и качеству продукции. Важнейшей мерой является повышение динамичности системы стандартизации, которая служит основой для планомерного повышения качества продукции. Если в 1966 г. для лесной и деревообрабатывающей промышленности было разработано всего 10 ГОСТов, то в годы девятой пятилетки их создано более 200, что позволило учесть изменения в номенклатуре материалов, в техническом оснащении предприятий и определить требования к качеству продукции с учетом интересов потребителя.

В девятой пятилетке были пересмотрены все стандарты, утвержденные до 1966 г. Работы по пересмотру ГОСТов, утвержденных до 1973 г., а также отраслевых стандартов и технических условий, утвержденных до 1976 г., будут продолжены в десятой пятилетке. Если в годы девятой пятилетки отрасли вели разработку отдельных, разрозненных стандартов, то главным направлением в десятой пятилетке будет осуществление комплексной стандартизации.

Уже в первой половине 1976 г. все наши головные и базовые организации по стандартизации (ЦНИИМЭ, ВПКТИМ, ВНИИдрев, ЦНИИФ, ЦНИИМОД, СПКБ объединения «Севзапмебель», УкрНИИМОД, СвердНИИПдрев, НИЛтара и другие) обязаны представить проекты комплексных программ стандартизации соответственно по основным видам продукции: мебели, фанере, круглому лесу, древесностружечным и древесноволокнистым плитам, пиломатериалам, средствам защиты древесины и т. д.

* * *

Большие задачи стоят перед предприятиями и организациями Минлеспрома СССР в области внедрения стандартов и системы управления качеством. Развитие стандартизации должно быть увязано с важнейшими проблемами развития науки, техники и производства новой продукции, сопровождаться достижениями высоких показателей технического уров-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ня и качества изделий, аттестуемых на государственный Знак качества. В этой связи необходимо повысить ответственность головных и базовых организаций министерства по стандартизации с тем, чтобы добиться максимального использования в разрабатываемых стандартах и технических условиях прогрессивных показателей качества продукции, результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Поэтому во всех министерствах союзных республик, объединениях и на предприятиях особо четко должна быть организована работа по внедрению новых, прогрессивных стандартов. Следует повысить уровень метрологических служб на предприятиях и в организациях; провести проверку обеспеченности производства средствами контроля и испытаний, методами и средствами измерений; осуществить меры по полному устранению выявленных недостатков.

Промышленные предприятия Минлеспрома СССР, внедряя совершенное оборудование, приборы, технологические процессы, обязаны полностью использовать большие возможности стандартизации для дальнейшего улучшения качества выпускаемой продукции. Выполнение плана разработки и внедрения стандартов, созданных на базе новейших научно-технических достижений и передового опыта, становится одной из главных задач комплексного повышения технического уровня и качества продукции.

Наука и техника

УДК 634.0.824.81/.85:674.093.26

Интенсификация процесса склеивания фанеры на фенольной смоле

К. Ф. СЕВАСТЬЯНОВ, Ю. Г. ДОРОНИН, И. Р. ПРУСАКОВА, С. Н. МИРОШНИЧЕНКО — ЦНИИФ

Современные феноло-формальдегидные смолы, применяемые для изготовления фанеры горячим способом, различаются по скорости отверждения и условиям использования. Такие смолы, как С-1, требуют подсушки после их нанесения на лист шпона; смолы «Ватекс-244», «ЦНИИФ-Водостойкая» пригодны для склеивания фанеры без предварительной подсушки. Указанные смолы отверждаются в течение длительного времени, поэтому продолжительность склеивания фанеры по действующим режимам составляет 0,7—0,8 мин на 1 мм толщины прессуемого пакета.

Перед исследователями стоит задача — создать фенолоформальдегидные смолы, которые позволили бы изготовить фанеру повышенной водостойкости по режимам, применяемым при использовании карбамидных смол (0,3—0,5 мин на 1 мм толщины). Решение этой задачи даст возможность повысить производительность труда при склеивании фанеры пакетным способом, а также обеспечить условия для однолистного и непрерывного прессования фанеры марки ФСФ.

В 1970 г. в ЦНИИФе был разработан клей КФР-2, позволяющий склеивать трехслойную фанеру в три листа в течение 5 мин. Однако необходимость применения резорциновой смолы при склеивании клеем КФР-2 несколько снижает значение последнего, так как резорцин дефицитен и дорого стоит.

Поскольку к моменту начала наших исследований фенолоформальдегидных смол для непрерывного прессования 3-слойной фанеры в один лист, позволяющих склеивать при температуре 140—150°С за 25—50 с, не существовало, появилась необходимость разработать чисто фенольную смолу с коэффициентом отверждения бо́льшим, чем у карбамидной смолы и клея КФР-2.

При предварительных исследованиях для конденсации смол был предложен рецепт, по которому содержание сухого вещества составляло 50—55%, а соотношение фенола и формальдегида было следующим: на 1 моль фенола приходилось 1,2—2,5 моля формальдегида. Конденсацию осуществляли в слабощелочной среде.

По результатам проведенных исследований были приняты рецептура и режим конденсации смолы с условно присвоенной маркой УБФ (универсальная быстроотверждающаяся феноло-формальдегидная).

Продолжительность конденсации этой смолы — 4 ч, формалин вводился в реакционную смесь в один прием. Молярное соотношение фенола и формальдегида было принято 1 : 1,75, что в массных частях составляет: фенол — 100, каустическая сода — 4, формалин 37%-ный — 160.

Конденсация производилась таким образом. В реактор загружались фенол и каустическая сода, после чего смесь подогревалась до 40°С при непрерывном перемешивании мешалкой. Выдержка при указанной температуре — 15—20 мин. Затем загружался формалин и смесь подогревалась до 50°С. Выдержка при этой температуре — 2 ч. Далее смесь подогревалась до кипения и кипела в течение 30 мин, после чего температура снижалась до 85—90°С и смесь выдерживалась 10—15 мин. Затем полученная смола охлаждалась до 20°С и сливалась в приемник.

Физико-химические показатели смолы таковы (в %): содержание сухих веществ 50—60, свободного фенола 1,7, свободного формальдегида 2,0, вязкость при 20°С по ВЗ-4 30—90 с.

Для сокращения продолжительности склеивания фанеры требовалось создать на основе разработанной смолы УБФ быстроотверждающиеся клеи.

Быстрое отверждение резольных смол, конденсируемых в щелочной среде, происходит в кислой среде. С этой целью в качестве отвердителей смолы УБФ был опробован ряд сульфокислот. Наиболее эффективными из них являются бензолсульфокислота, паратолуолсульфокислота и бета-нафталинсульфокислота. С экономической точки зрения наиболее целесообразно использовать в качестве отвердителя бета-нафталинсульфокислоту, представляющую собой промежуточный продукт при получении 2-нафтола. Для удобства пользования этот отвердитель применяется 70%-ной концентрации (его разводят в горячей воде).

Количество отвердителя определялось по скорости отверждения смолы. Опытным путем было установлено, что время отверждения, соответствующее оптимальному времени склеивания, при 145±5°С составляет 17—18 с; при этом количество отвердителя вводится в пределах 5,0—7,0% от массы смолы.

При отработке условий более равномерного нанесения клея на шпон и возможного увеличения его жизнеспособности был получен вспененный феноло-формальдегидный клей. Введение 0,5—1,0% поверхностно-активного вещества ОП-10 позволяет получать вспененный клей с улучшенными свойствами.

На рис. 1 показан характер изменения во времени вязкости клея с различным количеством отвердителя. Вязкость клея,

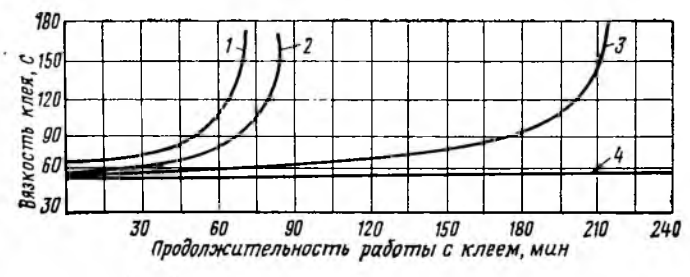


Рис. 1. Изменение жизнеспособности клея в зависимости от количества отвердителя:
1 — 10%; *2* — 8,8%; *3* — 6%; *4* — 3,3%

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

являясь показателем его жизнеспособности, нарастает значительно быстрее при большом количестве отвердителя. С оптимальным количеством отвердителя (6%) клей достаточно жизнеспособен.

На основании проведенных исследований была установлена оптимальная температура плит пресса (145—150°С), позволяющая максимально интенсифицировать процесс склеивания 3-слойной фанеры.

На рис. 2 приводится зависимость прочности фанеры от времени прессования. Склеивание 3-слойной фанеры по 3 листа в промежутке между плитами пресса производилось при

Рис. 2. Зависимость прочности склеивания фанеры от времени прессования: *1* — без выдержки пакетов; *2* — с выдержкой 20 мин

оптимальной температуре его плит. Как видно из приведенных данных, прочность склеивания фанеры возрастает по мере увеличения продолжительности прессования. Оптимальное время прессования — 5 мин. Прочностные показатели фанеры несколько снижаются при склеивании пакетов после выдержки перед прессованием в течение 20 мин.

Особенно эффективно применять разработанный клей при склеивании трехслойной фанеры по одному листу в промежутке между плитами пресса (рис. 3).

Удовлетворительные показатели прочности фанеры были получены при склеи-

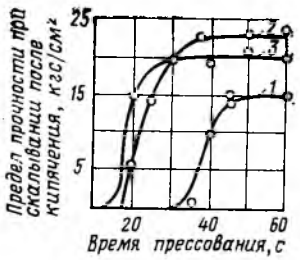


Рис. 3. Прочность склеивания фанеры по одному листу в промежутке между плитами пресса в зависимости от времени и температуры прессования: *1* — 140°С; *2* — 145°С; *3* — 150°С

вании за 45 с при температуре 140°С, за 25—30 с при температуре 145°С и за 20 с при температуре 150°С.

Проведенные исследования и производственная проверка позволили установить следующие режимы прессования фанеры:

	Трехслойная фанера		Многослойная фанера					
Толщина прессуемого пакета, мм	3,5—4,5	13—14	17—18	10	12	14	16	18	20
Количество листов в пакете	1	3	4	От 3 до 1					
Температура плит пресса, °С	150	145—150		140±3					
Время прессования:									
мин		5,0	6,5	5,0	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5
с	20								

Норма расхода клея составляет: на шпон толщиной 1,15 мм — 105—110 г/м²; толщиной 1,5 мм — 110—120 г/м².

Фанера, изготовленная на смоле УБФ, прошла токсикологические испытания в Ростовском-на-Дону медицинском институте. Санитарно-химические исследования фанеры проводились через 2 месяца после ее изготовления при температуре 25±2°С, насыщенности 0,8 м²/м³ и однократном воздухообмене.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) фенола и формальдегида и результаты санитарно-химических исследований трехслойной фанеры толщиной 4 мм на основе смолы марки УБФ приведены в таблице.

Вещества	Предельно допустимые концентрации, мг/м³			Результаты исследования фанеры				
	для атмосферного воздуха		для воздуха рабочей зоны производственных помещений	концентрация, мг/м³			отношение обнаруженной концентрации в долях от ПДК	
	максимальная разовая	среднесуточная		макс.	мин.	сред.	в атмосфере воздуха	в воздухе рабочей зоны производственных помещений
Формальдегид	0,035	0,012	0,5	0,015	Не обнаруж.	0,007	0,583	0,014
Фенол	0,01	0,01	5,0	Не обнаруж.	То же	Не обнаруж.	Не обнаруж.	Не обнаруж.

Результаты исследований, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что из фанеры через 2 месяца после ее изготовления формальдегид выделяется в концентрациях почти в 2 раза меньших среднесуточной ПДК для атмосферного воздуха. Фенол не был обнаружен. Поэтому Минздрав СССР разрешил использовать фанеру на смоле УБФ при строительстве жилых и общественных зданий в I и II климатических поясах.

К недостаткам разработанного быстроотверждающегося феноло-формальдегидного клея следует отнести необходимость мытья вальцов слабым раствором щелочи, а затем промывания вальцов слабым раствором кислоты для нейтрализации щелочи. Кроме того, при работе с клеем ощущается запах нафталина.

Выводы

1. Созданная быстроотверждающаяся феноло-формальдегидная смола марки УБФ и клей на ее основе позволяют значительно интенсифицировать процесс производства фанеры марки ФСФ.

2. Фанера на основе смолы УБФ нетоксична и ее можно использовать в строительстве.

УДК 674:634.0.824.001.5

Об оптимальной выдержке заготовок после склеивания на зубчатый шип

Б. А. СКИРЕВ — ЦНИИМОД

В производстве клееных деревянных несущих конструкций одной из основных технологических операций является склеивание заготовок по длине на зубчатый шип.

Прогрев клеевых швов зубчатых соединений в поле токов высокой частоты значительно интенсифицирует процесс склеивания и позволяет сократить буферные площади для выдержки склеенного материала перед последующими технологическими операциями. Производя неполное отверждение клеевого шва зубчатого соединения в период запрессовки и прогрева в поле токов высокой частоты, можно сократить время прогрева и увеличить тем самым производительность труда на операции склеивания по длине.

В ЦНИИМОДе были проведены экспериментальные определения значений прочности, при которой можно строгать материал с частично отвержденными клеевыми швами зубчатого соединения по длине. В результате исследований было установлено, что в процессе нарастания прочности клеевого шва зубчатого соединения можно отметить определенный период, ког-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

да строгание снижает прочность соединения. Этот период характеризуется значениями прочности от 270 кгс/см² до 370 кгс/см² для клеев КБ-3 и ФР-12 и для оптимальных параметров высокочастотного склеивания: мощности генератора токов высокой частоты — 2,5 кВт, частоты 13,36 мГц, градиента напряжения для клея КБ-3 — 0,5 кВ/см и для клея ФР-12 — 0,6 кВ/см. Следовательно, материал с зубчатыми соединениями по длине можно строгать при неотвержденном клеевом шве и при его отверждении до прочности, не превышающей 270 кгс/см², либо при прочности свыше 370 кгс/см² независимо от того, какой метод отверждения используется: холодный, в поле токов высокой частоты или комбинированный.

Результаты исследований позволяют составить режим прогрева в поле токов высокой частоты и выдержки до строгания, а также режимы выдержки при холодном способе склеивания, при которых операция строгания на отечественных строгальных станках обычной конструкции не приводит к снижению прочности зубчатых соединений. Причем режимы склеивания в поле токов высокой частоты дают возможность осуществлять прогрев в течение малого времени, при котором в высокочастотном прессе происходят лишь незначительное отверждение клеевого шва и его нагрев. Окончательно клеевой шов отверждается после выхода соединения из пресса.

Таблица 1

№ режима	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Время прогрева, с	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	0	15
Время выдержки, мин . . .	15*	10*	5*	2*	20**	15**	11**	8**	6**	4**	3**	45*	155**

Примечание. * — не более, ** — не менее.

Эти режимы приведены в табл. 1. Они позволяют по времени прогрева определять время выдержки до строгания.

Выбор режима склеивания не всегда определяется стремлением достигнуть минимальное время прогрева, так как необходимо еще обеспечить время выдержки до строгания в определенных установленных режимом пределах. При возможности свободного варьирования времени выдержки до строгания режим выбирают с учетом требуемых производительности станков и прочности соединений, позволяющей перемещать склеенные материалы при данном уровне механизации таких вспомогательных операций, как укладка в пакет, разборка пакета, транспортировка и др. В этом случае выбирается время прогрева, обеспечивающее выполнение перечисленных требований, и соответствующее ему время выдержки до обработки. Оборудование расстанавливается с таким расчетом, чтобы обеспечить заданное режимом время выдержки.

Для определенной, уже сложившейся расстановки оборудования приходится решать обратную задачу: по времени выдержки с момента окончания запрессовки до строгания требуется определить такое время прогрева, чтобы прочность к моменту строгания не оказалась в пределах, при которых строгание снижает прочность соединения.

Конкретные условия производства (схема расстановки оборудования, его техническая характеристика, тип изготовляемых конструкций, размеры буферного накопителя) позволяют рассчитать время выдержки до строгания и по нему выбирать соответствующее время прогрева.

Для этой цели режимы табл. 1 удобнее выразить в виде зависимости времени прогрева от времени выдержки (табл. 2).

Все приведенные рекомендации по выбору режимов склеивания касаются условий, исключающих снижение прочности в результате строгания. Эти режимы позволяют разместить строгальный станок по отношению к прессу линии склеивания заготовок по длине так, чтобы обеспечить заданную производительность.

Таблица 2

№ режима	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Время выдержки, мин	0—15	0—10	0—5	0—2	20 и более	15—19	11—14	8—10	6—7	4—5	3	До 45	Свыше 155
Время прогрева, с . .	5	5—6	5—7	5—8	9—15	10—15	11—15	12—15	13—15	14—15	15	0	0—15

УДК 684.4:539.4

Влияние параметров предварительного сверления на прочность соединения элементов корпусной мебели

Канд. техн. наук Ю. Н. СЕЛЯНИН, инж. Н. К. МИЛЕНИН — Брянский технологический институт

Одним из важных факторов, влияющих на надежность и долговечность корпусной мебели, является прочность соединения элементов, в частности крепления задней стенки к корпусу. В настоящее время крепление осуществляется при помощи шурупов, завинчиваемых в кромки боковых и горизонтальных щитов изделия. В зоне завинчивания шурупа возникают местные напряжения, превышающие иногда предел прочности материала щита. Последнее может привести к возникновению трещин, снижающих прочность соединения и качество изделия.

Напряженное состояние в зоне завинчивания шурупа в значительной степени зависит от диаметра и глубины высверливаемого под шуруп гнезда. Пока еще нет данных, позволяющих хотя бы в первом приближении выбрать параметры сверления мебельных щитов из древесностружечных плит, близкие к оптимальным.

Как правило, задняя стенка корпусной мебели работает в условиях чистого сдвига. При этом соединение мебельный щит — шуруп — задняя стенка также испытывает сдвигающие усилия. Напряженное состояние, возникающее при завинчивании шурупов, накладывается на напряженное состояние от действия нагрузки и может оказать существенное влияние на прочность соединения. В настоящей статье приводятся результаты исследований влияния параметров предварительного сверления на прочность соединения при сдвигающих нагрузках.

Исследования проводились на образцах, моделирующих соединение и изготовленных из применяемых в производстве материалов. Выбранный тип образца (рис. 1) учитывает наиболее существенные стороны работы изучаемого соединения,

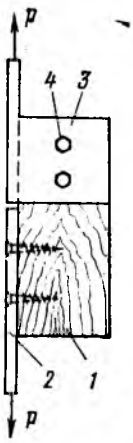


Рис. 1. Общий вид образца:
1 — древесностружечная плита; *2* — элемент, моделирующий заднюю стенку; *3* — металлическая обойма; *4* — болт

прост в изготовлении и удобен для испытаний. Образцы изготовлялись из древесностружечной плиты, облицованной шпоном, фанеры и древесноволокнистой плиты. Механические характеристики используемых материалов определялись предварительно. Применяемые шурупы имели диаметр 3 мм и длину 30 мм, потайную головку (ГОСТ 1145—60).

Опыты проводились на универсальной разрывной машине УММ-5. Скорость загружения во всех опытах составляла 20 мм/мин. Во время опытов фиксировались параметры образца и разрушающая нагрузка. Экспериментальные

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

данные обрабатывались методом математической статистики.

Были выбраны два диаметра сверления: 2,9 и 2,5 мм. Эти значения соответственно составляют 0,83 d и 0,93 d, где d — диаметр шурупа, равный 3 мм. Глубина сверления для каждого диаметра: 6, 11, 18 и 26 мм, что составляет соответственно следующие доли длины шурупа l: 0,20 l, 0,37 l, 0,60 l и 0,87 l. Последняя ступень глубины сверления соответствует полной длине шурупа за вычетом толщины задней стенки.

Образцы изготовлялись из двух мебельных щитов, со следующими показателями прочности: щит I — 9,92 кгс/см² и щит II — 4,86 кгс/см². В качестве материала, моделирующего заднюю стенку, использовались березовая фанера марки ФК и твердая древесноволокнистая плита толщиной 4 мм (ДВП). Характер зависимости разрушающих нагрузок от исследуемых параметров оказался одинаковым для образцов, изготовленных из обоих щитов. Поэтому в дальнейшем полученные результаты будем анализировать по данным испытаний щита I (см. таблицу).

Диаметр отверстия, мм	Глубина отверстия, мм	Разрушающие усилия для образцов, кг: тип I	тип II	средние значения: тип I	тип II
2,5	6	109 105 105	88 85 83	106,3	85,3
	11	110 107 114	75 86 77	110,3	79,3
	18	112 96 123	87 81 89	110,3	85,7
	26	118 117 114	88 93 82	116,3	87,7
2,9	6	133 113 96	83 84 98	114,0	88,3
	11	132 118 116	97 89 115	122,0	100,3
	18	110 117 94	88 79 101	107,0	89,3
	26	81 88 80	82 70 85	83,0	79,0

Примечание. В образцах типов I и II в качестве элемента, моделирующего заднюю стенку, использовались соответственно фанера и древесноволокнистая плита.

По результатам опытов получены функциональные зависимости разрушающего усилия от глубины сверления для каждого его диаметра. При диаметре отверстия 2,9 мм полученная зависимость имеет вид квадратной параболы

$$P = a_0 + a_1 h + a_2 h^2. \quad (1)$$

При диаметре отверстия 2,5 мм зависимость имеет линейный характер

$$P = b_0 + b_1 h, \quad (2)$$

где P — величина разрушающего усилия, кг;

h — глубина сверления гнезда, мм.

Коэффициенты зависимостей (1) и (2), полученные методом наименьших квадратов, приведены ниже.

	a_0	a_1	a_2	b_0	b_1
Фанера	102,1	3,2	−0,153	104,0	0,446
ДВП	77,9	2,75	−0,107	81,0	0,23

На рис. 2 представлены графики полученных зависимостей. Здесь же показаны средние значения разрушающих усилий при диаметрах 2,5 и 2,9 мм.

На основании полученных экспериментальных данных можно сделать следующие выводы:

1. Графики зависимостей при диаметрах 2,5 и 2,9 мм имеют различный характер.

2. При диаметре сверления 2,5 мм между усилиями и глубиной сверления существует линейная зависимость. Усилия возрастают с увеличением глубины очень незначительно.

3. При диаметре сверления 2,9 мм графики зависимостей имеют ярко выраженный максимум, относительно которого усилия убывают как с уменьшением, так и с увеличением глубины сверления.

4. Фанера придает образцу бо́льшую прочность, чем древесноволокнистая плита.

5. При диаметре сверления 2,5 мм прочность меньше, чем при диаметре 2,9 мм.

Характер полученных кривых можно объяснить влиянием начальных напряжений, возникающих при завинчивании шурупов и зависящих от диаметра и глубины отверстия.

Максимум при сверлении гнезда диаметром 2,9 мм соответствует оптимальной глубине сверления. При уменьшении глубины прочность плиты в зоне шурупа снижается, так как сказываются начальные растягивающие напряжения. Увеличение глубины сверления сверх оптимальной уменьшает прочность соединения уже по другой причине: шуруп в этом случае недостаточно плотно завинчивается в плиту.

В случае сверления гнезда диаметром 2,5 мм максимума не наблюдается. Объем удаленного сверлом материала плиты оказывается недостаточным даже при максимальной глубине сверления. Незначительное увеличение прочности объясняется увеличением объема сверления с его глубиной.

Представляется заманчивым судить о прочности соединения независимо от диаметра сверления по высверленному (удаленному) объему. Однако опыт показывает, что прочность шурупного соединения зависит не только от объема удаленной стружки, но и от диаметра сверления. По графику на рис. 2 можно определить глубину сверления для диаметров 2,9 и 2,5 мм при одном и том же усилии разрушения, равном, например, 115 кг. При диаметре сверления 2,9 мм глубина сверления $h=15$ мм и объем сверления $V=99$ мм³, при диаметре сверления 2,5 мм $h=25$ мм и $V=123$ мм³. По-видимому, на прочность соединения при постоянном диаметре сверления влияет не столько величина удельного объема, сколько глубина сверления.

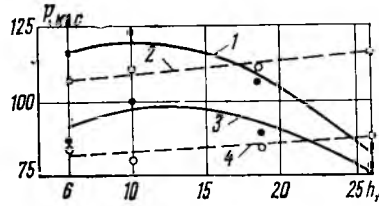


Рис. 2. Зависимость между разрушающими усилиями и глубиной предварительного сверления: *1* — фанера, d = 2,9 мм; *2* — то же, d = 2,5 мм; *3* — ДВП, d = 2,9 мм; *4* — то же, d = 2,5 мм

Наиболее эффективным с этой точки зрения представляется такое рассверливание, при котором не появляется значительных растягивающих напряжений в наиболее опасной поверхностной зоне кромки щита, так как именно отсюда и начинается разрушение. Появление таких напряжений в глубине мебельного щита не приводит к возникновению трещин и снижению качества соединения.

УДК 674.815-41.001.5

Контроль фракционного состава измельченной древесины с помощью ультразвука

Канд. техн. наук В. В. ПАНОВ — Львовский лесотехнический институт

Фракционный состав измельченной древесины, или так называемой стружечной массы, — один из важнейших технологических факторов, оказывающих существенное влияние на технико-экономические показатели производства древесностружечных плит. Изменение этого фактора, особенно наиболее часто наблюдаемое на практике увеличение сверх допустимой нормы содержания мелочи и пыли в стружечной массе, может привести к значительным отклонениям технологического процесса от оптимального режима: например, нарушить процесс сушки стружек, правильную их дозировку, потребовать

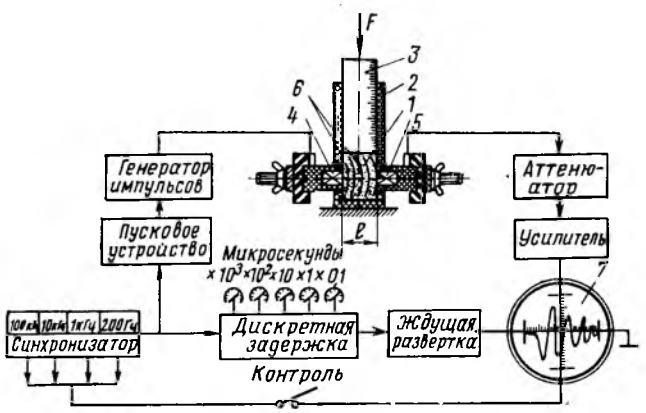
Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

значительного перерасхода связующего для осмоления и т. п. Все это говорит о необходимости организовать непрерывный контроль фракционного состава стружечной массы на основных этапах технологического процесса для того, чтобы своевременно принимать меры при отклонении от требуемых параметров.

Организовать такой контроль в настоящее время затруднительно из-за того, что пока не разработан надежный метод, позволяющий непрерывно и без нарушения структуры (адеструктивно) оценивать фракционный состав стружечной массы. Применяемый в настоящее время метод отбора массных проб, фракционирование последних на лабораторных ситовых анализаторах с последующими взвешиваниями и вычислениями требуют длительного времени, а результаты такого контроля носят случайный характер.

В свете изложенного большой практический интерес представляют адеструктивные акустические методы физико-механического анализа материалов, основанные на измерении акустических характеристик контролируемого материала, зависящих от состава, структурно-механических свойств и агрегатного состояния последнего. Во Львовском лесотехническом институте были проведены исследования, цель которых — определить возможность оценки фракционного состава стружечной массы путем измерения скорости распространения в ней ультразвука.

Блок-схема экспериментальной установки с использованием серийного ультразвукового прибора ДУК-20 представлена на рисунке. Стружечная масса *1* помещалась в винипластовую пресс-форму *2*, в нижней части двух противоположных стенок



Блок-схема экспериментальной установки:
1 — прозвучиваемая стружечная масса; *2* — пресс-форма; *3* — пуансон; *4, 5* — ультразвуковые щупы; *6* — зондирующие импульсы; *7* — электронно-лучевая трубка

которой соосно, с соблюдением акустической изоляции пресс-формы установлены ультразвуковые щупы *4* и *5*. Щуп *4* — излучатель ультразвуковых импульсов, а щуп *5* — их приемник. Измерялось время прохождения ультразвуковым импульсом расстояния между мембранами щупов *l*. Скорость ультразвука рассчитывалась как частное от деления расстояния *l* на время распространения импульса.

Для исследований применялась стружечная масса, полученная на стружечном станке ДС-6. Стружка рассеивалась на фракции $^{1}/_{0}$, $^{2}/_{1}$, $^{3}/_{2}$, $^{5}/_{3}$, $^{7}/_{5}$ и $^{10}/_{7}$ на лабораторном ситовом анализаторе по общепринятой методике. Влажность стружки определялась сушильно-весовым методом.

Стружечная масса прозвучивалась как в насыпном, так и в уплотненном состояниях. Для этого ее дозировка в пресс-форму и уплотнение перед прозвучиванием осуществлялись двумя способами: весовое дозирование и уплотнение до постоянного объема (прозвучивание при постоянной плотности); объемное дозирование и уплотнение постоянным сжимающим усилием (прозвучивание при постоянном удельном давлении). Сжатие стружки осуществлялось при помощи пуансона *3* со шкалой. Пресс-форма устанавливалась в испытательную машину УМ-5 или в специальную струбцину с ходовым винтом и динамометром системы ДОСМ-1.

Эксперименты показали, что, хотя частота ультразвука в изученном диапазоне частот 25÷800 кГц не оказывает заметного влияния на скорость распространения ультразвука в подпрессованной стружечной массе, по условиям получения достаточной амплитуды принимаемого импульса и точности измерений наиболее предпочтительными для прозвучивания измельченной древесины следует считать частоты ультразвука 60÷100 кГц.

Скорость распространения ультразвука в стружечной массе, находящейся в насыпном состоянии (при плотностях 0,07÷÷0,17 г/см³), сонизмерима со скоростью звука в воздухе (около 340 м/с). Влияние изменений фракционного состава стружки в этом состоянии совершенно незаметно, что может быть объяснено большой пористостью и неустойчивостью среды, значительным затуханием энергии ультразвука и т. п. Можно предположить, что акустическая волна в этом случае распространяется не по неустойчивому каркасу из древесной стружки, а по воздушному пространству пор.

Контроль фракционного состава стружки предложенным методом становится возможным только при подпрессовке контролируемой массы до плотности порядка 0,20 г/см³. Экспериментально установлено, что для прозвучивания при постоянной плотности оптимальными следует считать плотности 0,25÷÷0,40 г/см³, а для прозвучивания при постоянном удельном давлении — 6÷8 кгс/см².

Как показали опыты, в этих условиях с увеличением размеров частиц в стружечной массе скорость распространения в ней ультразвука возрастает. По-видимому, причина этого явления в том, что при сжимании одинаковых количеств стружечной массы до постоянной плотности или одинаковых по объему порций постоянным удельным давлением крупные частицы образуют более упругий пористый каркас по сравнению с мелкими частицами. При объемном дозировании стружки в пресс-форму и сжатии постоянным удельным давлением каркас из более крупной стружки имеет меньшую массу, чем из мелкой. Известно же, что чем больше упругость и меньше плотность материала, тем выше скорость распространения в нем акустических (упругих) волн. Этим можно объяснить то, что чувствительность изменения скорости ультразвука к увеличению размеров частиц при втором способе подготовки контролируемой массы перед прозвучиванием выше. Учитывая также незначительное влияние влажности стружки при втором способе, следует считать объемное дозирование стружки в измерительное устройство и уплотнение постоянной нагрузкой предпочтительнее. К этому следует добавить, что практическое осуществление такого способа подготовки контролируемой стружечной массы перед прозвучиванием значительно проще массного дозирования (авт. свид. № 298486 кл. B29).

Таким образом, установленные в результате экспериментальных исследований зависимости могут быть использованы при организации постоянного контроля за изменениями фракционного состава стружечной массы на основных участках производства древесностружечных плит.

УДК 674.817-41.02

О возможности использования древесины различных пород в производстве древесноволокнистых плит сухим способом

А. П. ШИШКИНА, Г. И. ЦАРЕВ, Н. Я. СОЛЕЧНИК — ЛТА им. С. М. Кирова

При сухом способе производства древесноволокнистых плит с успехом используются как хвойные, так и лиственные породы, поэтому в производственных условиях неизбежны их смеси в соотношении до 1 : 1. Естественно, возникает вопрос, как повлияет на качество плит неограниченное смешение пород, поскольку с целью максимального использования клеящих свойств древесного вещества для каждой древесной породы необходим специальный режим дефибраторной обработки. К сырью для изготовления древесноволокнистых плит не предъявляют жестких требований. Однако при сухом способе из-за поражения древесины дереворазрушающей гнилью физико-механические показатели плит ухудшаются и

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

расход связующих увеличивается. Учитывая это, следовало проверить в лабораторных условиях качество плит из смесей, в которых по крайней мере одна порода древесины поражена деревоокрашивающей гнилью.

Были составлены следующие смеси: I — здоровая сосновая древесина и здоровая березовая; II — сосновая древесина, пораженная деревоокрашивающей гнилью, и здоровая березовая; III — здоровая сосновая древесина и березовая, пораженная деревоокрашивающей гнилью. Плиты изготовляли по разработанным ранее лабораторным режимам. Для формирования плит использовали непарафинированное дефибраторное волокно, полученное на промышленном дефибраторе при длительности пропарки щепы 1 мин. Смеси с заданным составом древесных пород готовили на ленте конвейера перед бункером дефибратора, используя раздельно заготовленную щепу. Волокно сушили при комнатной температуре до влажности 6—8%. Плиты прессовали в горячем прессе в течение 3 мин под давлением 60 кгс/см². Термозакалка в камере составляла 4 ч при 170°С. Результаты испытаний плит представлены на рисунке.

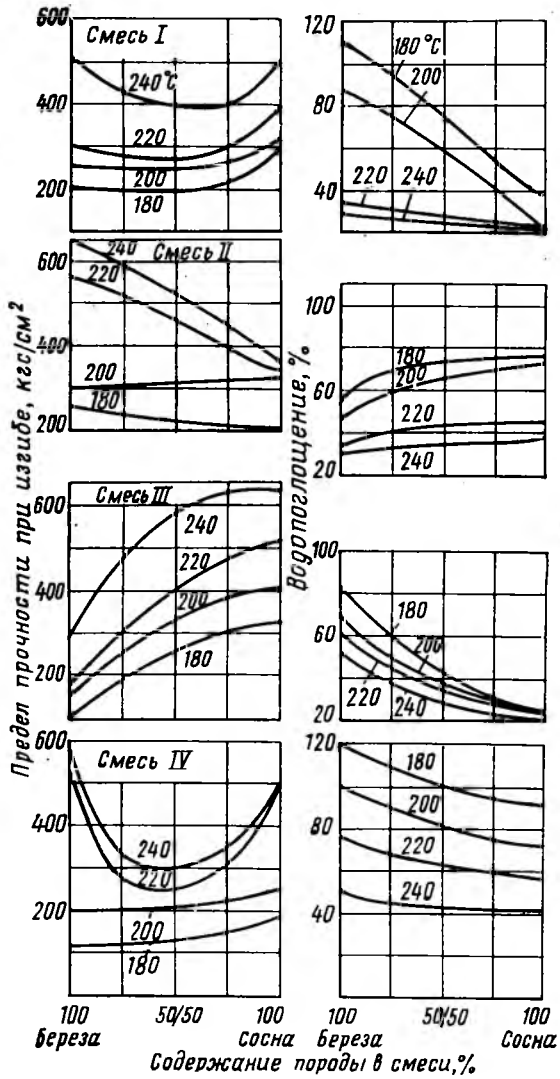
Из смесей I наиболее высокие механические показатели плит были получены при раздельной переработке березовой и сосновой древесины, по мере же выравнивания соотношения двух пород прочность снижалась. Наиболее низкие механические показатели получены при соотношении 1 : 1. Водостойкость плит была тем выше, чем больше доля сосновой древесины в смеси. При использовании смесей II прочностные показатели плит равномерно падали с увеличением количества сосновой древесины, пораженной деревоокрашивающей гнилью. Водостойкость плит из различных соотношений смесей колебалась в пределах, характерных для березовой древесины. Прочностные показатели плит из смесей III, как и смесей II равномерно падали с увеличением количества березовой древесины, пораженной гнилью, одновременно увеличивалось водопоглощение.

В дополнение к проведенным опытам прессовали плиты из дефибраторного волокна двух пород, смешанного в различных соотношениях после раздельного дефибраторного размола и сушки (смесь IV). В результате были получены данные, подтверждающие результаты первой серии опытов. Однако при выравнивании доли двух пород в смеси кривые прочности имели более резкий изгиб, чем в предыдущих опытах.

Вероятно, падение прочностных показателей при поражении древесины деревоокрашивающей гнилью связано со снижением содержания некоторых экстрактивных и питательных веществ древесины, являющихся в то же самое время с точки зрения ее горячей переработки наиболее реакционноспособными составляющими, образующими межволоконные связи. Уменьшается количество функциональных групп, и древесина частично теряет химическую активность.

При использовании смеси из здоровых древесных пород падение прочности, по-видимому, обусловлено различием механизма образования межволоконных связей у каждой породы. При совместной переработке химическая активность компонентов взаимно подавляется.

На основании рассмотренных данных можно сделать вывод, что при сухом способе формирования древесноволокнистых плит так же, как и при мокром, примесь хвойных пород к лиственным и лиственных к хвойным свыше 25% нежелательна. Добавить до 25% щепы здоровой сосновой древесины к березовой целесообразно для снижения водопоглощения плит.



Физико-механические показатели плит

При смешении двух пород в соотношении 1 : 1, из которых одна поражена деревоокрашивающей гнилью, механические показатели плит не бывают минимальными, а равномерно снижаются с увеличением количества пораженной древесины. Следовательно, при необходимости утилизации загнивающей древесины к ней можно добавлять другую, здоровую породу в любых соотношениях.

УДК 674.053:621.934./31.8.002.237

Нанесение полимерной антифрикционной композиции на круглые пилы в электрополе

Н. И. КОВЗУН — ЦНИИМОД, Ю. Д. ГОРЮНОВ — Научно-производственное объединение «Лакокраспокрытие»

Исследования ЦНИИМОДа и зарубежный опыт показали, что применение полимерного покрытия стабилизирует процесс засмаливания, примерно в два раза уменьшает нагрев пил при распиловке сухой древесины лиственницы, обеспечивает сохранение плоскостности пил в процессе работы и предохраняет пилу от появления нагара. Это позволяет в условиях появления зажогов более чем в три раза сократить аварийный расход пил и в 1,6 раза сократить связанные с зажогами пил простои оборудования; в условиях появления нагара и засмаливания диска до 80% увеличить период стойкости пил; в условиях распиловки твердых лиственных пород древесины, в том числе лиственницы, многопильными поставами на 12—28% уменьшить ширину пропила за счет перехода на меньшие толщину полотна и уширение режущего венца.

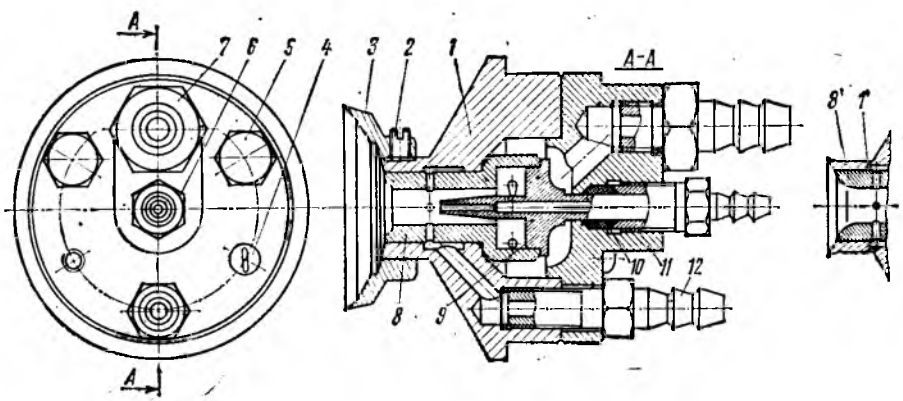
Данные проведенных ЦНИИМОДом исследований износостойкости покрытий из различных полимерных композиций на основе фторопласта, разработанных НПО «Пластполимер», свидетельствуют, что общий срок службы покрытия зависит от состояния его поверхностного слоя, которое в большой степени определяется способом нанесения композиции. Суспензии (взвесь мелкодисперсного полимера в жидкости) наносятся кистью, наливом, окунанием, пневмораспылением и в электри-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ческом поле высокого напряжения. Были установлены причины, по которым при нанесении суспензий первыми четырьмя способами не получалось качественного покрытия. Это объясняется тем, что компоненты очень подвижны и могут мигрировать в слое, приводя к подтекам и проседанию материала с образованием лунок. Кроме того, при осторожном перемешивании композиции или даже просто при переливании в ней образуются мелкие взвешенные пузырьки воздуха, которые в покрытии также создают лунки. При использовании электрополя перечисленные недостатки устраняются и обеспечивается формирование плотного поверхностного слоя.

Эффективность использования электрополя зависит в основном от электрических свойств материала. Среди них определяющим параметром является электрическое удельное объемное сопротивление ρ_v, которое должно составлять 10^4—10^6 Ом·м. Электрическое удельное объемное сопротивление полимерной композиции значительно ниже требуемого и составляет лишь 10^2 Ом·м, т. е. материал не может качественно распыляться в результате отталкивания одноименно заряженных частиц, кроме того, неизбежна утечка заряда с капли в воздух. Следовательно, распыляющее устройство должно обеспечивать в основном пневматическое дробление материала и в то же время сообщать ему значительный заряд. На основании экспериментов установлено, что наиболее эффективным распыляющим устройством для материала с такими электрическими свойствами является пневмоэлектрический распылитель «Вихрь», разработанный НПО «Лакокраспокрытие».

Основу распылителя «Вихрь» составляет распылительная головка, конструкция которой приведена на рисунке.



Распылительная головка «Вихрь»:

1 — корпус; *2, 4* — винты соответственно для крепления диффузора и провода высокого напряжения; *3* — диффузор; *5* — крепежные винты; *6* — полый винт-прижим; *7, 12* — штуцера соответственно для подачи воздуха и материала; *8* — сопло; *9* — заглушка; *10* — уплотнительная шайба; *11* — крышка; *1'* и *8'* — соответственно корпус и сопло рекомендуемой конструкции распылителя

Принцип работы головки заключается в следующем. Сжатый воздух через штуцер *7* попадает в распределительную камеру, образованную фасонными расточками в корпусе *1* и крышке *11*. Отсюда воздух по четырем тангенциально расположенным отверстиям поступает в камеру сопла *8*, где происходит его закрутка. В результате этого по самому соплу воздух движется по кольцеобразному сечению.

Материал, подлежащий распылению, подается в штуцер *12*. По наклонному каналу он попадает в распределительную камеру, образованную наружной поверхностью сопла и расточкой в корпусе. Из нее материал по четырем радиальным отверстиям направляется внутрь сопла, где захватывается потоком воздуха и транспортируется им к острой кромке диффузора. Здесь материал получает электрический заряд путем контакта с поверхностью, находящейся под высоким потенциалом, и в результате действия коронного разряда. Таким образом, механизм электрической зарядки здесь такой же, как и у чашечного распылителя. Этот вид зарядки намного эффективнее ионного, заключающегося в осаждении ионов одного знака на распыленных частицах материала.

В отличие от чашечных распылителей статический отпечаток факела распылителя «Вихрь» не имеет так называемой «мертвой зоны» в результате завихренности воздуха внутрь факела и, следовательно, не требует механизма качания распылителя при соответствии диаметра отпечатка факела размерам пил. В отличие от обычных пневмораспылителей конструкция головки «Вихрь» обеспечивает небольшую скорость воздушной струи вблизи изделия, что уменьшает потери материала.

Назначение сжатого воздуха в данном распылителе различно. Воздух давлением менее 0,5 кгс/см² может использоваться только для транспортирования материала к острой кромке диффузора. Материал в этом случае диспергируется за счет электрических сил. Тогда распылительная головка представляет собой по существу статический, без вращающихся частей чашечный распылитель. Дальнейшее увеличение давления воздуха приводит к диспергированию материала на острой кромке диффузора преимущественно благодаря аэродинамическим силам. Высокое напряжение в данном случае играет второстепенную роль. Кроме того, распылять материал можно и без высокого напряжения. В таком случае распылительная головка работает как пневмораспылитель.

Эти широкие возможности распылителя в результате переменной функции воздуха в сочетании с электрозарядкой и составили его основное преимущество перед остальными типами распылителей в плане поставленной задачи — обеспечить распыление материала, не меняя его ρ_v.

При отработке режима данного процесса были определены условия распыления материала и влияние отдельных факторов на его качество. Диапазон варьирования переменных факторов следующий: вязкость 23÷14 с по ВЗ-4, что соответствовало соотношению массных частей при смешивании полимерной композиции (0,75÷1,5) растворителя к 0,1 полимера; напряжение 10—70 кВ; давление для распыления материала 0,5÷÷0,7 кгс/см². Постоянные факторы — междуэлектродное расстояние 200 мм; подача материала — 15 г/мин.

Результаты опытов показали следующее.

Распыление материала преимущественно за счет электрических сил отталкивания (из-за низкого электрического удельного объемного сопротивления) возможно, но нецелесообразно в результате дробления материала крупными каплями, т. е. ограничение по напряжению составляет 40—50 кВ.

Максимальная вязкость материала, при которой обеспечивался дисперсный распыл преимущественно благодаря аэродинамическим силам, составила 17 с (соотношение массных частей при смешивании 1 : 1).

Была подробно изучена неравномерность отпечатка факела. Он разделяется на две зоны: диаметром 200 мм — средняя зона с дисперсным распылом и диаметром 200—400 мм — периферийная зона, заполненная отдельными каплями, не образующими сплошного покрытия. Повышение давления воздуха увеличивало интенсивность дисперсной средней зоны; повышение напряжения увеличивало размер капли в периферийной зоне.

Описанная картина указывает на то, что воздушный поток выходил из сопла в виде конической струи с углом около 60° при вершине конуса, т. е. полного «прилипания» потока к поверхности, отводящей его на кромку диффузора, не происходило. В данном случае следует отметить явление, которое можно назвать фракционированием композиционного материала, не наблюдаемое при работе с обычными лакокрасочными материалами. Это объясняется тем, что под действием электрического поля частицы материала с высокими изоляционными свойствами (например, фторопласт), приобретая больший заряд на острой кромке диффузора по сравнению с остальными компонентами, диспергировали с нее, захватывая на себе и жидкую часть композиции, являющуюся хорошим проводником. При перемещении к изделию частицы теряли заряд, а следовательно, и силу электрического притяжения, и из-за малой массы отгонялись воздухом в сторону. Количество одного из компонентов в композиции уменьшилось. Впоследствии при испытаниях на трение было установлено резкое снижение износостойкости и адгезии нанесенного покрытия. Это явление необходимо учитывать при распылении композиционных материалов в виде суспензий, оно вызывает еще одно ограничение величины рабочего напряжения.

Для полного «прилипания» потока к отводящей плоскости было сделано закругление на выходе сопла. Однако материал на острой кромке диффузора все равно дробился крупными каплями. Увеличение степени дробления материала путем повышения давления воздуха до 1 кгс/см² снова приводило к

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

отрыву потока от отводящей поверхности. Дисперсное распыление материала было достигнуто увеличением скорости истечения воздуха в результате уменьшения диаметра острой кромки диффузора до 14 мм.

Изменения, внесенные в конструкцию распылительной головки, показаны на рисунке.

На основании проведенных экспериментов были сделаны следующие выводы:

1. Композиционные материалы в виде суспензий должны распыляться преимущественно за счет аэродинамических сил. Высокое напряжение при диспергировании имеет второстепенное значение. Оно должно обеспечить капле заряд.

2. Ограничение рабочего напряжения ($U \leqslant 40$—50 кВ) вызвано стремлением не допустить диспергирования материала за счет электрических сил, а также не допустить его фракционирования. Заметного влияния высокого напряжения в диапазоне 10—50 кВ на эффективность его использования (изменение плотности покрытия, увеличение потерь материала) не замечено. С увеличением напряжения увеличивается только производительность распыления.

3. Рабочий диапазон давления воздуха для распыления составляет 0,7—1,0 кгс/см^2, для подавления шума он должен быть равен 0,5—1,5 кгс/см^2. При дальнейшем увеличении давления поток отрывается от отводящей поверхности диффузора и выбрасывается узким факелом.

Наносить полимерные композиции на плоскости пил рекомендуется при вязкости материала 17 с по ВЗ-4; напряжении электрополя $\leqslant 40$—50 кВ; междуэлектродном расстоянии 200 мм; давлении воздуха для распыления материала 0,7÷1,0 кгс/см^2; давлении воздуха для подавления шума 0,5÷÷1,5 кгс/см^2; диаметре отпечатка факела при угле раскрытия диффузора 120° около 300 мм; максимальной подаче материала 18 г/мин.

По предварительным расчетам, расход композиции на пилу диаметром 500 мм составляет около 90 г при толщине покрытия 20 мкм. Продолжительность окраски такой пилы — 5 мин. Использование электрополя обеспечивает получение покрытия высокого качества без макронеровностей и лунок; разнотолщинность покрытия находится в пределах ±3 мкм.

Описанный способ распыления рекомендуется применять на заводах — изготовителях пил или на централизованных участках по подготовке твердосплавных пил, созданных в производственных объединениях.

УДК 674.055:621.951

Расчет профиля инструмента для образования канавок спиральных дереворежущих сверл

Е. Э. БАСКИНА, Л. В. БЕЛЕНЬКИЙ — ВНИИ

В связи с широким внедрением в отечественную деревообрабатывающую промышленность труднообрабатываемых материалов (древесностружечных и древесноволокнистых плит, плит, облицованных пластиком, клееной фанеры и др.) и в результате автоматизации производства резко возросла потребность в твердосплавном дереворежущем инструменте.

В настоящее время в Советском Союзе твердосплавные дереворежущие сверла централизованно не изготовляются. За рубежом сверла, оснащенные твердым сплавом, выпускает ряд фирм ФРГ, Австрии, Италии и др. Диапазон диаметров спиральных сверл — от 4 до 16 мм.

Отдел дереворежущего инструмента ВНИИ разработал конструкцию твердосплавных спиральных дереворежущих сверл с центром и подрезателями диаметром 4—12 мм (рис. 1). Сверла диаметром до 5 мм включительно предусмотрено изготовлять цельными твердосплавными, более 5 мм — с напайной твердосплавной режущей частью.

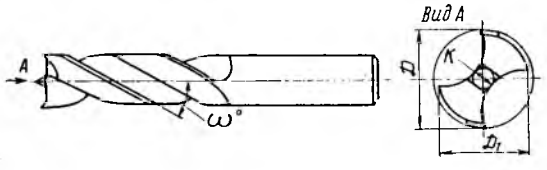


Рис. 1. Спиральное твердосплавное сверло с центром и подрезателями конструкции ВНИИ

Инструментально-технологической лабораторией ВНИИ разработан технологический процесс изготовления таких сверл методом вышлифовки по целому, а также спроектирован комплект специальной технологической оснастки. Технологический процесс изготовления сверл базируется на апробированном в промышленности опыте ВНИИ по изготовлению металлорежущего твердосплавного инструмента. Используемое универсальное оборудование должно отвечать требованиям, предъявляемым к станкам для обработки твердосплавного инструмента— обладать повышенной точностью и жесткостью.

Комплект специальной технологической оснастки для изготовления дереворежущих твердосплавных сверл диаметром от 4 до 12 мм включает специальный станок Ш-14 для пооперационной вышлифовки канавок или спинок сверл; три приспособления: для фасонной правки алмазных шлифовальных кругов, для установки сверла, для заточки сверла. Эта оснастка в настоящее время изготавливается опытным заводом ВНИИ. Ее можно заказать в институте.

Канавка дереворежущих сверл должна иметь нанесенные заточкой режущие кромки и служить для отвода стружки. У дереворежущих сверл передняя и задняя поверхности канавки симметричны, они создают одну каналовую винтовую поверхность, образованную винтовым движением окружности, плоскость расположения которой перпендикулярна винтовой линии, описываемой ее центром (рис. 2).

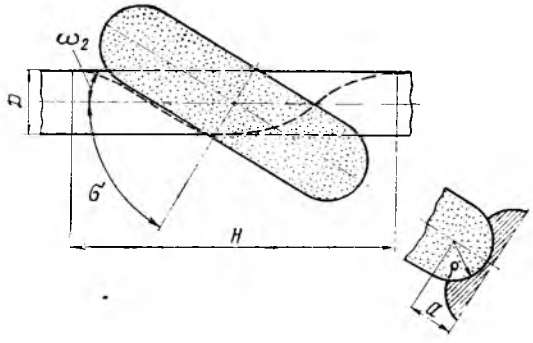


Рис. 2. Схема с исходными параметрами, определяющими профиль инструмента в нормальном сечении

Каналовая винтовая поверхность выполняется на станке Ш-14 шлифовальным кругом, заправленным по наружной поверхности в виде тора. Расчет профиля инструмента для образования канавки дереворежущих сверл заключается в нахождении радиуса тора, по которому производится правка. При образовании канавки дисковым инструментом в виде тора необходимо рассчитать угол установки шлифовального круга.

Выбор профиля дискового инструмента по заданной винтовой поверхности изделия обычно ведется сложными аналитическими или графо-аналитическими методами на основе общей теории огибающих, причем отклонение образуемой винтовой поверхности изделия от заданной достигает значительных величин. Предлагаемый способ состоит в том, что образование винтовой поверхности изделия производится дисковым торовым инструментом, центр профиля которого находится на линии кратчайшего расстояния между осями изделия и инструмента, а угол σ скрещивания этих осей связан с шагом H вин-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

товой поверхности изделия и расстоянием a от центра профиля инструмента до оси изделия зависимостью (см. рис. 2)

$$\operatorname{tg}\sigma = \frac{H}{2\pi a}.$$

При обработке изделия этим способом линия контакта изделия с дисковым инструментом является дугой окружности и лежит в осевой плоскости инструмента, проходящей через линию кратчайшего расстояния между осями изделия и инструмента. Теория винтового движения тора разработана достаточно подробно.

В технической литературе нет метода расчета профиля инструмента для обработки канавок сверл, заданных каналовой

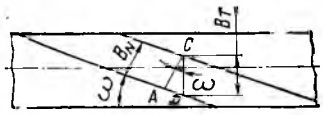


Рис. 3. Вид сверла со спинкой в плане

винтовой поверхностью. Ниже приводится предлагаемый авторами способ расчета профиля для правки шлифовального круга методом последовательных приближений. Этот метод применим и для расчета профиля фрезы для фрезерования канавок спиральных дереворежущих сверл из легированных сталей.

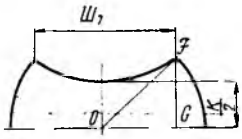


Рис. 4. Торцовое сечение сверла

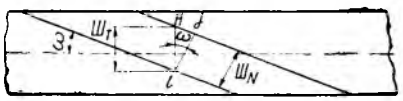


Рис. 5. Вид сверла с канавкой в плане

При первом приближении находят радиус канавки и координаты центра профиля в сечении, нормальном винтовой линии на наружной поверхности сверла. При втором приближении профиль определяют в сечении, нормальном винтовой линии, проходящей через ранее найденный центр. Так уточняют положение центра окружности до тех пор, пока не будет достигнута необходимая точность решения.

Исходные данные для расчета:

B_N — ширина спинки сверла в нормальном сечении (6,622 мм);

B_T — ширина спинки сверла в торцовом сечении (рис. 3);

$Ш_N$ — ширина канавки сверла в нормальном сечении;

$Ш_T$ — ширина канавки сверла в торцовом сечении (рис. 4);

$Д$ — диаметр сверла (12 мм);

ω — угол винтовой линии на наружной поверхности сверла (28°) (рис. 5);

K — толщина сердцевины (2,9 мм).

Предлагаемая методика расчета основана на некоторых особых свойствах каналовой винтовой поверхности, образованной дисковым кругом, заправленным по наружной поверхности тора, и полностью исключает влияние изменения диаметра круга при износе на форму передней поверхности канавки твердосплавного дереворежущего сверла, так как характеристика торового круга — линия касания с изделием является плоской кривой — окружностью и не меняется с изменением межцентрового расстояния, связанного с подналадкой круга после износа и правки.

В качестве примера приводим расчет профиля для правки круга при шлифовании канавок цельного твердосплавного дереворежущего сверла диаметром 12 мм.

Расчетные зависимости (рис. 6):

1. $Ш_N^2 = D^2\cos^2\omega - B_N^2$.

2. $z^2 = \frac{1}{4}Ш_N^2 + \left(\frac{1}{2}\sqrt{D^2 - Ш_N^2\cos^2\omega} - \frac{K}{2}\right)^2$.

3. $\rho_0 = \frac{z^2}{2\sqrt{z^2 - \frac{1}{4}Ш_N^2}}$.

4. $y = \rho_0 + \frac{K}{2}$.

5. $\operatorname{tg}\omega_1 = \frac{2y\operatorname{tg}\omega}{D}$; $\omega_1 = \operatorname{arctg}\frac{2y\operatorname{tg}\omega}{D}$.

6. $Ш_{N_1}^2 = D^2\cos^2\omega_1 - B_N^2$.

7. $z_1^2 = \frac{1}{4}Ш_{N_1}^2 + \left(\frac{1}{2}\sqrt{D^2 - Ш_{N_1}^2\cos^2\omega_1} - \frac{K}{2}\right)^2$.

8. $\rho_1 = \frac{z_1^2}{2\sqrt{z_1^2 - \frac{1}{4}Ш_{N_1}^2}}$

и т. д. до тех пор, пока ρ_{n+1} будет равно ρ_n с точностью до второго знака.

Линейные размеры определяются в миллиметрах.

1. $Ш_N^2 = 12^2\cos^2 28° - 6{,}622^2 = 68{,}4$.

2. $z^2 = \frac{1}{4}68{,}4 + \left(\frac{1}{2}\sqrt{12^2 - 68{,}4\cos^2 28°} - \frac{2{,}9}{2}\right)^2 = 28{,}06$.

3. $\rho_0 = \frac{28{,}06}{2\sqrt{28{,}06 - \frac{1}{4}68{,}4}} = 4{,}24$.

4. $y = 4{,}24 + 1{,}45 = 5{,}69$.

5. $\operatorname{tg}\omega_1 = \frac{2\cdot 5{,}69\cdot 0{,}5317}{12} = 0{,}504$ $\omega_1 = 26°45'$.

6. $Ш_{N_1}^2 = 12^2(0{,}8922)^2 - (6{,}622)^2 = 70{,}777$.

7. $z_1^2 = \frac{1}{4}70{,}777 + \left(\frac{1}{2}\sqrt{144 - 70{,}777(0{,}877)} - \frac{2{,}9}{2}\right)^2 = 30{,}23$.

8. $\rho_1 = \frac{30{,}23}{2\sqrt{30{,}23 - \frac{1}{4}70{,}777}} = 4{,}27$.

9. $y = 4{,}27 + 1{,}45 = 5{,}72$.

10. $\operatorname{tg}\omega_2 = \frac{2\cdot 5{,}72\cdot 0{,}5317}{12} = 0{,}507$.

$\omega_2 = 26°54'$.

Таким образом, радиус заправляемой окружности шлифовального круга, предназначенного для шлифования канавок сверл $\rho = 4{,}27 \approx 4{,}3$ мм, а угол установки круга $26°54' \approx 27°$.

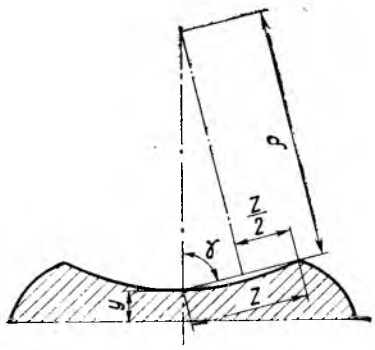


Рис. 6. Нормальное сечение сверла

Разработка конструкции твердосплавных дереворежущих спиральных сверл с центром и подрезателями, технологического процесса и спецоснастки для их изготовления, а также методики расчета профиля правки шлифовального круга для образования канавок сверл позволяют организовать централизованное производство этого инструмента.

Сестрорецкий инструментальный завод в 1974 г. изготовил опытную партию твердосплавных дереворежущих сверл с центром и подрезателями, а в 1975 г. — первую промышленную серию.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 674.05.8

Древошерстный станок с бипланетарным приводом

В. К. ЛОБАСТОВ — Брянский технологический институт, А. И. ЛУКАШЕНКОВ — Новозыбковский станкостроительный завод

В настоящее время для производства упаковочной древесной стружки и стружки для изготовления фибролитовых плит применяют древошерстные станки СД-3. Эти станки имеют ряд существенных недостатков.

Новозыбковским станкостроительным заводом совместно с Брянским технологическим институтом разработан дисковый древошерстный станок с приводом от бипланетарного механизма, промышленный выпуск которого начнется в 1976 г. Конструкция такого станка позволяет механизировать загрузку заготовок, увеличить производительность, значительно сократить отходы древесины при переработке в стружку (от станка СД-3 10% древесины идет в отходы, от дискового древошерстного станка — около 2%).

В табл. 1 приведены в сравнении основные показатели станка СД-3 и двухпозиционного дискового древошерстного станка.

Таблица 1

Показатели	Станок СД-3	Двухпозиционный древошерстный станок
Производительность в смену, кг	2500	5880
Мощность, кВт	22	40
Длина обрабатываемого бревна, мм	430—500	300—500
Угол поворота ведущего звена, соответствующий рабочему ходу исполнительного органа, град.	180	280
Габаритные размеры станка, мм:		
длина	4500	3000
ширина	1650	2450
высота	1200	2215
Средний КПД	0,7	0,93
Масса станка, кг	3500	6500

У четырехпозиционных древошерстных станков с приводом от бипланетарного механизма производительность достигает 11160 кг в смену при тех же габаритах.

На рис. 1 изображена схема древошерстного станка с бипланетарным приводом. На станине *1* станка установлены питатели *2* и электродвигатель *3*, приводящий во вращение через клиноременную передачу *4* главный вал *5* станка. На главном валу неподвижно закреплены ножевой диск (водило) *6* со стружечными ножами *7* и привод кассеты с делительными ножами. Привод кассеты с делительными ножами выполнен в виде бипланетарного (сателлитного) механизма, который состоит из неподвижно закрепленного на станине *1* соосно с ножевым диском *6* центрального зубчатого колеса *8*, вокруг которого обкатываются свободно вращающееся на оси *9* зубчатое колесо (сателлит) *10* и находящийся с ним в зацеплении сателлит *11*, жестко связанный с водилом сателлитного планетарного механизма (диска) *12*. На ножевой диск *6* неподвижно насажено солнечное зубчатое колесо *13* сателлитного планетарного механизма, вокруг которого обкатывается сателлит *14*, закрепленный на валу *15*.

Сателлит *16*, неподвижно сидящий на валу *15*, зацепляется за сателлит *17*, неподвижно закрепленный на диске *18*. На этом же диске установлена кассета *19* с делительными ножами *20*. В станине имеется окно *21* для удаления отходов и окно *22* для отвода древесной стружки. На ножевом диске *6* укреплены скребки *23*, способствующие удалению отходов с верхней плоскости диска. Питатели *2* служат для подачи заготовок древесины *24* в зону резания.

Работает древошерстный станок с приводом от бипланетарного механизма следующим образом. Ножевой диск *6* получает вращение от электродвигателя *3* с угловой скоростью ω, при этом сателлит *10*, обкатываясь вокруг неподвижного центрального колеса *8*, с помощью сателлита *11* вращает водило *12* сателлитного планетарного механизма с угловой скоростью 4ω в обратную сторону. При вращении водила *12* сателлит *14* планетарного механизма, обкатываясь вокруг центрального колеса *13*, с помощью сателлитов *16*, *17* приводит во вращение с угловой скоростью 3ω диск *18*, на котором закреплена кассета *19* с делительными ножами *20*. Указанное на рис. 1 направление вращения дисков, соотношение угловых скоростей ω, 4ω, 3ω, эксцентричное расположение диска *18* на водиле *12* и эксцентричное расположение водила *12* на ножевом диске *6* обеспечивает движение делительных ножей *20* по траекториям, представляющим собой укороченные четырехлепестковые гипоциклоиды, участки ветвей которых близки к прямым. Заготовки *24*, подаваемые питателями *2* в зону резания, надрезаются делительными ножами вдоль волокон. Надрезанный слой древесины срезается стружечными ножами *7*, в результате образуется древесная шерсть, которая с ножевого диска *6* центробежными силами и вентиляционным эффектом выбрасывается в окно *22*. Отходы древесины с верхней плоскости диска удаляются центробежными силами и скребками *23* через окно *21*.

Как уже указывалось, кассета с делительными ножами движется по траектории, представляющей четырехлепестковую гипоциклоиду, участки ветвей которой близки к прямой. Степень приближения участков укороченной гипоциклоиды к прямой зависит от геометрических параметров бипланетарного механизма: длины водила $r_н$ и расстояния e от центра сателлита *2* до центра вращения кассеты *19* с делительными ножами *20*.

Предлагаем метод определения геометрических параметров бипланетарного механизма для двухпозиционного станка. Исходными данными являются уравнения траектории движения кассеты с делительными ножами; длина участка траектории S

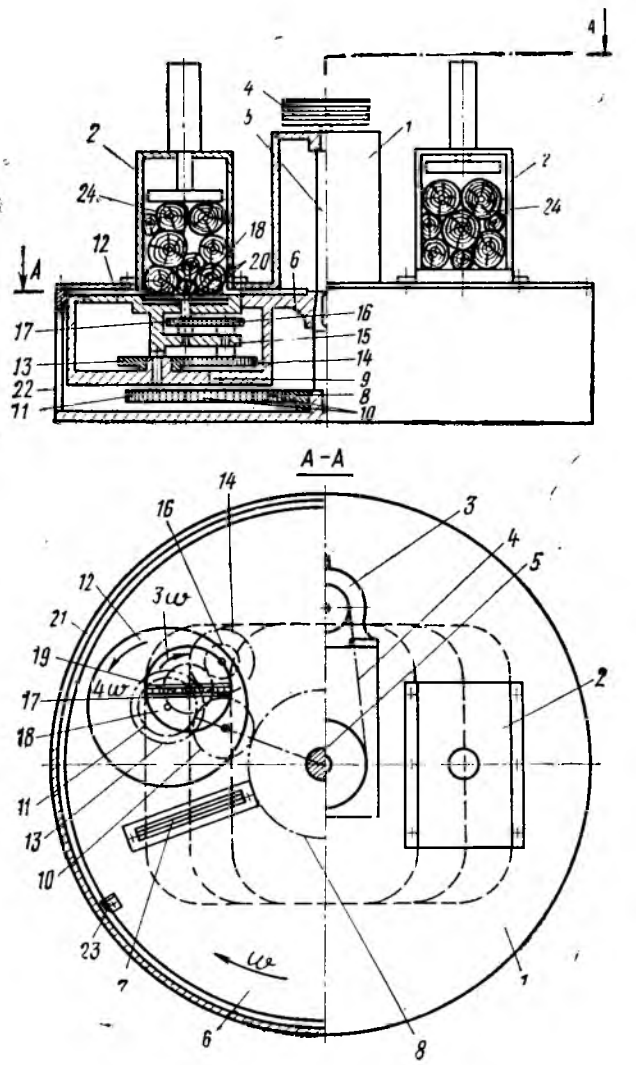


Рис. 1. Схема древошерстного станка с приводом от бипланетарного механизма

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

(рис. 2), которая выбирается исходя из заданной максимальной длины заготовки; величина отклонения участка траектории от прямой линии δS, влияющая на точность надрезания древесины вдоль волокон. Здесь δ — относительная величина отклонения кривой от прямой. Уравнения траектории движения кассеты в параметрической форме имеют вид:

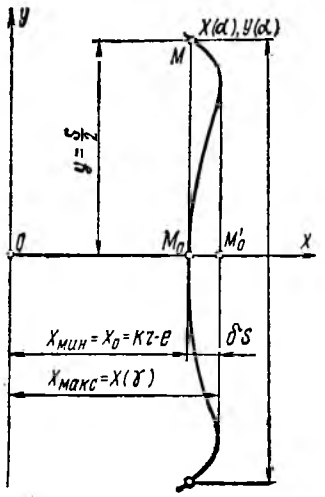


Рис. 2. Общий вид траектории кассеты с делительными ножами

$$X = \kappa r \cos\varphi - e\cos\kappa\varphi, \qquad (1)$$

$$Y = \kappa r \sin\varphi + e\sin\kappa\varphi,$$

где $\kappa = \frac{r_н}{r}$ — передаточное отношение от водила к сателлиту;

$r_н$ — радиус водила;

r — радиус сателлита;

e — эксцентриситет бипланетарной части передачи;

φ — угол поворота водила.

Для двухпозиционного станка ($\kappa=3$) уравнения (1) принимают вид:

$$X = 3r\cos\varphi - e\cos 3\varphi,$$

$$Y = 3r\sin\varphi + e\sin 3\varphi. \qquad (2)$$

Находим γ — значение угла φ, при котором X достигает максимума:

$$\dot{X} = 3\sin\varphi(-r + 3e - 4e\sin^2\varphi),$$

$X_{макс}=X(\gamma)$, когда

$$\sin^2\gamma = \frac{3e - r}{4e}.$$

$$X_{макс} = \sqrt{\frac{e+r}{e}}(e+r).$$

Запишем условие $X_{макс} - X_{мин} = \delta S$ (3) в виде:

$$\frac{r}{e} = 3 - \sqrt{6\delta\frac{S}{e} - 2\delta\frac{S}{r} + \delta^2\frac{S}{e}\frac{S}{r}}. \qquad (4)$$

Представим условие $X(\alpha)=X(0)$ (5) в виде:

$$(1-\cos\alpha)[e(1+2\cos^2\alpha)^2 - 3r] = 0,$$

$$\cos\alpha = \frac{1}{2}\left(\sqrt{3\frac{r}{e}} - 1\right).$$

Учитывая, что α изменяется в пределах $0°<\alpha<45°$, получим пределы изменения $\frac{r}{e}$

$$\frac{3+2\sqrt{2}}{3} < \frac{r}{e} < 3. \qquad (6)$$

Из условия $\frac{S}{2} = Y(\alpha)$ (7) находим

$$\frac{S}{e} = 2\sqrt{3\frac{r}{e}}\left(\sqrt{3\frac{r}{e}} - 1\right)\sqrt{4 - \left(\sqrt{3\frac{r}{e}} - 1\right)^2}. \qquad (8)$$

Решение системы (4), (8) позволяет определить геометрические параметры $r_н$, r, e. Уравнения (4), (8) решены на ЭЦВМ. Результаты расчетов для единичного значения длины прямолинейного участка представлены в табл. 2.

По данным, приведенным в табл. 1, параметры r, e, $r_н$ при заданных величинах S и δ определяют следующим образом. По соответствующему значению δ для единичной длины участка траектории рабочего органа находят r и e, затем найденные значения умножают на длину S.

Например, дано: $S=100$ мм, $\delta=0{,}01$, $\kappa=3$. Находим $e=10{,}04$ мм; $r=22{,}91$ мм; $r_н=\kappa r=68{,}73$ мм.

Первый опытный образец станка был изготовлен в 1971 г., он отработал в Пинском лесхозе четыре года (в одну смену, примерно 270 дней в году) без каких-либо замечаний со стороны эксплуатационников. Фактическая производительность станка была близка к проектной и составляла в среднем 5400 кг в смену. Слабым местом оказался подшипниковый узел сателлита *10*, который был доработан при подготовке станка к промышленному выпуску. При увеличении производительности древошерстного станка с приводом от бипланетарного механизма в 2,5 раза по сравнению с производительностью станка СД-3 стоимость его увеличилась на 600—700 руб., а годовой экономический эффект внедрения одного станка в народное хозяйство составит 15600 руб.

Таблица 2

$\kappa=3$			$S=1{,}0$		
δ	e	r	δ	e	r
0,001	0,1476	0,4118	0,01	0,1004	0,2291
0,002	0,1251	0,3391	0,02	0,1022	0,2044
0,003	0,1154	0,3035	0,03	0,1078	0,1956
0,004	0,1099	0,2818	0,04	0,1145	0,1919
0,005	0,1064	0,2667	0,05	0,1216	0,1905
0,006	0,1041	0,2555	0,06	0,1288	0,1904
0,007	0,1026	0,2468	0,07	0,1360	0,1911
0,008	0,1015	0,2398	0,08	0,1433	0,1923
0,009	0,1008	0,3340	—	—	—

УДК 684.4.059.4:667.644.3:621.319.7

Нанесение лака радиационно-химического отверждения в электрическом поле

И. Д. БОРИСЮК, Г. Б. ИНОЗЕМЦЕВ, В. М. КОСТЕНКО, Г. И. КАРАСЬКОВ — УкрНИИМОД

В СССР и за рубежом значительное внимание уделяется исследованиям в области технологии отверждения полиэфирных покрытий радиационно-химическим методом. Этот метод имеет ряд преимуществ (ускорение процесса отверждения, сокращение цикла отделки, отсутствие в лакокрасочных материалах инициаторов и ускорителей полимеризации и т. д.), что выгодно отличает его от обычных методов сушки покрытий. Вместе с тем радиационно-химический метод отверждения требует создания специальных лаков, отсутствие в которых растворителей, низкое содержание мономеров затрудняют удаление пузырьков воздуха и достижение хорошего розлива.

Так как удаление пузырьков воздуха из лака и растекание его по поверхности происходят за значительный промежуток времени (порядка нескольких минут), на этом участке технологического процесса возникает диспропорция во времени (отверждение осуществляется за доли секунды), что и затрудняет создание непрерывного технологического процесса.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

В статье приводятся результаты экспериментальных исследований, выполненных в лаборатории электронно-ионной технологии УкрНИИМОДа, по установлению возможности нанесения на изделия из древесины лаков радиационно-химического отверждения (РХО) в электрическом поле.

Исследования проводились на экспериментальной установке, включающей источник высокого напряжения (В-140-5-2), распылительное устройство с длиной коронирующей кромки 450 мм, систему подачи лака и транспортирующее устройство с возвратно-поступательным движением и регулируемой скоростью подачи образцов в диапазоне 2,5—5,0 м/мин.

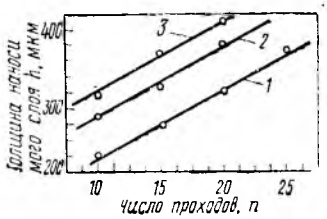
В качестве лакокрасочного материала РХО использовался раствор полиэфирмалеинатной смолы в стироле (основа лака ПЭ-246) с добавками, улучшающими реологические и другие свойства. Композиция имела вязкость порядка 80 с по ВЗ-4 при температуре 20°С.

Лак наносился на древесностружечные плиты, облицованные строганым шпоном дуба, красного дерева, с шероховатостью поверхности, соответствующей 9—10-му классам (ГОСТ 7016—68), и с загрунтованной поверхностью. В качестве грунтов применялись композиции радиационно-химического отверждения.

Исследование процесса отверждения полиэфирных лаков ускоренными электронами с энергией 300—350 кэВ показали, что оптимальная толщина покрытия составляет 250—350 мкм.

Экспериментальные исследования выполнялись при напряжении 70—80 кВ, межэлектродном расстоянии 100—200 мм, температуре лака 18—50°С и числе проходов 5—30.

Требуемая толщина наносимого слоя лака достигалась путем многократного прохода образцов через зону распыления (см. рисунок). Так, например, при температуре лака 20°С толщина составляла 230—240 мкм, а при 40°С — 310—320 мкм при числе проходов 10.



Влияние температуры лака на толщину наносимого слоя в зависимости от числа проходов:
1 — $t = 20°C$; *2* — $t = 30°C$; *3* — $t = 40°C$

Измерение электрофизических свойств лака РХО показало, что удельное объемное сопротивление ρ_v, диэлектрическая проницаемость ε соответствуют требованиям, предъявляемым к электростатическому способу ($\rho_v = 0{,}8 \cdot 10^8$ Ом·см, $\varepsilon = 5$). Эти измерения выполнялись с помощью тераомметра Е6-3 и специальных электродов в виде стаканчика из фторопласта, моста переменного тока МИЕ-0,2.

На основании экспериментальных исследований процесса распыления лака в электрическом поле установлено, что удовлетворительные результаты достигаются при напряженности поля 4,5—6,0 кВ/см.

Проведенные исследования показывают, что нанесение лаков радиационно-химического отверждения в электростатическом поле позволяет получить сплошное и равномерное по толщине покрытие без пузырьков воздуха.

УДК 674:65.011.54

Робот в деревообработке

М. М. ЗАХАРОВ, М. Б. ИГНАТЬЕВ, А. А. КУДИНОВ

В лесопилении и деревообработке на тяжелых и трудоемких погрузочно-разгрузочных и вспомогательных операциях занято около 50% производственных рабочих. Только на крупных лесопильных заводах можно высвободить в результате автоматизации и комплексной механизации сортировки бревен, учета, маркировки и укладки в пакеты лесопиломатериалов свыше 60 тыс. рабочих [1]. Анализ состояния многих технологических процессов в деревообработке показывает, что из-за ручных операций коэффициент механизации здесь очень мал. Ряд же участков почти не механизирован. Многие станки и агрегаты, связанные в потоки и автоматизированные линии, недостаточно эффективны из-за разрывов технологического процесса вследствие применения ручного труда (на загрузке и разгрузке станков и линий, транспортных устройств, перегрузке, перекладке и перевертывании пиломатериалов в процессе их обработки и т. п.).

Серийность изготовления изделий из древесины и ее анизотропность, необходимость быстро переналаживать и регулировать оборудование для деревообработки в значительной степени затрудняют автоматизацию этого процесса с помощью известных механических систем, работающих по жесткой программе. Для дальнейшего повышения производительности труда в деревообработке необходимо найти новые пути ее автоматизации и механизации. Одним из таких путей является использование нового типа оборудования — промышленных роботов.

Промышленный робот — это универсальный манипулятор с программным управлением, предназначенный для воспроизведения двигательных функций, главным образом рук человека, и выполнения комплекса циклических действий, записанных в программе. Блок-схема промышленного робота (рис. 1) включает датчики положения частей робота *ДПЧР* и их связи с внешней средой (с объектом труда, встроенными в линию станками), исполнительных частей робота ИЧР, системы управления манипулятора *СУМ* и программного устройства *ПУ*.

Исполнительная часть робота представляет собой манипулятор — механическую руку с захватом и систему сервоприводов. У подвижных роботов добавляется еще механизм перемещения самого робота. Рука и захват робота могут осуществлять три перемещения вдоль осей координат и три поворота вокруг этих осей.

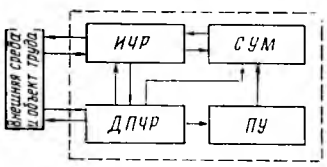


Рис. 1. Блок-схема управления манипулятором

Возможности промышленного робота в значительной степени определяются объемом манипуляционной зоны и кинематической схемой собственно манипулятора.

На рис. 2 приведены общий вид и схема манипуляционных возможностей промышленного робота «Unimate» [2], наиболее подходящего для деревообрабатывающих производств. Этот робот выпускается американской фирмой «Unimation Inc», а также по лицензии этой фирмы изготовляется в других зарубежных странах. Он состоит из неподвижного корпуса *1* и подвижной руки *2* с захватом *3*. В корпусе робота находятся механизмы для обеспечения рабочих движений руки и система программного управления. Подвижная рука крепится в цапфах на поворотной части робота, которая смонтирована на радиально-упорных подшипниках в станине с опорной коленной. Рука с захватом имеет пять степеней свободы и работает при температуре до 49°С. Она может выдвигаться от центра поворота руки до места захвата детали на величину 2,4 м в горизонтальной плоскости.

По вертикали рука этого робота может перемещать детали на высоту от 16 до 2286 мм. Максимальное усилие зажима детали в клещевом захвате при длине пальцев 102 мм составляет 136 кгс. Робот можно комплектовать разными сменными захватами в зависимости от форм, размеров и массы деталей для манипулирования.

Программируется работа робота с ручного пульта управления.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

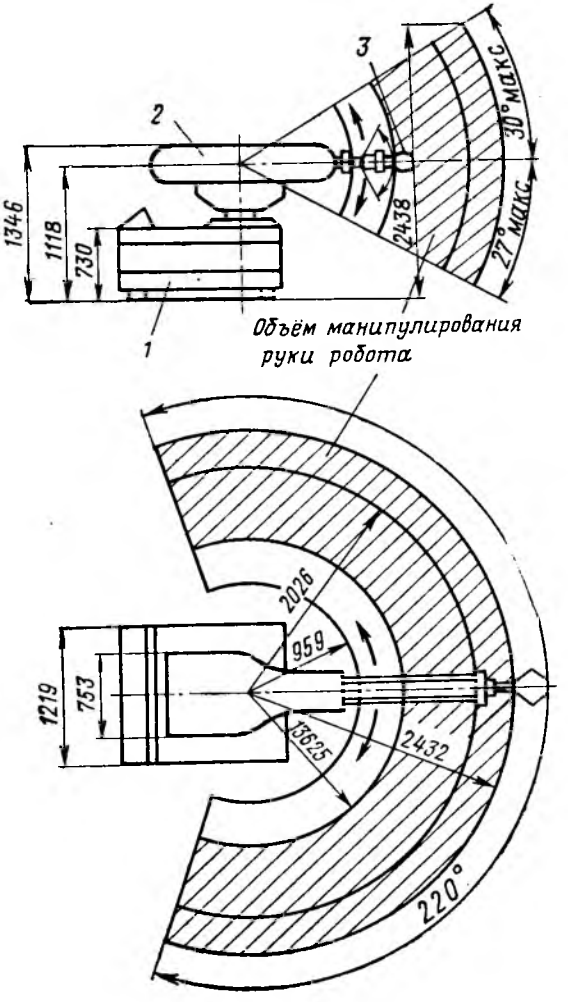


Рис. 2. Манипуляционные возможности робота

В процессе обучения захват робота перемещается оператором через серию точек в пространстве. Одновременно в памяти робота, выполненного в виде магнитного барабана, обеспечивается последовательная запись этих точек и подпрограммы работы схвата манипулятора (сжать, разжать, развернуть схват и т. п.). Управление роботом позиционное (от точки к точке).

Основные технические данные робота

Вращение руки относительно оси, град.:	
вертикальной	220
горизонтальной	60
Выдвижение руки вдоль горизонтальной оси, м	До 1
Скорость выдвижения руки (максимальная), мм/с	765
Скорость вращения остальных степеней свободы манипулятора, град/с	110
Максимальная масса манипулируемого предмета, кг:	
при пониженных скоростях передвижения	34
при максимальной скорости перемещения	14
Точность позиционирования, мм	±1,27
Общий объем обслуживаемой зоны, м³	9,9
Габаритные размеры, мм	1520×1210×1360
Общая масса робота, кг	1600

Робот «Unimate» является типичным представителем роботов первого поколения со средней грузоподъемностью. В настоящее время грузоподъемность промышленных роботов лежит в пределах от нескольких граммов до десятков тонн, а в качестве привода таких роботов используются все известные типы приводов (электрический, гидравлический, пневматический и комбинированный).

В СССР в последнее пятилетие широко развернулись работы по созданию отечественных образцов роботов, их промышленному выпуску и внедрению в различные отрасли народного хозяйства. В настоящее время проводятся унифицирование рядов роботов, их отработка и запуск в серийное производство. Кратко рассмотрим некоторые отечественные роботы.

Робот с незамкнутой системой управления ПР-10И имеет цикловую систему программного управления [3]. В нем применен пневматический привод давлением 5 кгс/см². Робот обеспечивает четыре степени подвижности: продольное и вертикальное перемещение руки, поворот ее вокруг вертикальной оси и поворот кисти руки вокруг продольной оси. Грузоподъемность робота ПР-10И 10 кг, продольное перемещение руки достигает 600 мм, вертикальное — 200 мм. Точность позиционирования ±0,1 мм. Робот используется для переноса и снятия деталей в случае, когда достаточно двух-трех точек остановки руки робота при движении по одной из координат.

В ЛПИ им. М. И. Калинина разработаны три типа промышленных роботов: «Спрут-1», «МП-1» и «Спорт-1».

Робот «Спрут-1» предназначен для внутрицеховой транспортировки грузов: заготовок в таре со склада — на рабочее место мастера, от рабочего места мастера — на рабочие места станочников, деталей от рабочих мест станочников — к мастеру и пустой тары на склад. Грузоподъемность манипулятора 250 кг, скорость его перемещения 0,5 м/с, скорость опускания и подъема захватного устройства 0,26 м/с.

Манипуляторы роботов «Спорт-1» и «МП-1» имеют по пять степеней подвижности. Эти роботы предназначены для обслуживания металлорежущих станков.

Промышленный робот «Спорт-1» обслуживает линию из 5—8 станков типа АТПР — 2М12У, а робот «МП-1» предназначен для обслуживания станков, обрабатывающих определенную, заранее известную деталь в течение длительного времени, чтобы было достаточно времени на программирование. Если программирование работы робота «МП-1» осуществляется в режиме ручного управления с записью координат и последующей прошивкой Ш-образных сердечников ПЗУ, то управление одного и нескольких роботов типа «Спорт-1» обеспечивается с помощью малой ЦВМ АСВТ-М6000, позволяющей реализовать сложные алгоритмы управления с достаточно низкой стоимостью системы управления, приходящейся на один робот.

Применение роботов в деревообработке открывает ранее неизвестные возможности механизации и автоматизации труда. В условиях серийного и мелкосерийного производства в деревообрабатывающих цехах при необходимости быстрой переналадки автоматизированного оборудования и поточных линий робот имеет явное преимущество перед механическими устройствами, работающими по жесткой программе. Переналадка автоматизированных линий с механическим оборудованием, как правило, требует значительных затрат денежных средств и времени. Изменение же программы робота занимает не более 30—40 мин.

Для примера определим экономическую эффективность использования робота «Unimate» [2]. Стоимость робота вместе с комплектующими изделиями 25 000 долл. Эксплуатационные расходы составляют 2075 долл. в год, обслуживание — 1300 долл., потребляемая энергия — 375 долл., инструмент — 400 долл. Экономия на зарплате (240 дней в году) при двухсменной работе (16 ч) равна 16·240·3,8 долл.=15600 долл. Период возврата начальных капитальных вложений (в годах) составляет 25000 : (15600—2075) = 1,99.

Экономическая эффективность внедрения робота в тарном цехе определялась для проектируемого в Брянском технологическом институте робота-манипулятора, предназначенного для замены двух рабочих, обслуживающих тарные станки на подаче, уборке, складировании тарных дощечек. Стоимость робота с цикловым программным управлением определилась в 5500 руб. Срок окупаемости затрат при годовом объеме перерабатываемого в тарном цехе сырья, равном 5000 м³, составляет 2,5 года.

Основными предпосылками экономической эффективности применения роботов в деревообрабатывающих цехах являются: экономия заработной платы рабочих, высвобождаемых в результате внедрения роботов; увеличение производительности основного и вспомогательного технологического оборудования; увеличение коэффициента сменности работы оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев П. С. и др. Под общей редакцией Н. К. Якунина. Деревообрабатывающее оборудование в СССР. М., «Лесная промышленность», 1970.

2. Мясников В. А., Игнатьев М. Б., Покровский А. М. Программное управление оборудованием. Л., «Машиностроение», 1974.

3. Теория, принципы устройства и применение роботов и манипуляторов. Труды 5-го Всесоюзного симпозиума, ЛПИ им. М. И. Калинина. Л., 1974 г.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 684.008

Повышать эффективность внедрения новой техники

В. П. СТЕПАНЮК — Минлеспром УССР

В целом деревообрабатывающая промышленность Украины задания прошлой пятилетки по внедрению новой техники выполнила по всем показателям. Однако уровень эффективности новой техники на многих предприятиях остается еще низким. Так, если на Костопольском ордена Ленина домостроительном комбинате прирост производительности труда за счет внедрения новой техники составляет 55% от общего его прироста, то в производственном объединении «Прикарпатлес» этот показатель в 3 раза меньше. Анализ показывает и различную степень внедрения наиболее эффективных мероприятий по новой технике, о чем свидетельствуют данные табл. 1, которая показывает структуру затрат (в %) на внедрение новой техники по важнейшим направлениям.

Таблица 1

Структура затрат	Затраты в процентах по годам				
	1970	1971	1972	1973	1974
Внедрение передовой технологии	38,1	32,4	37,1	32,3	50,5
Механизация производства	37,0	35,0	33,1	26,6	29,2
Автоматизация производства	8,5	16,3	10,4	27,6	8,6
Модернизация действующего оборудования	5,3	4,3	5,6	1,6	1,0
Освоение новых видов продукции	3,9	1,7	5,8	1,8	2,2
Другие мероприятия	-7,2	10,3	8,0	10,1	8,5

Из данных табл. 1 видно, что наибольший удельный вес затрат приходится на внедрение передовой технологии и механизации производства. При этом совершенно недостаточен удельный вес затрат, направленных на модернизацию действующего оборудования и освоение новых видов продукции. Что же касается затрат на автоматизацию производства, то они были весомыми в 1973 г. только в мебельном производстве. Между тем внедрение автоматизированных линий и на их основе применение новых, прогрессивных материалов является главным фактором увеличения производства мебели и улучшения ее качества, снижения трудоемкости.

Одним из таких мероприятий явилось внедрение линий для раскроя, шлифования, фанерования и сверления щитовых мебельных деталей. С пуском в эксплуатацию этих линий на Свалявском ордена Трудового Красного Знамени лесокомбинате Закарпатской области и на Светловодской мебельной фабрике Кировоградской области (в конце 1973 г.) трудозатраты обработки щитовых мебельных деталей сократились более чем в 2 раза, что видно из табл. 2.

Таблица 2

Технологические операции	Затраты труда на обработку 1 м² щитовых мебельных деталей, нормо-часы	
	на деревообрабатывающих станках	на автоматической линии
Раскрой древесностружечных плит	0,0703	0,0342
Шлифование	0,1069	0,0503
Фанерование пластей	0,2732	0,1127
Фанерование и шлифование кромок	0,3985	0,1060
Сверлильные и присадочные работы	0,1168	0,0529

Работа линии начинается с раскроя древесностружечных плит. Производит эту операцию агрегат с программным управлением. Он обеспечивает высокую производительность и требуемую точность распиловки плит на заготовки заданных размеров. Тут же на линии заготовки шлифуются до нужной толщины и автоматическим толкателем подаются по одной в клеевые вальцы. Затем пласти щитов покрываются облицовочным материалом.

В качестве облицовки на Свалявском лесокомбинате используется лущеный шпон, на Светловодской мебельной фабрике — синтетический шпон на основе текстурной бумаги. Реброклейка шпона производится отдельно на станках при помощи клеевой нити. Облицованные щиты загружаются в однопролетный пресс. После этого производится фанерование и шлифование кромок.

Заключительная операция на линии — высверливание отверстий под шканты, фурнитуру и забивка шкантов. После этого готовый мебельный щит поступает на отделочную операцию.

Линию обслуживают 20 рабочих (табл. 3), два слесаря и один электрик.

Благодаря внедрению новой техники и прогрессивной технологии на Светловодской мебельной фабрике, например, за 1971—1975 гг. выпуск товарной продукции составил 275% к 1970 г. Рост объема производства достигнут главным образом за счет повышения производительности труда. Ежегодно темпы прироста производительности труда на предприятии составляют свыше 15%, что почти в 2,5 раза больше установленного задания. В целом за девятую пятилетку производительность труда на предприятии возросла на 85% вместо 35% по плану.

С 1974 г. фабрика полностью перешла на облицовывание мебельных щитов синтетическим шпоном. Его применение в 3 раза повышает производительность труда при облицовывании мебельных щитов. Полностью ликвидируются операции шлифования, шпатлевания, грунтования, подкраски, уменьшается расход клея, сокращается продолжительность выдержки щитов в прессе при фанерании.

Таблица 3

Технологические операции	Профессия рабочих	Количество
Раскрой древесностружечных плит	Оператор	1
	Помощник оператора	2
Шлифование	Оператор	1
	Помощник оператора	2
Фанерование пластей	Оператор	1
	Помощник оператора	1
	Укладчик	3
	Подсобный рабочий	1
Фанерование и шлифование кромок	Оператор	2
	Помощник оператора	2
	Подсобный рабочий	1
Сверление и присадочные работы	Оператор	1
	Помощник оператора	2

Коллектив фабрики стал работать ритмично, систематически выполняет и перевыполняет принятые социалистические обязательства.

В целом по лесной и деревообрабатывающей промышленности республики внедрение достижений науки и техники в производство дало возможность за годы девятой пятилетки высвободить значительное число рабочих, снизить себестоимость продукции, получить большой экономический эффект.

Динамика эффективности внедрения новой техники и технологии производства приводится ниже (в процентах к 1970 г.):

	1971 г.	1972 г.	1973 г.	1974 г.
Экономия от снижения себестоимости продукции	129,2	122	119,2	208
Число высвобожденных работников	121,1	111	141,4	293,4
Годовой экономический эффект	107,9	104	109,2	183,7

Экономическая эффективность затрат на внедрение мероприятий по новой технике на предприятиях республики характеризуется данными табл. 4.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Таблица 4

Мероприятия	Экономия в рублях на 1 рубль затрат по годам				
	1970	1971	1972	1973	1974
Все внедренные мероприятия	0—65	0—55	0—39	0—33	0—87
в том числе:					
внедрение передовой технологии	0—83	0—85	0—51	0—45	0—74
механизация производства	0—48	0—35	0—24	0—38	0—69
автоматизация производства	0—41	0—29	0—20	0—09	0—41
освоение новых видов промышленной продукции	1—12	2—51	0—40	1—39	3—71
Модернизация действующего оборудования	0—36	0—42	0—58	0—51	1—50
Другие мероприятия	0—32	0—12	0—62	0—30	2—46

Из приведенных данных видно, что экономия, приходящаяся на рубль затраченных средств, в целом за 1970—1973 гг. уменьшилась и, следовательно, удлинился срок окупаемости затрат, что говорит о снижении эффективности вкладываемых средств. Однако в 1974 г. положение резко изменилось в лучшую сторону. Увеличение эффективности произошло в результате мер по модернизации действующего оборудования и по освоению новых видов продукции.

Это свидетельствует о необходимости выбора и осуществления оптимальных направлений проводимых мероприятий, что в значительной степени обусловливает экономический эффект от внедрения достижений науки и техники в производство.

УДК 674:634.0.824.83:667.653.633

О развитии производства синтетических смол для деревообрабатывающей промышленности

Канд. экон. наук Е. С. ГУХМАН, кандидаты технических наук Ю. Г. ДОРОНИН, Г. М. ШВАРЦМАН — ЦНИИФ

Водорастворимые феноло-формальдегидные смолы марки С-1 стали использоваться в производстве фанеры с 1939 г. Эти смолы были разработаны ЦНИИФом и изготавливались непосредственно на фанерных заводах. В дальнейшем в связи с необходимостью выпуска большого количества водостойкой фанеры для оборонных целей и других нужд народного хозяйства были организованы цехи смол на большинстве фанерных предприятий. Одновременно велись научно-исследовательские работы по созданию новых марок феноло-формальдегидных смол, отличавшихся более низкой себестоимостью (смола марки С-35, смолы на основе различных фенольных фракций и др.). Однако феноло-формальдегидные смолы из-за их повышенной стоимости и необходимости увеличения времени прессования фанеры применялись только для выпуска специальных видов фанеры. Основная же масса фанеры по-прежнему изготовлялась на клеях животного происхождения (на основе альбумина, казеина и т. п.). Только после создания в ЦНИИФе в пятидесятых годах мочевино-формальдегидной смолы марки М-60 началось широкое применение ее в производстве фанеры вместо клеев животного происхождения. В результате в 1974 г. 90,2% всей выпущенной фанеры было изготовлено на синтетических смолах. В ближайшей перспективе этот процент будет доведен до 95.

Применение мочевино-формальдегидных смол позволило значительно улучшить качество выпускаемой фанеры, повысить производительность прессового оборудования и полностью изменить условия труда в фанерной промышленности. Следует отметить, что созданные ЦНИИФом мочевино-формальдегидные смолы нашли широкое применение не только в фанерной промышленности, но и в мебельной, деревообрабатывающей промышленности и в других отраслях народного хозяйства. Так как в указанных отраслях условия применения мочевино-формальдегидных смол отличались от условий их применения в производстве фанеры, появилась необходимость в создании новых марок смол. С этой целью ЦНИИФ разработал и внедрил в производство мочевино-формальдегидные смолы холодного отверждения, а также смолы для использования в установках ТВЧ.

Если в фанерной, мебельной и других отраслях промышленности применение синтетических смол явилось толчком для технического развития этих отраслей, то производство древесностружечных плит базировалось только на применении синтетических смол. Кроме того, потребность в мочевино-формальдегидных смолах промышленности древесностружечных плит примерно вдвое превышает потребность фанерной, мебельной и деревообрабатывающей промышленности вместе взятых. Поэтому при пуске и освоении ряда предприятий древесностружечных плит были одновременно пущены собственные цехи мочевино-формальдегидных смол. В настоящее время примерно две трети потребности предприятий Минлеспрома СССР в мочевино-формальдегидных смолах удовлетворяется за счет их производства на своих предприятиях и только 30% смол централизованно поставляется предприятиями химической промышленности. При этом химическая промышленность в основном поставляет смолу марки УКС, созданную ЦНИИФом совместно с НИИПМом в 1967 г. Некоторые химические предприятия поставляют смолу марки М19—62, разработанную ЦНИИФом еще в 1962 г. За прошедшие годы ЦНИИФ разработал и внедрил в цехах смол деревообрабатывающих предприятий новые, более совершенные марки мочевино-формальдегидных смол. К таким, например, относится быстроотверждающаяся мочевино-формальдегидная смола марки КС-68А, разработанная ЦНИИФом в 1968 г. и внедренная более чем на 15 предприятиях древесностружечных плит. Ее применение сократило цикл прессования плит и увеличило производительность предприятий на 30%, что позволило сэкономить свыше 3 млн. руб.

В связи со значительным выделением формальдегида из древесностружечных плит в процессе их эксплуатации Минздрав СССР запретил в 1968 г. применение плит в жилищном и гражданском строительстве. С учетом этого ЦНИИФ разработал низкотоксичную мочевино-формальдегидную смолу марки КС-68М, которая в настоящее время нашла широкое применение. Древесностружечные плиты, изготовленные с использованием этой смолы, разрешены Минздравом СССР для применения в жилищном и гражданском строительстве.

При производстве низкотоксичной смолы КС-68М расходуется на 13—15% меньше формалина, чем при производстве других марок смол. В результате этого экономический эффект от использования смолы КС-68М в производстве древесностружечных плит составляет 80—100 тыс. руб. на один цех плит, а в целом по промышленности в 1974 г. он равнялся примерно 1 млн. руб. Необходимо также отметить, что применение смолы КС-68М позволило значительно улучшить условия труда в цехах древесностружечных плит благодаря уменьшению содержания формальдегида в воздухе производственных помещений в 2—3 раза. Следовательно, предприятия Минлеспрома СССР, имеющие в своем составе цехи мочевино-формальдегидных смол, получают более совершенные смолы, чем предприятия, которым смолы поставляет химическая промышленность. Кроме того, собственное производство смол значительно экономичнее. Например, оптовая цена 1 т (в условно-сухом исчислении) мочевино-формальдегидной смолы предприятий Минхимпрома составляет 296 руб. К этой цене следует прибавить транспортные расходы, которые в среднем по промышленности составляют 6% от стоимости смолы. Таким образом, заготовительная стоимость 1 т условно-сухой смолы составляет 314 руб. В то же время средняя себестоимость за 1974 г. 1 т условно-сухой мочевино-формальдегидной смолы, изготовляемой предприятиями Минлеспрома СССР, была значительно ниже, в том числе и себестоимость смолы марки М19—62 и смолы марки КС-68М. Себестоимость же 1 т товарной смолы марки М19—62 на предприятиях Минхимпрома в 1970 г. была существенно выше, чем в 1975 г.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Таким образом, себестоимость производства 1 т сухой смолы на предприятиях деревообрабатывающей промышленности даже при значительно меньших мощностях действующих цехов ниже, чем на предприятиях Минхимпрома. Следовательно, предприятия, применяющие смолы собственного изготовления, экономят на каждой тонне смолы в среднем 84 руб.

Рассмотрим на примере цеха древесностружечных плит производственного объединения «Тюменьмебель», какую сумму теряет предприятие, получающее смолу от специализированных предприятий химической промышленности. Объединение «Тюменьмебель» в 1974 г. выпустило 85 тыс. м³ древесностружечных плит. Даже при среднем расходе 72 кг условно-сухой смолы на 1 м³ плит на производство плит должно было быть израсходовано примерно 6100 т смолы. Так как объединение получает смолу от завода Минхимпрома, оно перерасходует на каждой тонне смолы 84 руб., а за год — более 500 тыс. руб.

Экономическая целесообразность выпуска древесностружечных плит на смолах собственного изготовления подтверждается также тем, что наименьшую себестоимость производства древесностружечных плит имеют предприятия со своими цехами мочевино-формальдегидных смол, как, например, Электрогорский МК (50 р. 54 к.), ММСК-1 (53 р.), Костромской ФК (53 р. 70 к.), Шатурский МК (55 р. 14 к.).

Наряду с экономической целесообразностью изготовление смол непосредственно на деревообрабатывающих предприятиях имеет и другие преимущества, а именно:

а) при поставке смол предприятиям-потребителям в зимнее время, как показывает опыт, смолы замерзают в цистернах. Оттаивание смол в цистернах практически не производится в связи с отсутствием у потребителей соответствующих помещений и большой продолжительностью этого процесса, что связано со значительными непроизводительными затратами. Применение для оттаивания смол пара, как это обычно практикуется, приводит к резкому снижению качества смолы;

б) в условиях деревообрабатывающих предприятий новые смолы, отвечающие современным требованиям промышленности, можно быстрее внедрить в производство. Так, например, быстроотверждающаяся смола марки КС-68А была в течение двух лет успешно, с большим экономическим эффектом (200 тыс. руб. на 1 цех мощностью 50 тыс. м³ плит в год) внедрена на 15 предприятиях деревообрабатывающей промышленности. Низкотоксичная смола марки КС-68М в течение одного года была внедрена на 10 предприятиях, что позволило изготовлять древесностружечные плиты, отвечающие санитарно-гигиеническим требованиям Минздрава СССР, снизить загазованность в цехах в 3 раза, а также уменьшить на 15% расход формалина на производство каждой тонны смолы.

При централизованной поставке смолы особые трудности будут испытывать крупные предприятия, выпускающие древесностружечные плиты и фанеру. Так, например, Жешартский фанерный завод после завершения строительства нового завода древесностружечных плит мощностью 250 тыс. м³ и реконструкции действующего мощностью до 100 тыс. м³, а также при выпуске фанеры в объеме 100 тыс. м³ должен будет потреблять около 60 тыс. т товарной смолы в год, или 1000 цистерн вместимостью 60 т. Поставлять такие количества смолы в обогреваемых (в зимнее время) или охлаждаемых (в летнее время) цистернах практически невозможно. Следует также учесть, что при поставке большого количества синтетических смол предприятиями Минхимпрома Жешартский завод должен будет терпеть значительные убытки (примерно 3 млн. руб. в год).

В связи с этим нам представляется целесообразным цехи по производству синтетических смол создавать на каждом деревообрабатывающем предприятии, выпускающем древесностружечные плиты, или хотя бы в одном из группы предприятий, расположенных на относительно небольшом расстоянии друг от друга. Кроме того, необходимо значительно снизить оптовые цены на синтетические смолы, поставляемые предприятиями Минхимпрома. Такое положение, при котором себестоимость синтетических смол, выпускаемых небольшими цехами деревообрабатывающих предприятий, значительно ниже, чем выпускаемых на специализированных предприятиях химической промышленности, нельзя признать нормальным. И, наконец, химическая промышленность должна проявить бо́льшую оперативность при создании и внедрении новых марок синтетических смол.

Организация производства и управление

УДК 674.006:658.56

Объединение совершенствует систему управления качеством продукции

И. А. ОГУРОК — гл. инженер объединения «Львовдрев»

Центральный Комитет КПСС одобрил опыт работы партийных организаций и коллективов передовых предприятий Львовской области по разработке и внедрению комплексной системы управления качеством продукции и рекомендовал эту комплексную систему к внедрению на предприятиях страны. Немало предстоит сделать в этом направлении и на деревообрабатывающих предприятиях Львовщины.

Труженики объединения «Львовдрев» за годы девятой пятилетки добились определенных успехов в повышении эффективности производства и улучшении качества продукции. Контрольные цифры пятилетнего плана по производству мебели перевыполнены. Производительность труда возросла на 21,3%. Темпы роста производительности труда опережают рост средней заработной платы. Прибыль предприятия поднялась на 27,4%. Наряду с увеличением объемов производства мебели осуществляются меры по улучшению качества выпускаемой продукции, проводятся специализация и концентрация производства, внедряются новая техника и передовая технология, новые материалы и прогрессивные методы труда.

Повышена концентрация производства за счет укрупнения и реконструкции предприятий. Из 40 мелких предприятий в 1968—1971 гг. было создано 4 фирмы и 7 комбинатов, которые в настоящее время (в связи с организацией Львовского областного объединения «Львовдрев» на базе головного предприятия) реорганизованы в одну фабрику и 9 комбинатов. На предприятиях объединения систематически обновляется ассортимент выпускаемой мебели. Все изделия устаревших конструкций заменены новыми, отнесенными аттестационной комиссией к первой или высшей категориям качества. Ежегодно ассортимент мебели обновляется на 25—30%. Большое значение придается изготовлению мебели в наборах, пользующихся повышенным спросом у покупателей. Выпуск наборов за последние годы возрос в 2,5 раза и в 1975 г. составил около 25 тыс. комплектов. В 1974 г. девяти изделиям мебели присвоен государственный Знак качества, в том числе набору спальни № 265 деревообрабатывающего комбината «Добромиль» и трем видам столярных стульев мебельного комбината «Стрый» и мебельной фабрики «Карпаты». В 1975 г. предприятия объединения выпускали 10 мебельных изделий со Знаком качества. В конце 1975 г. аттестованы на Знак качества диван-кровать Д-225 мебельного комбината «Дрогобыч» и дубовый штучный паркет Бугского лесопаркетного комбината.

Увеличение объемов производства, повышение технического уровня предприятий, освоение новых видов продукции и повышение ее качества требуют новых организационных форм внедрения комплексной системы управления качеством продукции. В начале девятой пятилетки нами всесторонне изучались все известные системы управления качеством продукции и, в

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

частности, был хорошо проанализирован опыт работы коллектива львовского ПТО им. 50-летия Октября по внедрению так называемого львовского варианта саратовской системы — системы бездефектного труда (СБТ), которая наиболее отвечала специфике работы предприятий деревообрабатывающей и мебельной промышленности. Базовым предприятием стала львовская мебельная фабрика «Карпаты» (бывш. фирма «Карпаты»), которая первая среди предприятий Минлеспрома УССР начала внедрять упомянутую систему. Главным звеном системы явилась систематическая работа по воспитанию у всех работников коммунистического отношения к труду, коллективной ответственности за честь заводской марки.

Для управления системой бездефектного труда принята специальная методика количественного выражения качества труда исполнителей коэффициентом качества труда K. Труд коллектива подразделения в течение учитываемого периода, когда отсутствуют дефекты, оценивается коэффициентом качества, равным единице. Здесь единица выражает стопроцентное качество труда.

Однако в результате воздействия ряда факторов на труд исполнителя и коллектива подразделений в целом иногда бывают дефекты в работе. В зависимости от значимости допущенного дефекта определен норматив снижения K_c — так называемый коэффициент снижения. Тогда месячный коэффициент качества труда будет рассчитываться по формуле

$$K_м = 1 - \sum_{i=1}^{i=n} K_{ci} n_i,$$

где 1 — исходный коэффициент;

K_{ci} — коэффициент снижения за все дефекты;

$\sum_{i=1}^{i=n} K_{ci}$ — сумма коэффициентов снижения за допущенные исполнителем или коллективом подразделения нарушения;

n_i — количество случаев нарушений основных задач за обсчитываемый период.

Для большей оперативности управления системой вводится недельный коэффициент качества труда, при котором исходный коэффициент $K_{и.н} = 0{,}25$, т. е. исходный месячный коэффициент делится на четыре.

Тогда недельный коэффициент качества труда будет равен

$$K_{и.н} = 0{,}25 - \sum_{i=1}^{i=n} K_{ci} n_i.$$

Недельный коэффициент качества труда служит для управляющего воздействия на ход процесса труда в случаях отклонения от заданной программы. Ведь конечная цель СБТ — управлять качеством труда в процессе выполнения программы для достижения качественных результатов.

Взаимосвязь коэффициентов качества с оценкой труда по пятибалльной системе представлена в табл. 1.

Таблица 1

Коэффициенты качества		Оценка качества труда
месячный $K_м$	недельный $K_н$	
1,0—0,9	0,25—0,22	5
0,89—0,71	0,21—0,18	4
0,70—0,60	0,17—0,15	3
0,59 и менее	0,14 и менее	2

Введение коэффициента качества труда создало возможность для систематической объективной оценки качества труда коллективов, цехов, отделов и работников. Каждый работник

Таблица 2

Коэффициент качества труда	Оценка качества труда, баллы	Размер премии, %
1,0—0,9	5	100
0,89—0,71	4	95
0,70—0,60	3	85
0,59 и менее	2	75

предприятия или коллектив, добившийся наиболее высоких оценок по качеству труда, поощряется руководством предприятия в обязательном порядке. Зависимость размера премии от коэффициента труда на предприятиях «Львовдрев» приведена для рабочих в табл. 2, для ИТР и служащих — в табл. 3.

Таблица 3

Коэффициент качества труда	Оценка качества труда, баллы	Размер премии, %
1,0—0,9	5	100
0,89—0,71	4	85
0,70—0,60	3	75
0,59 и менее	2	50

Таким образом, при неудовлетворительной оценке качества труда рабочие и служащие премируются только за выполнение основных показателей плана. Размер премии за неудовлетворительную оценку по качеству труда рабочим снижается на 25%, а ИТР и служащим всех подразделений управления — на 50%. При коэффициенте качества труда, равном единице, директор предприятия по согласованию с фабрично-заводским комитетом может повысить размер премии на 25%. Сочетание морального и материального стимулирования повышает заинтересованность каждого работника в высоком уровне качества работы цеха, отдела и предприятия в целом.

В комплексе организационных, воспитательных, инженерно-технических, проектно-изыскательных и экономических мер по внедрению системы управления качеством продукции особое место занимают инженерные решения. Большую роль играет также повышение технического уровня и общей культуры производства, приведение его в соответствие с требованиями системы бездефектного труда. При введении системы требуется одновременно решить большой круг новых организационно-технических вопросов. Необходимо создать производственно-технические условия, исключающие факторы, которые не зависят от исполнителя и могут помешать ему изготовить продукцию без дефектов: ошибки в чертежах, несовершенство технологического процесса, неотлаженное оборудование, неисправность шаблонов, приспособлений, неточный измерительный и режущий инструмент, некачественное сырье и материалы.

Внедрение системы управления качеством продукции на предприятиях объединения «Львовдрев» положительно сказалось на повышении творческой активности инженерно-технических работников, рабочих, рационализаторов. Успешнее стала внедряться и осваиваться новая техника и передовая технология. Так, в результате внедрения в производство механизированных поточных линий и нестандартизованного оборудования значительно повысился уровень механизации производственных процессов на львовской мебельной фабрике «Карпаты» (с 55% в начале пятилетки до 71% в 1975 г.). За четыре с половиной года девятой пятилетки на фабрике внедрено 101 мероприятие по новой технике, передовой технологии, применению прогрессивных материалов, модернизации действующего оборудования, освоению новых изделий и улучшению качества продукции.

На мебельном комбинате «Дрогобыч» в производство пущен ряд поточно-механизированных линий, что повысило уровень механизации процессов за годы девятой пятилетки на 18%. В настоящее время уровень механизации достиг здесь 75%. За пятилетку на комбинате обновлено 35% технологического оборудования, изготовлены и внедрены конвейерные линии для обивки мягкой мебели. Мебельный комбинат «Дрогобыч» поддерживает тесные связи с учебными, научно-исследовательскими и проектными организациями Львова, Киева, Ивано-Франковска, Мукачева. В результате модернизирован рейсмусовый станок СР6-7 для калибрования мебельных щитов с применением шлифовальной головки, спроектированной конструкторским бюро Львовского лесотехнического института. По разработкам института «Укргипромебель» готовится к пуску пневмоустановка для нанесения декоративных рисунков на полиэфирные покрытия щитовых фасадных элементов мебели.

На мебельном комбинате «Стрый» изготовлен и внедрен в производство ряд приспособлений, что в значительной степени улучшило качество изготовляемых стульев. На комбинате ежегодно проводятся конкурсы-смотры на лучшее предложение по механизации производственных процессов, рациональному расходованию сырья, повышению качества продукции.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

На комбинате «Добромиль» организован участок по изготовлению и заточке твердосплавного инструмента, что дало возможность производить чистовую обработку мебельных щитов и деталей строго по проектным размерам, повысить производительность труда и улучшить качество выпускаемой мебели. За годы девятой пятилетки на комбинате внедрено около 200 рацпредложений. Наиболее интересны из них следующие: станок для плющения, выравнивания и рубки проволоки и ленты для обрамления пружинных блоков матрацев; станок проходного типа для фанерования кромок мебельных щитов; станок для завинчивания шпилек в точеные ножки платяного шкафа, кровати, трюмо; полуавтоматический 5-шпиндельный станок для высверливания отверстий в брусках шкафа; 33-шпиндельный сверлильно-присадочный станок.

Внедрение рацпредложений, новой техники и нестандартизованного оборудования в значительной мере способствовало повышению точности обработки деталей и дало возможность коллективу комбината «Добромиль» организовать выпуск и отгрузку набора спальни № 265 в разобранном виде.

В настоящее время система бездефектного труда совершенствуется и внедряется на мебельных комбинатах «Стрый», «Дрогобыч», деревообрабатывающем комбинате «Добромиль», Самборском мебельном комбинате и других предприятиях объединения. На всех предприятиях созданы службы управления качеством продукции.

На ряде предприятий объединения проводятся работы по внедрению комплексной системы управления качеством продукции (КСУКП) на базе стандартов предприятий. На комбинатах и фабриках созданы координационные группы, осуществляющие руководство разработкой стандартов предприятия и присвоением заводского знака качества полуфабрикатам, деталям, узлам, агрегатам и изделиям.

Базовыми предприятиями в объединении «Львовдрев» по организации внедрения КСУКП будут львовская мебельная фабрика «Карпаты», мебельный комбинат «Стрый» и деревообрабатывающий комбинат «Добромиль». Здесь создаются методические кабинеты по управлению качеством продукции.

В объединении проводятся структурные изменения, связанные с освоением комплексной системы управления качеством продукции: на всех предприятиях создаются специальные отделы по КСУКП, которые объединят службы по контролю и планированию качества, стандартизации, метрологии и аттестации продукции. Отделу КСУКП будут подчинены и заводские лаборатории.

Дальнейшее совершенствование службы управления качеством будет содействовать успешному выполнению десятой пятилетки — пятилетки эффективности и качества.

УДК 684:338.98

Снижение расходов на содержание аппарата управления на Сарапульском лесокомбинате

Канд. экон. наук В. К. АНТОНОВ — МЛТИ

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по совершенствованию и удешевлению аппарата управления» (1969 г.) указывается, что рационализация управленческого труда — одна из важнейших задач, стоящих перед каждым предприятием и организацией.

Быстрый рост темпов развития общественного производства, усложнение задач управления нельзя решить увеличением численности управленческого персонала. Необходимо повысить производительность труда, экономичность аппарата управления и уровень научности принимаемых решений.

В последнее время решение проблемы эффективности управления связывают с внедрением АСУП. Однако имеющийся опыт указывает на необходимость и возможность выполнения все возрастающих объемов управленческих работ с той же или меньшей численностью персонала путем вскрытия резервов в организации существующей системы управления. Наибольший эффект управленческой деятельности на рассматриваемом предприятии был достигнут в результате всесторонней экономии управленческого труда в сфере управления, сокращения трудоемкости работ, научной организации труда, повышения его эффективности, совершенствования методов и стиля управления, организации системы подготовки и повышения квалификации специалистов. Задачи в области совершенствования системы управления на этом предприятии заключались прежде всего в сокращении издержек управления на объем выпускаемой продукции.

На Сарапульском лесокомбинате — предприятии высокой культуры производства значительно усовершенствованы хозрасчет, планирование, структура и функции управления, внутренние хозяйственные связи, специализация производства. Это позволило ежегодно снижать численность управленческого аппарата и затраты на управление производством. Для анализа производительности труда и экономичности аппарата управления использована система показателей, которая построена в тесной увязке с объемом выпуска продукции и эффективностью производства, основана на данных статистической отчетности. Она не вызывает методических затруднений, вполне доступна для расчета и практического применения. Между управленческим трудом и трудом производственных рабочих существует тесная взаимозависимость: эффективность производства, его объем следует рассматривать как результат работы совокупного работника. Поэтому понятия эффективности производства и эффективности управления нельзя рассматривать друг от друга изолированно.

Данные анализа о сокращении аппарата управления позволяют сделать следующие выводы. За четыре года (1970—1973) управленческий аппарат сократился на 160 чел., экономия фонда заработной платы составила 187,7 тыс. руб., а с учетом прочих расходов (командировок, почтово-телеграфных, телефонных и др.) — 225,3 тыс. руб. Выпуск продукции возрос на 36%, численность работающих сократилась на 8,4% (в том числе промышленного персонала — на 9,5%), ИТР и служащих — на 26,2%, среднемесячная зарплата возросла на 18,7%, производительность труда увеличилась на 43%, прибыль за два последних года возросла на 27%.

Показатели производительности управленческого труда в 1973 г. по сравнению с 1971 г. характеризуются следующими данными: производство товарной продукции на одного работника управления возросло на 15 тыс. руб., на 1 чел.-день — на 62 руб., объем реализованной продукции стал больше на 14,5 тыс. руб.; объем товарной продукции на 1 руб. заработной платы работников управления увеличился на 10,5 руб., а на 1 руб. затрат по управлению — на 16,4 руб. Прибыль на одного работника управления возросла на 4,3 тыс. руб., на 1 руб. заработной платы работников управления — на 3,5 тыс. руб., а на 1 руб. затрат по управлению — на 2,15 тыс. руб.

Рост производительности труда объясняется тем, что управляющая система с меньшим количеством управленческого персонала стала давать больше продукции. Сокращение численности аппарата управления позволило уменьшить удельный вес работников управления в общей численности промышленно-производственного персонала с 11,5 до 10,5%, расходы на оплату труда работников управления в общем фонде заработной платы с 7,7 до 6,9%, расходы по управлению в себестоимости продукции с 2,9 до 2,2%, заработную плату работников управления в себестоимости продукции с 2,2 до 1,95%. Вместе с тем наблюдается правильное соотношение между темпами роста товарной продукции и численности работников управления: первый показатель возрастает, а второй снижается.

Приведенные данные анализа труда аппарата управления позволили сделать вывод о том, что на основании рассмотренных показателей можно оценивать работу управляющей системы, выявлять положительные и отрицательные тенденции в ее деятельности. Эти показатели могут использоваться на предприятии при оценке производительности труда и экономичности аппарата управления, достигнутых в результате совершенствования организации труда и производства, рационали-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

зации структурных звеньев, централизации функций управления, концентрации и специализации производства и других мер. Например, если в 1970 г. на комбинате были самостоятельные небольшие отделы (производственный, юридический, технический, научной организации труда, техники безопасности) с общей численностью 24 чел., то в 1973 г. на базе отделов производственного, технического и техники безопасности создан укрупненный производственно-технический отдел, отдел НОТ объединен с отделом труда и заработной платы, финансовый — с бухгалтерией, бюро вентиляции — с отделом главного механика и отдел подготовки производства — с отделом снабжения. Мелкие самостоятельные цехи и участки укрупнены. Так, ликвидирован цех шпалопиления и на его базе создан мастерский участок, лесопильному цеху передан мастерский участок по выработке тары.

На комбинате разработаны и изданы положения об отделах заводоуправления, начальнике производственного цеха, мастере, а также должностные инструкции цехового персонала, организационно регламентирующие деятельность аппарата управления. В положении по каждому подразделению содержатся общая часть, задачи, права, ответственность, а также определены формы взаимоотношений с другими подразделениями лесокомбината.

Как показал опыт работы комбината, сокращения численности аппарата управления можно достигнуть за счет устранения излишних звеньев структурных производственных и функциональных подразделений, объединения мелких производственных участков и цехов, укрупнения малочисленных отделов и служб, специализации и централизации функций управления, повышения уровня механизации и автоматизации производства, улучшения организационных и функциональных связей между подразделениями. Это далеко не полный перечень осуществленных на комбинате мер.

Таким образом, проведенная работа по удешевлению аппарата управления позволила сократить за четыре года численность персонала по конкретным функциям управления (данные в процентах за 1973 г. по сравнению с 1969 г.):

Общее линейное руководство основным производством	29,5
Оперативное управление основным производством (производственная служба)	70,8
Комплектование и подготовка кадров	68,4
Совершенствование организации производства, НОТ, машино-счетная группа	61,5
Ремонтное и энергетическое обслуживание производства	50,0
Контроль качества продукции	40,0
Охрана труда и техника безопасности	25,0
Технико-экономическое планирование	41,2
Организация труда и зарплаты	41,2
Бухгалтерский учет, финансовая деятельность, юридическая служба	35,9
Материально-техническое снабжение, сбыт, склады	45,0
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	66,7
Капитальное строительство	25,0

Из 136 единиц, сокращенных в цехах и отделах, 133 относятся к административно-управленческому персоналу. По отношению к 1969 г. численность административно-управленческого аппарата цехов и отделов сокращена на 37,9%, при росте товарной продукции на 36%. В большинстве цехов численность цехового аппарата снизилась до 50%.

В то же время на лесокомбинате укрепляются отдельные функции управления: возросла численность персонала в отделе технической подготовки производства на 21,4%, в отделе главного технолога — на 18,8%.

Дальнейшая реализация указанных задач, предусматривающая ежегодное снижение численности и удешевление аппарата управления за счет лучшей организации всей системы управления, становится серьезной проблемой. Рекомендуемые Минлеспромом СССР нормативы численности по ряду функций управления значительно превышают число работников по штатному расписанию предприятия, особенно по функциям: оперативное управление, организация труда и зарплаты, материально-техническое снабжение, сбыт, технико-экономическое планирование и др.

Произведенные расчеты показали, что в целом по комбинату фактическое число работников аппарата управления ниже рассчитанного по нормативам на 91. Нужны новые нормативы, которые бы освещали столь важную проблему в различных аспектах, с учетом базы разработки нормативов, критериев и факторов, правильно отражающих специфические условия каждого предприятия. Большое значение для дальнейшего развития уровня систем управления имеет снабжение предприятий вычислительной техникой, столь необходимой при обработке возросших объемов информации и оперативном регулировании процесса управления.

Комбинат располагает счетно-вычислительной техникой, в основном бухгалтерскими машинами, на сумму 28 тыс. руб. Это почти в 3 раза ниже, чем положено иметь на одного работника управления по нормативам НИИтруда. Технические средства следует выделять в первую очередь тем предприятиям, которые ведут активную работу по выявлению резервов удешевления аппарата управления.

Проектирование и строительство

УДК 674.093:658.5

Математическое моделирование производственных процессов лесопиления при проектировании крупных лесопромышленных комплексов

Доктор техн. наук Р. Е. КАЛИТЕЕВСКИЙ — ЛТА им. С. М. Кирова, В. И. СОКОУШИН, Я. В. ШПИГЕЛЬМАН — Гипродрев

Возрастающий объем капитального строительства, осуществляемого в нашей стране, создание крупных лесопромышленных комплексов расширяет круг задач, которые приходится решать при проектировании. Так, при разработке 4- и 8-рамных заводов или в случае привязки типовых проектов необходимые расчеты технологического процесса лесопильного производства выполнялись в двух-трех вариантах, и это обеспечивало выбор оптимального решения, а сами расчеты были относительно несложными. При проектировании же современных крупных производств в составе лесопромышленных комплексов с объемом распиловки в несколько миллионов кубометров разнопородного сырья (на Усть-Илимском ЛДК будет распиливаться в год 2740 тыс. м^3 пяти пород) сложность расчетов технологического процесса резко возрастает. В этих условиях значительно повышаются требования и к точности расчета (поскольку увеличивается цена ошибки).

В связи с этим проектирование крупных лесопильных производств должно вестись на качественно новом уровне. Для получения оптимального решения необходимо многовариантное проектирование выполнять, анализируя разрабатываемые процессы в динамике, с учетом случайных факторов. Должны быть учтены также и новейшие достижения в области организации труда и управления. Единственным доступным и эффективным средством, позволяющим всесторонне решать эти вопросы на стадии проектирования, является математическое моделирование производственных процессов лесопиления.

В последнее время в печати появилось значительное количество работ по математическому моделированию процессов лесопиления. Некоторые математические модели основываются на теории массового обслуживания, при этом лесопильные потоки моделируют многоканальными многофазными системами массового обслуживания. Такие модели позволяют анализировать динамику течения процесса и оценивать влияние случайных факторов, однако имеют ряд недостатков, существенно ограничивающих их применение. Во-первых, предмет теории массового обслуживания — количественная сторона про-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

цессов без учета качественных различий обрабатываемых предметов труда, а при проектировании процессов лесопиления приходится учитывать качественные различия пиломатериалов по породам, сортам, размерам. Во-вторых, теория массового обслуживания позволяет учитывать только совокупное влияние всех случайных факторов, воздействующих на процесс. А одной из основных задач, стоящих перед проектировщиками и производственниками, является создание таких процессов, в которых влияние случайных факторов сведено к минимуму путем улучшения качества сортировки сырья, увеличения надежности оборудования, механизации и автоматизации ручных операций, компенсации случайных возмущений с помощью систем управления, т. е. создание управляемых процессов, по своей сути близких к детерминированным. Для этого модель процесса должна отражать влияние на него основных случайных факторов в отдельности.

Проводятся в отрасли и работы по моделированию процессов лесопиления на действующих предприятиях для внедрения на них некоторых задач АСУ. Однако, как показывают исследования, наибольший эффект от внедрения АСУ может быть получен, если процесс подготовлен к АСУ на стадии проектирования. Для этого необходимо произвести моделирование процесса, чтобы выявить основные задачи АСУ, опробировать хотя бы упрощенные алгоритмы управления и способы организации труда, от которых существенным образом зависят расчетные параметры процессов и его технико-экономические показатели.

Следует учитывать, что в проекты закладывается более прогрессивное оборудование, чем на действующих предприятиях, меняются структуры процессов и организация труда. Поэтому модели проектируемых процессов будут существенно отличаться от процессов действующих производств. Кроме того, у них будут и другие наполняющие их статистические данные, поскольку данные, полученные с действующих предприятий, зачастую нельзя использовать в моделях перспективных предприятий.

Моделирование проектируемого производственного процесса можно разделить на следующие основные этапы:

1. Составление технико-экономических моделей рассматриваемых вариантов и проведение предварительной структурно-параметрической оптимизации.
2. Имитационное моделирование выбранного варианта.
3. Уточнение технико-экономической модели выбранного варианта и окончательная параметрическая оптимизация.

На первом этапе, который проводится на стадии технико-экономического обоснования (ТЭО), по структурно-технологическим схемам разработанных вариантов производственного процесса составляются технико-экономические модели. Для этого в каждом варианте выделяются расчетные параметры, подлежащие оптимизации, варьируемые параметры и область их изменения и постоянные величины, которые определяются по укрупненным сметным нормам с учетом конкретных условий строительства. Далее составляются приближенные зависимости, связывающие расчетные и варьируемые параметры. После этого выполняется структурно-параметрическая оптимизация по заданному экономическому критерию (например, по минимуму удельных приведенных затрат), позволяющая выбрать оптимальный вариант и оптимальные значения расчетных параметров. Поскольку исходные данные и аналитические зависимости являются приближенными, оптимизация носит предварительный характер.

Следующий этап — имитационное моделирование — осуществляется на стадии технического проекта, когда исходные данные известны более точно. Сущность имитационного моделирования состоит в создании специального алгоритма, имитирующего с помощью операций ЦВМ функционирование во времени исследуемого объекта. Имитационное моделирование процесса позволяет произвести: уточнение технико-экономической модели выбранного варианта; проверку функционирования процесса в динамике с учетом случайных факторов; выбор задач системы управления основным производством; оценку влияния различных алгоритмов управления и способов организации производства на значения расчетных параметров.

Третий этап — окончательная оптимизация варьируемых параметров — выполняется на основе уточненных исходных данных и зависимостей, полученных в результате имитационного моделирования.

Объем журнальной статьи не позволяет более полно раскрыть содержание всех этапов, поэтому остановимся подробнее на втором этапе как на наиболее сложном, рассмотрев в качестве примера имитационную модель склада рассортированного пиловочного сырья Усть-Илимского ЛПК, созданную Гипродревом совместно с ЛТА им. С. М. Кирова.

Отличительными особенностями рассматриваемого участка процесса, затрудняющими его расчет традиционными методами, являются:

поступление на склад пиловочника пяти пород и последующая его обработка в лесопильном цехе; большой объем сырья, проходящего через склад (2740 тыс. м^3 в год); круглогодовая поставка сырья с практически неограниченным колебанием породного состава; особый порядок обработки сырья различных пород на потоках лесопильного цеха (особенность заключается в том, что сырье каждой породы из условий загрузки линий сортировки и пакетирования может обрабатываться лишь четным числом потоков в течение некоторого промежутка времени (в P смен).

Задачами имитационного моделирования данного участка являются определение зависимости вместимости склада от параметра P, необходимое для технико-экономической модели комбината, и разработка такого алгоритма управления, при котором вместимость склада не зависела бы от колебания породного состава сырья.

Искомые расчетные параметры в данной задаче — вместимость склада E и объем начального запаса сырья, необходимого для бесперебойной работы комбината $V_н$. Варьируемый параметр — длительность периода распиловки одной породы P. Случайные колебания породного состава поступающего сырья относятся к возмущениям. Количественно этот фактор выразим коэффициентом

$$K_j = \frac{\sigma_j}{m_j},$$

где σ_j — среднее квадратичное отклонение объема поступления сырья j-й породы за P смен;

m_j — математическое ожидание объема поступления сырья j-й породы за P смен.

Постоянными (заданными) величинами являются среднесменное поступление сырья i-й группы диаметров j-й породы $A_{i,\,j}$, производительность каждого из трех видов оборудования лесопильного цеха (агрегатного, фрезерно-пильного и рамного) по породам и диаметрам.

Рассмотрим имитационную модель склада по блок-схеме, приведенной ниже.

В первом блоке формируется начальный запас сырья каждого диаметра и породы $B_{i,\,j}$ по формуле

$$B_{i,\,j} = A_{i,\,j} X, \qquad (1)$$

где X — количество смен предварительного накопления сырья.

Во втором блоке осуществляется прогнозирование поступления сырья всех пород в очередном, q-м периоде. Количество пиловочника всех групп диаметров j-й породы рассматривается как случайная величина, распределенная по нормальному закону с параметрами

$$m_j = \sum_i A_{i,\,j} P; \quad \sigma_j = K_j m_j. \qquad (2)$$

В третьем блоке реализуется принцип гибкого распределения мощностей лесопильного цеха по распилу сырья всех пород, позволяющий уменьшить влияние колебаний породного состава сырья на величину вместимости склада. Для этого сначала определяется количество потоков каждого из трех видов оборудования лесопильного цеха, необходимых для распиловки сырья всех пород. При этом учитывается как сырье, имеющееся на складе к началу периода, так и прогнозируемое. Результаты вычислений сводятся в матрицу $Y \equiv [y_{l,\,j}]$ (здесь $y_{l,\,j}$ — требуемое количество потоков l-го вида оборудования для распиловки j-й породы). При формировании матрицы происходит отбрасывание дробных частей всех элементов, чтобы не допускать неполной загрузки потоков. Далее матрица Y преобразуется в матрицу $Z \equiv [z_{l,\,j}]$, отвечающую следующим условиям:

$$z_{l,\,j} \leqslant y_{l,\,j}; \quad \sum_{j=1}^{5} z_{l,\,j} = n_l; \quad \sum_{l=1}^{3} z_{l,\,j} = 2\kappa, \qquad (3)$$

где $z_{l,\,j}$ — количество потоков l-го вида оборудования, которое будет распиливать j-ю породу в данном периоде;

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

n_l — количество потоков l-го вида оборудования в лесопильном цехе;

κ — неотрицательное целое число.

Если оказывается, что из матрицы Y нельзя сформировать матрицу Z, отвечающую условиям (3), это означает, что хотя бы один поток в данном периоде будет загружен неполностью, поэтому необходимо увеличить начальный запас. Для этого управление передается первому блоку, а величина X увеличивается на единицу и так до тех пор, пока не найдется такое наименьшее значение X, которое обеспечит полную загрузку всего оборудования в течение исследуемого промежутка времени, выбранного равным одному году.

Если в данном периоде потоки загружены полностью, управление передается следующему блоку, в котором с шагом в одну смену имитируется поступление сырья на склад и его распиловка на лесопильных потоках. При работе блока фиксируются максимальные (за год) уровни накопления сырья на складе по группам диаметров и породам $B_{\text{макс. } i,\ j}$. В конце работы моделирующего алгоритма определяются искомые величины

$$E = \sum_{i,\ j} B_{\text{макс. } i,\ j}; \quad V_{\text{н}} = X \sum_{i,\ j} A_{i,\ j}. \qquad (4)$$

Анализ приведенной модели показывает, что она имитирует работу рассматриваемого участка в условиях АСУ, поскольку второй и третий блоки выполняют функции системы управления.

Составление имитационной модели склада сырья позволило выявить основные функции системы управления производством на данном участке: учет сырья на складе (один раз в смену); прогнозирование поступления сырья по породам и диаметрам (один раз в P смен); распределение сырья по потокам (один раз в P смен); определение диаметров сырья, подлежащего распиловке в текущую смену.

Многократная реализация модели на ЭВМ «Минск-22» при различных значениях длительности периода непрерывной работы потоков на одной породе P и величин K_j, отражающих колебания породного состава поступающего сырья, показала, что искомые величины существенно зависят от алгоритма, осуществляющего преобразование матрицы Y в матрицу Z, который является частью общего алгоритма управления процессом. Было разработано несколько вариантов упомянутого алгоритма и выбран тот, при котором получаются наименьшие значения искомых величин при остальных постоянных параметрах. При выбранном «оптимальном» алгоритме управления вместимость склада и величина начального запаса практически не зависят от колебаний породного состава сырья (колебания E и $V_{\text{н}}$ не превышали 10% при изменении K_j от 0 до 1) и линейно зависят от длительности периода P по формулам $E = K_E P$; $V_{\text{н}} = K_V P$ (здесь $K_E = 7{,}5$ тыс. м³ в смену, $K_V = 4$ тыс. м³ в смену). Например, при $P = 20$ смен $E = 150$ тыс. м³. Приведенные линейные зависимости могут быть использованы в технико-экономической модели всего процесса для его оптимизации. Следует отметить, что для того, чтобы найти оптимальную вместимость склада, необходимо иметь математическую модель всего процесса, поскольку, уменьшая P, мы сокращаем вместимость склада сырья, но ухудшаем условия работы на участках сортировки сырых пиломатериалов, камерной сушки и окончательной обработки пиломатериалов после сушки.

Выводы

1. Проектирование лесопильных производств в составе крупных лесопромышленных комплексов практически невозможно без математического моделирования их производственных процессов. Только при этом условии можно выбрать оптимальный вариант проектируемого процесса и оптимальные значения его расчетных параметров, решить задачи синтеза эффективных алгоритмов управления и вести проектирование производственных процессов с учетом функционирования системы управления.

2. Математическое моделирование проектируемых процессов должно, как правило, охватывать весь производственный цикл лесопиления и базироваться на технико-экономических моделях процессов с использованием конкретных исходных данных ТЭО и технического проекта. Только при этих условиях может быть получен максимальный эффект от моделирования.

3. Математическое моделирование производственных процессов позволяет вплотную приблизиться к разработке типовых программ для их расчета, обобщающих опыт ведущих специалистов отрасли, и создать технологическую основу для автоматизированного проектирования производственных процессов лесопиления.

Новые книги

З в я г и н В. А. **Пособие станочнику обрезных станков.** Учебное пособие для подготовки рабочих на производстве. М., «Лесная пром-сть», 1975. 128 с. с илл. Цена 16 к.

В книге приведены основные понятия о пороках древесины и видах пиломатериалов, описаны технология выпиловки и обрезки пиломатериалов, конструкция, наладка и эксплуатация станков для продольной распиловки пиломатериалов. Даны основные сведения о резании древесины и режущем инструменте. Рассмотрены вопросы организации и экономики производства, нормирования и оплаты труда.

О з о л и н ь Д. М. **Современные способы облицовки и отделки мебели.** Рига, 1975. (М-во высшего и среднего спец. образования ЛатвССР. Межотраслевой ин-т повышения квалификации специалистов народного хозяйства ЛатвССР. Инж.-техн. факультет. Кафедра деревообрабатывающей пром-сти). 47 с. Цена 11 к.

В брошюре дана характеристика клеев для современных облицовочных материалов, описаны новые облицовочные материалы и технология их применения. Предназначена для специалистов мебельных предприятий.

Воронежская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 628.511.12:684.4

Об уменьшении запыленности у шлифовальных станков типа ШлПС

С. С. ШКЛЯРОВ, А. С. РОМАНЦОВА, В. М. АНДРЕЕВ — Воронежский лесотехнический институт

Станки ШлПС широко применяются в мебельных цехах деревообрабатывающих предприятий. Станки оборудованы, как правило, местными отсосами — укрытиями левого, ведущего, и правого, натяжного, шкивов. Диаметры шкивов 300—350 мм, частота вращения 1400 об/мин. Снабжена укрытиями и верхняя часть ленты. Несмотря на это станки ШлПС являются одним из основных источников запыленности помещения цеха.

Поступление пыли при шлифовании происходит от места прижатия утюжком ленты к обрабатываемой детали. При этом пыль расходится как бы веером, и в головной, левый, приемник-отсос поступает только часть пыли, другая часть оседает на поверхности стола (по обе стороны от отсоса) и рассеивается по помещению.

Для улавливания пыли разработаны и описаны в специальной литературе конструкции боковых и продольных отсосов со стороны, противоположной рабочему месту, а также отсосов, устанавливаемых снизу и отводящих пыль из-под ленты после обрабатываемой детали. Предлагается также изменить размеры всасывающего отверстия укрытия кожуха ведущего шкива, т. е. сделать его более широким, а высоту отверстия уменьшить. Имеются предложения по продольному укрытию ленты с двух сторон. (В практике последние укрытия не нашли применения).

Недостаток большинства создаваемых конструкций заключается в том, что они требуют значительного увеличения количества отсасываемого воздуха и решают проблему только частично. Некоторые из конструкций громоздки и сложны, что препятствует их использованию.

Решение задачи обеспыливания осложняется тем, что не вся пыль, попавшая в укрытие ведущего шкива, отсасывается в воздуховод. В укрытии частицы пыли попадают в поле действия центробежных сил вращающегося шкива. Под действием центробежных сил в середине шкива создается разрежение, поэтому в кожухе вблизи торцовых стенок потоки воздуха направляются к центру и увлекают за собой частицы пыли, которые оседают на внутренней поверхности обода и накапливаются там. Таким образом сам шкив превращается в источник пыли. Для предотвращения этого торцы шкивов мы рекомендуем закрыть дисками из листового алюминия, крепящимися к ободу шкива винтами (рис. 1).

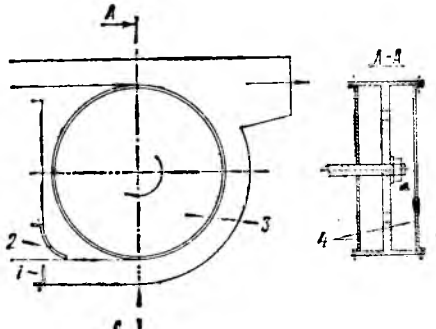


Рис. 1. Пылеприемник натяжного шкива:
1 — нижний щиток; *2* — верхний щиток; *3* — натяжной шкив; *4* — щитки шкива

Под действием центробежных сил частицы пыли отделяются от ленты, обегающей шкив. Часть этой пыли не поступает в отсасывающий воздуховод, а движется вместе с воздушным потоком, создаваемым лентой, и выносится в верхнее укрытие ленты, где частицы оседают. Более легкие частицы пыли вместе с потоком воздуха поступают в укрытие правого шкива. Здесь под действием центробежных сил также происходит отделение частиц пыли от ленты и накапливание пыли с внутренней стороны обода шкива. Несмотря на наличие отсоса от правого шкива, часть пыли выходит вместе с потоком воздуха, генерируемым лентой, и поступает в рабочую зону станочника.

Задача заключается в том, чтобы, не затрудняя обслуживания станка и экономно расходуя воздух, свести к минимуму выделение пыли в рабочую зону и помещение цеха. Для решения ее необходимо, в частности, исследовать потоки воздуха, создаваемые лентой, так как эти данные в литературе отсутствуют.

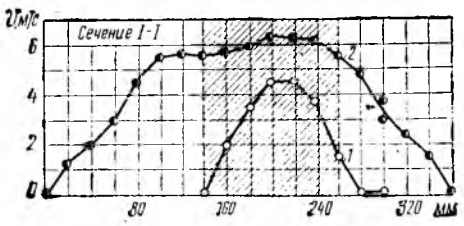


Рис. 2. Влияние щитков на распределение скоростей под лентой (расстояние от стола h=35 мм):
1 — со щитками; *2* — без щитков

Давление и скорость воздушного потока мы измеряли пневмометрической трубкой типа Пито—Прандтля с диаметром насадка 5 мм и микроманометром типа ЦАГИ. Пневмометрическая трубка закреплялась в штативе, который устанавливался на поверхности стола, и перемещалась перпендикулярно направ-

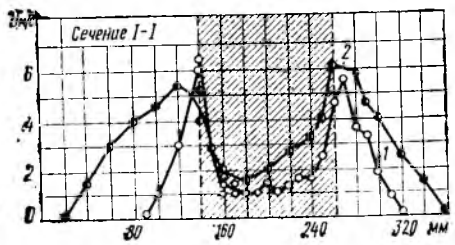


Рис. 3. Влияние щитков на распределение скоростей над лентой (h= =63 мм):
1 — со щитками; *2* — без щитков

лению движения ленты. Стол станка при измерениях с помощью струбцин фиксировался в неподвижном положении. По замерам динамического давления рассчитывалась скорость в каждой точке при стандартной плотности воздуха и строились графики.

Для уменьшения количества воздуха, выходящего попутно с лентой от укрытия правого натяжного шкива, во входном отверстии укрытия устанавливались два щитка над и под лентой, закрывающих отверстие. Смене ленты щитки не мешали.

Распределение скоростей, полученное при наличии щитков и без них, над и под лентой на расстоянии 430 мм от края правого кожуха, представлено на рис. 2 и 3. Расстояние от ленты до стола в месте замера 55 мм.

Следует отметить, что края ленты несколько отгибались кверху. Поэтому при прохождении трубки на определенной высоте от стола над лентой трубка наиболее близко подходит к ленте у ее краев. На графиках видно, что без щитков поле скоростей воздушного потока под лентой в 3 раза превышает ширину ленты. Скорость воздушного потока без щитков в соответствующих точках также почти везде выше, исключая край ленты, и достигает 6,3 м/с. Наиболее значительно влияние щитков на распределение скоростей в непосредственной близости к столу (под лентой). В рассматриваемом сечении при установке щитков фронт поля скоростей уменьшается под лентой в 2,5 раза, а над лентой — примерно в 1,5 раза. Максимальная

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

скорость снизилась в 1,5 раза. Уменьшение скорости и количества воздуха приводит к уменьшению выноса и транспортирования пыли. Поэтому мы рекомендуем устанавливать в месте выхода ленты из укрытия натяжного шкива щитки.

Дальнейшие исследования проводились при наличии указанных щитков. Распределение скоростей изучалось в четырех сечениях на различном расстоянии от правого кожуха перед обрабатываемой деталью и после нее над и под шлифовальной лентой.

Замеры показали, что во всех сечениях скорость под лентой выше, чем над лентой, причем ее значение доходит до 8 м/с. Лента индуцирует токи воздуха не только вблизи себя, но и на расстоянии, превышающем ширину ленты. Наиболее широкий профиль скоростей получается перед обрабатываемой деталью и утюжком и после них. Движение ленты существенно увеличивает скорость воздушного потока и вблизи входного отверстия укрытия. Токи воздуха, параллельные ленте, наблюдаются вплоть до верхнего укрытия ленты (расстояние от стола 310 мм).

Замеры статических давлений вокруг ленты показали, что давление над лентой равно атмосферному или незначительно выше, на 1—2 Н/м². Под лентой имеется разрежение, связанное, очевидно, с большой скоростью воздушного потока и доходящее до 17 Н/м². С приближением к краям ленты разрежение уменьшается и сбоку ленты падает до нуля. Разрежение под лентой вызывает подтекание воздуха со стороны и от участка над лентой. Задымление воздушного потока с целью визуализации путем подачи паров хлористого аммония показало, что происходит подтекание потока со стороны к ленте у правого края стола и вынос воздуха на участке переднего края обрабатываемой детали.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. При усовершенствовании укрытия-отсоса от станка ШлПС необходимо учитывать движение воздушных потоков, генерируемых шлифовальной лентой и шкивами. Лента является основным побудителем воздушных потоков на столе станка.

2. Максимальная скорость движения воздуха наблюдается под лентой (около 8 м/с).

3. Для предотвращения накопления пыли в шкивах станка рекомендуется закрыть торцы шкивов дисками из листового алюминия.

4. Отверстия для выхода ленты из укрытия-кожуха натяжного шкива рекомендуется закрыть щитками, устанавливаемыми над и под лентой.

УДК 674.05:625.93.024.4/.7:628.517.2

Уменьшение шума при работе пилоточных станков

М. П. ЧИЖЕВСКИЙ, Н. Н. ЧЕРЕМНЫХ, В. П. БОРОДИН — Уральский лесотехнический институт

Исследования, проведенные ЦНИИМОДом, показали, что шум в пилоставных цехах превышает санитарно-гигиенические нормы ГН 1004—73 на 10—23 дБ. Наибольший шум создается при работе на наковальне. Уровень звука при этом достигает 102—115 дБА при норме 85 дБА. При заточке пил уровень звука по пиковым значениям равен 95—104 дБА. Шум в пилоставном цехе прерывистый, высокочастотный, имеющий максимальный уровень звукового давления на частоте $f=4000$ Гц. Такой шум особенно вреден для здоровья человека. Измерения шума в пилоставных цехах деревообрабатывающих предприятий лесной промышленности Свердловской области, проведенные авторами, подтверждают данные ЦНИИМОДа.

Для уменьшения шума ЦНИИМОД рекомендует целый комплекс мер: размещение наиболее шумящих объектов в отдельном помещении, покрытие потолка и верхней части стен звукопоглощающими материалами, применение экранов, т. е. предлагаются мероприятия, связанные с материальными затратами и требующие определенного времени для их осуществления. Основным же методом борьбы с шумом является уменьшение его в источнике возникновения.

Нами исследовались различные устройства по уменьшению шума холостого и рабочего ходов пилоточного станка ТчПА-3 с клиноременным приводом подачи, закрытым оградительным металлическим кожухом. Опыты проводились в лаборатории кафедры станков и инструментов. Исследовался шум холостого и рабочего ходов без шумоуменьшающих приспособлений и с ними при выключенном остальном оборудовании лаборатории. При рабочем ходе затачивались передняя и задняя грани пильного диска размером 500×3×48×1 (ГОСТ 980—69). Подача равнялась 0,02 мм на один зуб, что значительно меньше подач, применяемых в пилоставных цехах. Так как уровень шума рабочего хода в большей мере зависит от величины подачи, он в наших опытах был ниже, чем в производственных условиях. Были опробованы следующие способы, понижающие шум:

1. Облицован кожух привода подачи (на внутренние поверхности кожуха был приклеен войлок толщиной 8 мм).

2. Облицован оградительный кожух шлифовального круга (на внутренние поверхности кожуха и крышку был приклеен войлок толщиной 5 мм). Чтобы не было трения шлифовального круга о войлок, под крышкой кожуха была проложена кольцевая резиновая прокладка толщиной 5 мм.

3. Применены увеличенные прижимы пилы на неподвижном и подвижном кронштейнах станка (рис. 1), выполненные из текстолита более длинными и высокими с тем, чтобы охватить

Рис. 1. Увеличенные прижимы пилы из текстолита

несколько зубьев по окружности пильного диска и затачиваемый зуб по высоте. Вместо текстолита можно применять толстую фанеру или березу (в торец), проваренную в машинном

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

маслe. Для выхода шлифовального круга в прижимах делается пропил (по месту).

4. Применен новый способ установки пильного диска. Он зажимается между двумя шайбами, имеющими демпфирующий слой. Диск и шайбы насаживаются на цилиндрическую оправку и прижимаются к бурту оправки гайкой через стакан (см. рис. 1, 2, *а*). Диаметр шайбы должен быть на несколько миллиметров меньше диаметра пильного диска по впадине зубьев,

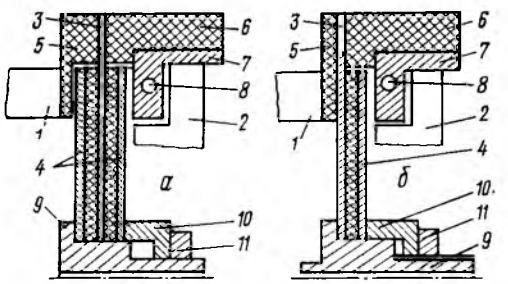


Рис. 2. Схема крепления пильного диска двумя (*а*) и одной (*б*) демпфирующими шайбами и увеличенными прижимами:
1 — неподвижный прижим станка; *2* — подвижный прижим станка; *3* — пильный диск; *4* — прижимная шайба с демпфирующим слоем; *5, 6* — текстолитовые прижимы; *7* — стальное основание прижима; *8* — ось; *9* — оправка; *10* — стакан; *11* — гайка

если применяется штатный прижим стакана, и на 20—25 мм меньше, если применяется увеличенный прижим. Толщина шайбы примерно равна толщине пилы. Практически для изготовления демпфирующих шайб удобно использовать пильный диск со срезанными зубьями или отбракованный пильный диск меньшего диаметра. В качестве демпфирующего слоя может служить мягкая или средней твердости резина толщиной 4—6 мм, приклеенная к шайбе клеем № 88. Пильный диск, зажатый между двумя шайбами, несколько смещается вперед по отношению к станине станка, в результате чего зона шлифования смещается от оси вращения круга. Опыты, проведенные только с одной наружной шайбой (рис. 2, *б*), показали, что уровень звука в этом случае только на 1 дБ больше, чем при использовании двух шайб. Поэтому, чтобы не нарушать процессов шлифования и не вносить изменений в конструкцию станка, рекомендуется применять одну шайбу с демпфирующим слоем.

5. Для выяснения влияния демпфирующего слоя на уровень шума при рабочем ходе пильный диск был зажат металлической шайбой диаметром 430 мм, толщиной 3 мм, т. е. такой же, как и демпфирующая.

6. Применен поворотный прозрачный экран из органического стекла размером 440×440×2 мм.

Эффективность перечисленных выше мероприятий при холостом ходе приведена в табл. 1.

За рабочее место станочника принята измерительная точка, находящаяся против шлифовального круга по высоте, и на расстоянии 400 мм от него.

Из табл. 1 видно, что облицовка внутренних поверхностей кожуха привода и кожуха шлифовального круга приводит к снижению уровня звукового давления в октавных полосах и

Таблица 1

Шумопонижающее устройство	Место измерения	Уровни звукового давления, дБ, при среднегеометрических частотах октавных полос, Гц								Уровни звука, дБА
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Без шумопонижающих устройств	Непосредственно у кожуха привода подачи	77	77	83	83	83	81	78	70	85
	На рабочее место	72	72	80	78	78	75	75	—	83
Кожух привода подачи облицован войлоком	Непосредственно у кожуха привода подачи	74	74	80	76	76	74	70	—	81
Кожух привода подачи и кожух шлифовального круга облицованы войлоком	Рабочее место	72	72	77	75	74	70	70	—	80
То же и экран	Рабочее место	72	72	77	75	74	70	70	—	80

уровня звука на рабочем месте примерно на 3 дБ. Применение экрана при холостом ходе — неэффективно.

В табл. 2 приведены результаты измерения шума при рабочем ходе. Кожух подачи и кожух шлифовального круга изнутри были облицованы войлоком. Ввиду импульсного характера шума рабочего хода измерялись только уровни звука в дБА (по пиковым значениям).

Таблица 2

Шумопонижающее устройство	Уровень звука, дБА	
	без экрана	с экраном
Без шумопонижающих устройств, прижимы пилы штатные	95	92
То же, прижимы пилы увеличенные	93	90
Одна демпфирующая шайба, прижимы пилы штатные	88	85
То же, прижимы пилы увеличенные	87	84
Шайба без резины, прижимы пилы штатные	93	90
То же, прижимы пилы увеличенные	92	89

На основании табл. 2 можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее эффективным шумопонижающим устройством при рабочем ходе является демпфирующая шайба. Ее применение снижает уровень звука с 95 до 88 дБА. В сочетании с увеличенными прижимами в данном случае уровень звука снижается на 8 дБА.

2. Экран понижает уровень звука на рабочем месте на 3 дБА.

3. Увеличенные прижимы, примененные без демпфирующей шайбы, уменьшают уровень звука на 2—3 дБА, с демпфирующей шайбой — на 1 дБА.

4. Применение металлической шайбы без демпфирующего слоя понижает уровень звука на 2 дБА.

5. Применение одной демпфирующей шайбы, увеличенных прижимов и экрана снижает уровень звука на рабочем месте с 95 до 84 дБА. При этом уровень звука становится почти равным уровню звука холостого хода станка без шумопонижающих устройств (он равен 83 дБА).

Новые книги

Кречетов И. В. **Сушка и защита древесины.** Учебник для лесотехнических техникумов. М., «Лесная пром-сть», 1975. 400 с. с илл. Цена 1 р. 09 к.

В учебнике описаны свойства газообразной среды в сушильных аппаратах и свойства древесины, как объекта сушки. Приведены технология и техника сушки древесины. Говорится о методах испытания и проектирования сушильных установок. Охарактеризованы виды поражений древесины и способы защиты древесины от загорания и от поражения грибами и насекомыми.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 674.053:621.934.321.21

Тренажер для операторов обрезных станков лесопильных потоков

Г. А. МОСКВИНА — объединение «Кареллесоэкспорт», Д. Л. МОРОЗ — ЛТА им. С. М. Кирова

Производительность современного лесопильного потока, а также рациональность раскроя необрезных досок во многом зависят от работы обрезного станка. Надежность и эффективность системы управления обрезным станком как системы «человек—машина» (эргатической системы) определяется не только надежностью и эффективностью используемой техники, но и показателями совместной работы человека и технических средств.

Рациональный раскрой досок по характеру работы оператора является сложной операцией в связи с тем, что необходимо оценить каждую доску в отдельности и в зависимости от ее длины, ширины, сбега, кривизны и качества получить максимальный выход высококачественных пиломатериалов согласно требуемой спецификации. Максимальное использование способностей оператора как элемента системы управления возможно при условии улучшения технологического процесса путем механизации операций перед обрезным станком. Специальное профессиональное обучение и тренировка операторов обрезных станков является также действенным средством повышения надежности и эффективности их работы в системе управления.

Тренажер предназначен для выработки и закрепления у обрезчиков таких специальных навыков, как зрительное различие объектов труда, четкое восприятие размеров необрезных досок и их формы, логичность выбора управляющего воздействия и планирование деятельности при вводе его в систему. Тренажер может быть использован для подготовки учащихся профтехучилищ и для обучения и периодической тренировки операторов обрезных станков на производстве.

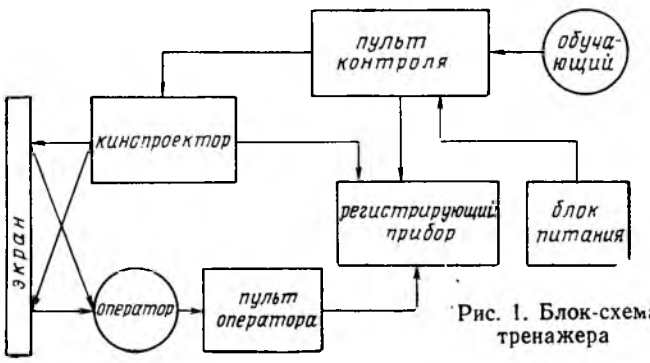


Рис. 1. Блок-схема тренажера

Анализ действий операторов в процессе их работы на тренажере позволяет решить вопрос о том, каковы возможности операторов в достижении необходимых точности и скорости управления операцией обрезки, каковы предельные психофизиологические возможности операторов, как и при каких условиях стабилизируются скорость и точность действий.

Блок-схема тренажера представлена на рис. 1, внешний вид — на рис. 2. В тренажере используется 16-миллиметровый кинопроектор «Украина-4», проектирующий на экран через систему двух зеркал

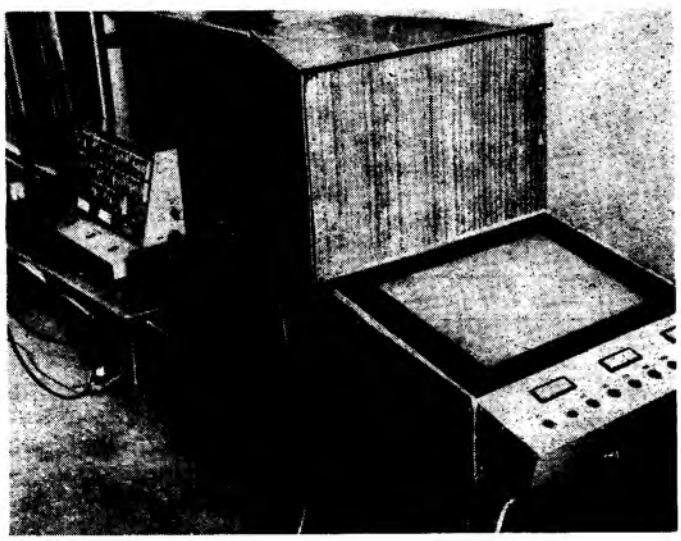


Рис. 2. Внешний вид тренажера

изображения моделей необрезных досок в качестве тестов. Необрезные доски в тестах имеют различную кривизну и предназначены для определенной оптимальной ширины обрезки, ширина необрезной доски на экране изображается в натуральную величину. Набор тестов рассчитан на 30 мин рабочего времени.

Обучающий, находясь у пульта контроля, включает питание установки, запускает кинопроектор и наблюдает за фиксацией результатов работы обучающегося оператора по счетчикам пульта. Регистрирующий прибор измеряет длительность интервалов времени, необходимых обрезчику для оценки информационной модели необрезной доски и принятия решения о ширине обрезки. Кроме того, регистрирующий прибор осуществляет сравнение результатов определения ширины обрезки обучающимся оператором с тестовым заданием.

В качестве количественных оценок деятельности оператора в процессе профессионального обучения и тренировки на тренажере можно использовать вероятности своевременного P_c и безошибочного $P_б$ определения ширины необрезной доски, представленной информационной моделью. В этом случае вероятность своевременности выполнения задачи равна

$$P_c = P(\tau \leqslant T_{доп}),$$

где τ — фактическое время выполнения задачи оператором, т. е. время, нужное для осмотра

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

информационной модели и выработки решения необходимой ширины обрезки;

$T_{доп}$ — допустимое время выполнения задачи оператором.

Вероятность безошибочного выполнения задачи составляет

$$P_б = P(B_ф = B_т),$$

где $B_ф$ — фактическая ширина обрезки, принятая оператором;

$B_т$ — оптимальная ширина обрезки по тесту.

Оптимальная ширина обрезки по тесту находится в соответствии с критерием оптимального управления операцией обрезки по максимальной площади

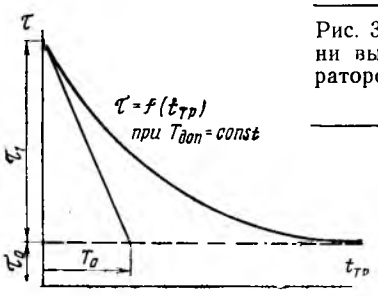


Рис. 3. Зависимость времени выполнения задачи оператором от продолжительности тренировок

пласти выпиливаемой обрезной доски. Оценка своевременности выполнения задачи определяет оперативный порог данного оператора в системе управления. Оценка безошибочности определяет возможности оператора с точки зрения точности выполнения задачи.

Объединение этих двух оценок в одну, в качестве которой может служить вероятность выполнения задачи, равная $P_{вз} = P_с P_б$, позволяет определить время проведения профессиональной тренировки для выработки и закрепления у оператора специальных навыков, повышающих надежность и эффективность его работы.

Вследствие индивидуальных различий операторы имеют неодинаковую скорость обучения, и время выполнения задачи оператором τ зависит от продолжительности тренировок $t_{тр}$ (рис. 3). В общем виде можно записать

$$\tau = \tau_0 + \tau_1 e^{-\frac{t_{тр}}{T_0}},$$

где τ_0 — время, определяющее психофизиологический порог оператора, т. е. его возможности;

τ_1 — время, определяющее оперативный порог на первой тренировке;

T_0 — временна́я характеристика обучаемости оператора.

Экономическая эффективность внедрения тренажера как средства профессионального обучения и тренировки операторов обрезных станков лесопильных потоков заключается в снижении себестоимости 1 м³ пиломатериалов вследствие увеличения производительности труда операторов и полезного выхода пиломатериалов.

Опытный образец установки действует в лесопильном цехе Сегежского ЛДК (Карельская АССР) с 1974 г.

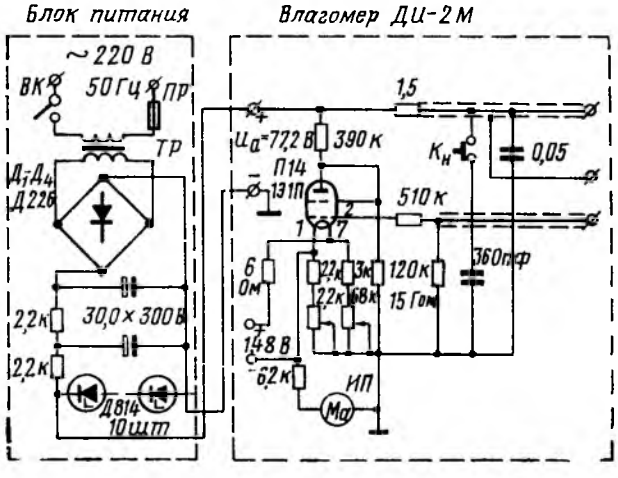
УДК 674.047—493.002.56

Измерение влажности подсушенной измельченной коры влагомером ДИ-2М

П. М. КОЙКОВ, В. А. ТИМКИН — КирНИИЛП

Можно выделить несколько перспективных направлений использования отходов, полученных при окорке древесины: изготовление брикетного топлива, плитных материалов, химическая переработка и др. В этих производствах кору нужно предварительно подсушивать до определенной влажности. В настоящее время влажность коры устанавливается весовым методом, требующим довольно значительных затрат времени и труда, что в условиях поточного производства создает большие трудности.

Поэтому при проведении производственных испытаний экспериментальной поточной линии по переработке коры на топливные брикеты, смонтированной по проекту КирНИИЛПа на Нововятском лыжном комбинате, влажность измельченной высушенной коры мы измеряем переносным электрическим влагомером ДИ-2М, предназначенным для определения влажности древесной стружки и древесностружечных плит. Питание влагомера предусмотрено от низковольтной батареи с номинальным напряжением 75 В. Однако недолговечность и ограниченный выпуск таких источников питания в значительной мере препятствует широкому внедрению влагомера ДИ-2М. Поэтому вместо батареи нами был создан и вмонтирован в прибор блок питания, позволяющий подключить прибор в сеть переменного тока с напряжением 220 В. Электрическая схема влагомера ДИ-2М с блоком питания от сети переменного тока приведена на рисунке.



Электрическая схема влагомера ДИ-2М с блоком питания от сети переменного тока

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Шкала влагомера ДИ-2М оттарирована в процентах абс. влажности измельченной древесины (стружки). Чтобы определить влажность измельченной коры, нужно шкалу «стружка» оттарировать в процентах абс. влажности коры. Для этого было сделано 308 замеров влажности коры елового сплавного пиловочника в диапазоне пределов измерения влагомера (6—25%).

Замеры проводились следующим образом. Набиралась порция вышедшей из сушилки и охлажденной коры с размером частиц до 10 мм, влажность которой первоначально замерялась влагомером по шкале «стружка», а затем определялась по весовому методу.

Вычисленный по опытным данным коэффициент корреляции между показаниями влагомера и влажностью измельченной коры, определенной весовым методом, оказался равным 0,78. Это говорит о том, что между этими величинами существует тесная положительная связь.

На основании опытных данных получено корреляционное уравнение, связывающее величину абс. влажности измельченной коры сплавной древесины ели с показаниями влагомера по шкале «стружка»:

$$Y = 5{,}84 + 0{,}56\,X,$$

где Y — абс. влажность коры, %;

X — показания влагомера по шкале «стружка», %.

Проведенные исследования показали, что влагомер ДИ-2М можно применять для определения влажности измельченной и подсушенной коры сплавной древесины ели.

УДК 674.053:621.934.3/.8

Станок для вырезки прямоугольной выемки на торце брусьев

Инженеры А. Г. КРУГЛОВ, В. К. КИКИН, Б. А. ТЕНЕТКО — Укроргстанкинпром

Харьковский станкостроительный завод им. Косиора изготовил специальный станок для вырезки прямоугольной выемки на торце деревянных брусьев (рис. 1), спроектированный институтом «Укроргстанкинпром».

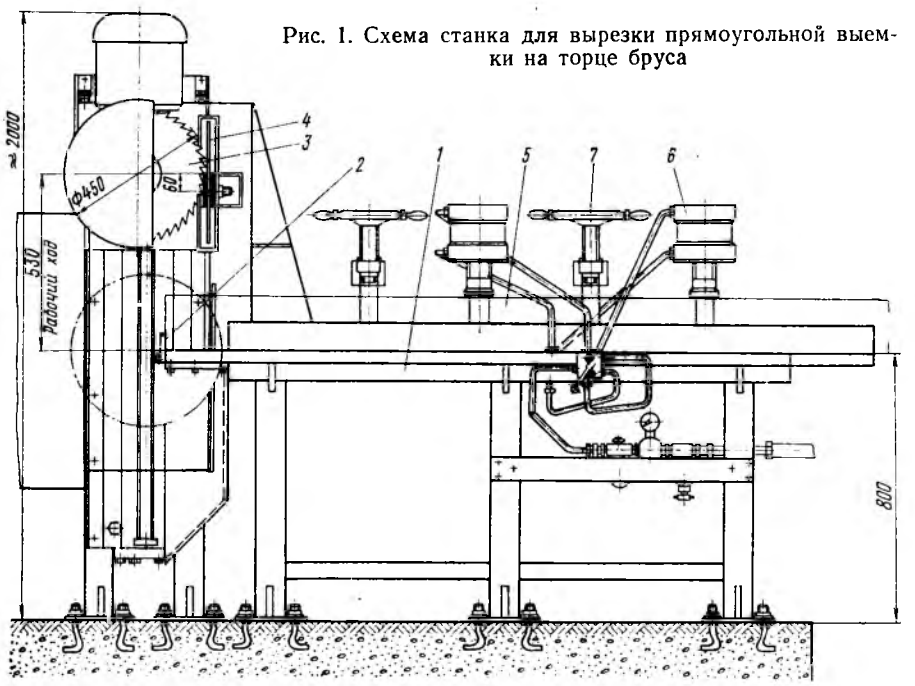


Рис. 1. Схема станка для вырезки прямоугольной выемки на торце бруса

Станок работает следующим образом. Брус укладывается на стол *1* (см. рис. 1) и досылается вручную до постоянного упора *2*, установленного на глубину резания 150 мм. Вдоль бруса дисковая пила *3* вырезает выемку постоянного размера. Брус устанавливается относительно пилы *4* на расстоянии 0—150 мм с помощью подвижного упора *5*. Зажимается брус пневматическими цилиндрами *6*.

Предусмотрено ручное крепление бруса винтовыми зажимами *7*.

При загрузке станка суппорт (электродвигатель АО2-41-2) с двумя дисковыми пилами находится в верхнем положении. Нажатием кнопки «Пуск» обеспечивается вращение пил, нажатием кнопки «Подача» — опускание суппорта. Движение суппорта осуществляется через зону резания до нижнего конечного выключателя (на чертеже не показан), последний дает команду на возврат суппорта до верхнего конечного выключателя.

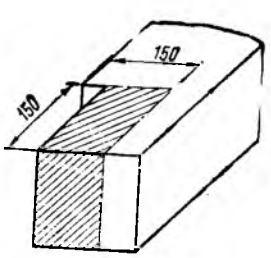


Рис. 2. Эскиз обработанного на станке торца бруса

Брусья с такой выемкой (рис. 2) крепятся под прямым углом и используются на заводе при изготовлении упаковки для круглошлифовальных станков.

Техническая характеристика станка

Максимальная длина бруса без дополнительной опоры, мм	3500
Максимальное поперечное сечение бруса, мм	180×180
Размер вырезаемой выемки, мм	150×5 до 150×150
Диаметр зажимного цилиндра, мм	105
Частота вращения дисковых пил, об/мин	3000
Диаметр дисковых пил, мм	450
Габаритные размеры, мм	1340×2000×2000
Масса, кг	600

Воронежская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 674.055:621.914.37.002.54

Копир с пневмоприжимом

В. С. КАРПОВИЧ — майкопское ордена Трудового Красного Знамени производственное мебельно-деревообрабатывающее объединение «Дружба»

Раньше в цехах объединения боковые стороны кронштейна стула (арт. 423) обрабатывали на фрезерном станке, применяя копир с эксцентриковыми зажимами. Технологическая операция была трудоемка и малопроизводительна.

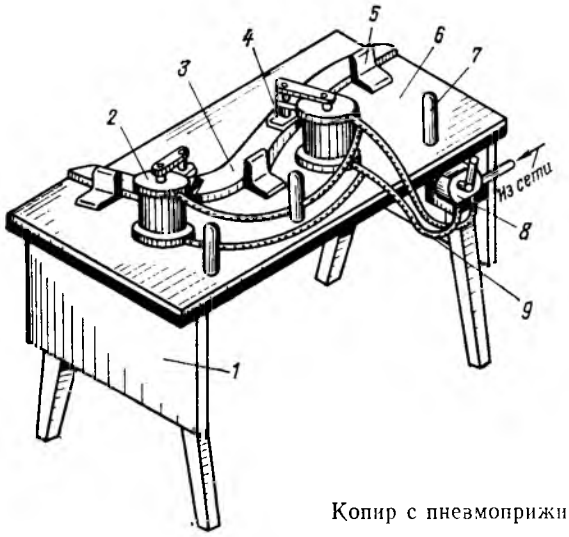
Рационализаторы предприятия изготовили и внедрили в производство два копира с пневматическим прижимом.

Фасонная часть заготовки для этого стула обрабатывается на фрезерном станке с двух сторон двумя копировальными приспособлениями с пневматическим прижимом. Передняя сторона заготовки обрабатывается на одном приспособлении, а задняя — на другом в зависимости от профиля кронштейна.

На рисунке показано приспособление *1* для обработки передней стороны заготовки, а приспособление для обработки задней стороны аналогично указанному, но с обратным профилем кронштейна.

Копир *6* изготовлен из клееной фанеры толщиной 8—12 мм. На нем установлены два пневматических цилиндра *2* с пневмоприжимами *4*, соединенными со штоком пневмоцилиндров пластинчатым кронштейном, и с направляющим отверстием, находящимся на верхней крышке.

Заготовка *3* укладывается на копир до трех упоров *5*, изготовленных из уголков с продольными пазами для регулирования. Кроме того, на копире закреплены три деревянные ручки *7*. Трехходовой пневматический кран *8* смонтирован на столе и соединен с пневмоцилиндрами дюритовыми шлангами *9*, длина которых позволяет переносить копировальное приспособление к фрезерному станку.



Копир с пневмоприжимом

Внедрение в производство копира с пневматическим прижимом намного облегчило работу станочника, увеличило производительность труда в 2 раза и дало экономический эффект более 4900 руб.

Критика и библиография

Новые книги

Уголев Б. Н. **Древесиноведение с основами лесного товароведения.** Учебник для лесотехн. специальностей высш. учебных заведений. М., «Лесная пром-сть», 1975. 384 с. с илл. Цена 1 р. 08 к.

Содержатся сведения о строении дерева, древесины и коры, рассмотрены химические, физические и механические свойства древесины, ее пороки, вопросы стойкости и защиты данного материала. Приведены классификация и стандартизация лесных товаров, характеристика круглых лесоматериалов, пилопродукции, измельченных лесоматериалов и клееной древесины.

Снижение материалоемкости деревянных конструкций. Под ред. И. М. Линькова. М., «Стройиздат», 1974. (Госстрой СССР ордена Трудового Красного Знамени. Центральный науч.-иссл. ин-т строит. конструкций им. В. А. Кучеренко). 48 с. Цена 15 к.

В брошюре приведен анализ состояния и перспективы развития производства деревянных конструкций в СССР и за рубежом. Описаны методы снижения материалоемкости при разработке и изготовлении клееных деревянных конструкций. Брошюра предназначена для проектировщиков и инженерно-технических работников предприятий строительной индустрии.

Русак О. Н., Милохов В. В. **Борьба с пылью на деревообрабатывающих предприятиях.** М., «Лесная пром-сть», 1975. 152 с. с илл. Цена 59 к.

В книге описаны свойства пыли и способы борьбы с ней. Рассказывается о приборах для очистки вентиляционных выбросов от пыли. Освещены вопросы эксплуатации и ремонта обеспыливающих установок. Рассмотрены способы контроля запыленности воздушной среды. Книга предназначена для инженерно-технических работников деревообрабатывающих предприятий.

Демьяновский К. И., Дунаев В. Д. **Заточка дереворежущего инструмента.** Изд. 2-е, испр. и доп. М., «Лесная пром-сть», 1975. 176 с. с илл. Цена 52 к.

В книге приведены характеристика абразивного инструмента, режимы заточки и доводки стальных плоских дереворежущих ножей, рамных пил и фрезерного инструмента. Описано оборудование и технология заточки дереворежущих инструментов. Книга предназначена для специалистов лесопильно-деревообрабатывающих предприятий.

Чижевский М. П., Черемных Н. Н. **Снижение шума при механической обработке древесины.** М., «Лесная пром-сть», 1975. 152 с. с илл. Цена 51 к.

Рассмотрены общие методы борьбы с шумом. Описаны способы исследования и приборы для измерения производственного шума, приведены рекомендации к снижению производственного шума оборудования деревообрабатывающих производств. Книга предназначена для специалистов деревообрабатывающих предприятий.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Юбилей А. Н. Песоцкого

Исполнилось 80 лет со дня рождения видного советского ученого в области лесопильного производства, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, доктора технических наук, профессора Александра Николаевича Песоцкого.

После окончания Петроградского института инженеров путей сообщения Александр Николаевич активно участвует в восстановлении и развитии лесопильно-деревообрабатывающей промышленности страны, работая в течение 10 лет в качестве дипломированного инженера в Псковском губтопе, на заводе № 23 и на лесокомбинате им. Халтурина в Ленинграде.

В 1931 г. Александр Николаевич полностью переходит на педагогическую и научную работу. В течение десяти лет он заведует кафедрой и является деканом факультета деревообработки в Ленинградском технологическом институте промкооперации, а с 1941 г. бессменно заведует кафедрой лесопильного производства и гидротермической обработки древесины в Лесотехнической академии им. С. М. Кирова. В тяжелые военные дни блокады Ленинграда А. Н. Песоцкий вместе с А. Э. Грубе, М. С. Мовниным, А. И. Гореловым, А. В. Алексеевым, Н. А. Иванкиным, А. Ф. Головачем и другими организовал на учебных и производственных базах академии выпуск оборонной продукции.

За время своей научно-педагогической деятельности Александр Николаевич подготовил семь докторов технических наук, получивших звание профессора, более 40 кандидатов технических наук и свыше трех тысяч инженеров — специалистов лесопильного производства.

Перу юбиляра принадлежит более 130 научных трудов, посвященных лесопилению и деревообработке. Его капитальные учебники «Лесопильное производство» и «Проектирование деревообрабатывающих производств» переиздавались четыре раза. Ими пользуются студенты лесотехнических вузов, а также широкий круг инженерно-технических работников лесопильной промышленности в СССР и за рубежом.

Маститый профессор принимает активное участие в работе научно-технических советов Министерства высшего и среднего специального образования СССР, Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР, ряда ученых советов Лесотехнической академии и других организаций.

За заслуги перед Родиной А. Н. Песоцкий награжден орденами Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», пятью медалями. Александру Николаевичу присвоено звание почетного доктора Дрезденского университета и Познаньской высшей сельскохозяйственной школы. Он является почетным членом редакционного совета журнала «Хольцтехнологи» (ГДР).

Александр Николаевич находится в полном расцвете своей научной и педагогической деятельности. Коллектив Лесотехнической академии, научные сотрудники и работники лесопильной и деревообрабатывающей промышленности, горячо поздравляя юбиляра, желают ему долгих лет жизни, хорошего здоровья и дальнейшей плодотворной научной и педагогической работы. Свои поздравления и наилучшие пожелания А. Н. Песоцкому адресует и редакционная коллегия нашего журнала.

Рефераты

Режет струя воды

В Швеции фирмой «Ingersoll-Rand» разработан новый способ резания разных материалов струей воды, смешанной с полимером и вылетающей из сопла под давлением до 2800 кгс/см^2 со скоростью, в 2 раза превышающей скорость распространения звуковых волн.

Диаметр этого, подобного игле, инструмента может быть 0,03—0,12 мм в зависимости от консистенции и толщины разрезаемого материала. Инструмент можно использовать и для «выпиливания» разных сложных рисунков и профилей.

Метод резания водой впервые был применен в 1971 г. для раскроя ламинированных бумаг. Он экономичен также и при резании фанеры, древесностружечных плит, пластмасс, технических ламинатов, пробки, кожи, резины, цельной древесины, текстильных материалов и пр. Область применения этого метода практически неограниченна, а стоимость выполнения операции значительно ниже стоимости всех в настоящее время известных методов. Резание материалов струей воды легко автоматизировать, а применяя мини-компьютер, можно получить высокую точность и скорость резания.

Принцип работы инструмента заключается в следующем. Смесь воды с полимером подается к баллону, в котором создается требуемое давление, а затем через накопитель попадает к контрольному вентилю, а из него — в сопло. Контрольный вентиль и сопло — небольших размеров, поэтому они легки и не требуют сложных способов крепления. Один баллон может обслуживать несколько сопл. Благодаря добавке полимера получается непрерывно тянущаяся струя, которая расщепляется на расстоянии 500 мм и дальше от сопла. Струя воды режет материал очень чисто, оставляя абсолютно гладкие поверхности.

Расход воды при одновременной работе пяти сопл составляет 150 л/ч.

С точки зрения безопасности и гигиены труда метод резания водой представляет большой интерес. Шум, вызванный работой сопла, распространяется только на низких частотах. Сопло в период работы находится в непосредственной близости от обрабатываемого предмета (≈1 мм), благодаря чему рабочая струя не может отклониться вбок в момент резания. Несложное ограждение из плексигласа обеспечивает бесперебойный вылет струи и безопасность персонала. Даже при снятом ограждении исключена возможность травмирования.

„Przemysł drzewny", 1975, № 5, с.40—41.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Установка для пакетирования оконных блоков

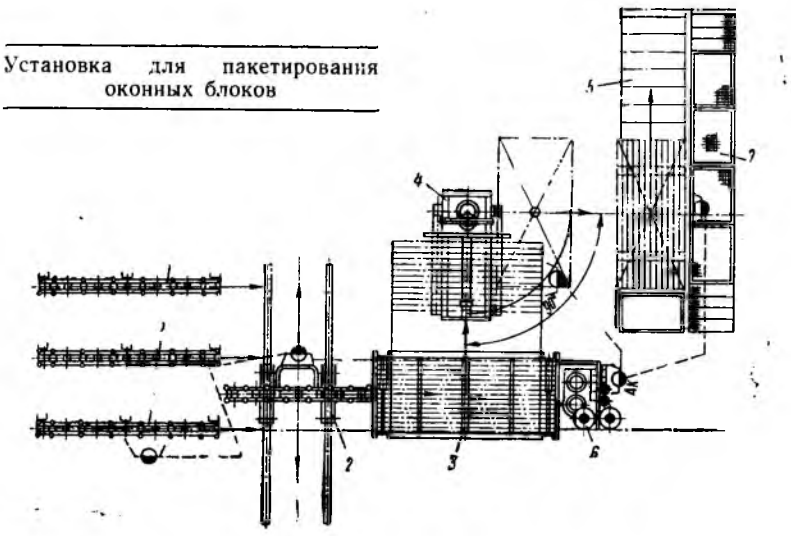
Лейпцигское проектно-конструкторское бюро строительных материалов для улучшения производственных условий и повышения производительности труда на участке формирования грузовых пакетов оконных блоков разработало и передало в производство установку для пакетирования оконных блоков. При ее внедрении снижается количество занятых рабочих, улучшаются условия труда и сокращаются дефекты на оконных блоках, связанные с их перемещением внутризаводским транспортом.

Установка (см. рисунок) состоит из трех параллельных рольгангов *1*, поперечного роликового транспортера *2*, накопителя *3*, гидроприводного передающего устройства *4*, пластинчатого транспортера *5*, гидропривода *6* и площадки обслуживания *7*.

Установка складывает готовые оконные блоки в пакет, транспортирует пакет на упаковку, передает упакованный пакет на пластинчатый транспортер и выносит пакеты из производственного цеха на приемную площадку. Обслуживают установку пять человек.

Отдельные оконные блоки и пакеты перемещаются на установке в вертикальном положении. Для этого используются подающие устройства с роликовыми направляющими. Отдельные оконные блоки перемещаются вручную, а пакеты — с помощью гидропривода. Для захвата оконных блоков служат верхние направляющие и держатели, которые могут переставляться по высоте на 150 мм вручную. Это позволяет пакетировать на данной установке оконные блоки различных размеров. Если габарит блоков меняется более пяти раз в смену, то для сокращения времени на перенастройку высоты можно установить механический или гидравлический привод.

Установка для пакетирования оконных блоков



Гидросистема осуществляет подъем и опускание верхней направляющей, ввод и вывод передающего устройства в накопитель и обратно, поворот подающего устройства на 90°, подъем пакета оконных блоков на 700 мм, установку пакета на пластинчатый транспортер.

Команды на выполнение отдельных движений подаются обслуживающим персоналом с пульта ручного управления. Для обеспечения технологической последовательности этих движений служат гидравлическая и механическая блокировки.

Техническая характеристика установки

Габаритные размеры пакетируемых изделий, мм:	
высота	1350—1500
ширина	600—2250 (при градации 150 мм)
толщина	40
Число изделий в пакете, шт.	12
Высота пакета, мм	1000
Максимальная нагрузка, кгс	1000
Энергоемкость, кВт	7,5
Потребная площадь, м²	150
Производительность (при упаковке с помощью гвоздезабивного пневмопистолета), пакеты в смену	25—30

Пакетирование выполняется в такой последовательности. Готовые оконные блоки с рольгангов *1* подаются вручную по роликовому транспортеру *2* в накопитель *3*. На этой операции проверяется качество изделий. Когда все 12 ячеек накопителя будут заполнены, оконные блоки с помощью гидроприводного устройства *4* передаются на упаковку. Накопитель высвобождается и может заполняться вновь. Пакет оконных блоков сколачивается гвоздями с торца. Для сколачивания пакета с противоположного торца передающее устройство *4* вместе с ним поворачивается на 90°, перпендикулярно оси пластинчатого транспортера *5*. Пакет ставится на этот транспортер и выносится за пределы цеха для штабелирования вилочным погрузчиком.

„Holzindustrie" (ГДР), 1975, Nr. 6, SS. 177—178.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Л. П. МЯСНИКОВ (главный редактор), **Л. А. АЛЕКСЕЕВ, В. И. БИРЮКОВ, Б. М. БУГЛАЙ, В. П. БУХТИЯРОВ, А. А. БУЯНОВ, В. М. ВЕНЦЛАВСКИЙ, В. М. КИСИН, В. А. КУЛИКОВ, В. А. КУРОЧКИН, Ф. Г. ЛИНЕР, Ю. П. ОНИЩЕНКО, В. С. ПИРОЖОК, В. Ф. РУДЕНКО, Г. И. САНАЕВ, П. С. СЕРГОВСКИЙ, Н. А. СЕРОВ, В. Д. СОЛОМОНОВ, Ю. С. ТУПИЦЫН, В. Г. ТУРУШЕВ, В. Ш. ФРИДМАН** (зам. главного редактора)

Технический редактор Т. В. Мохова — Москва, издательство «Лесная промышленность», 1976

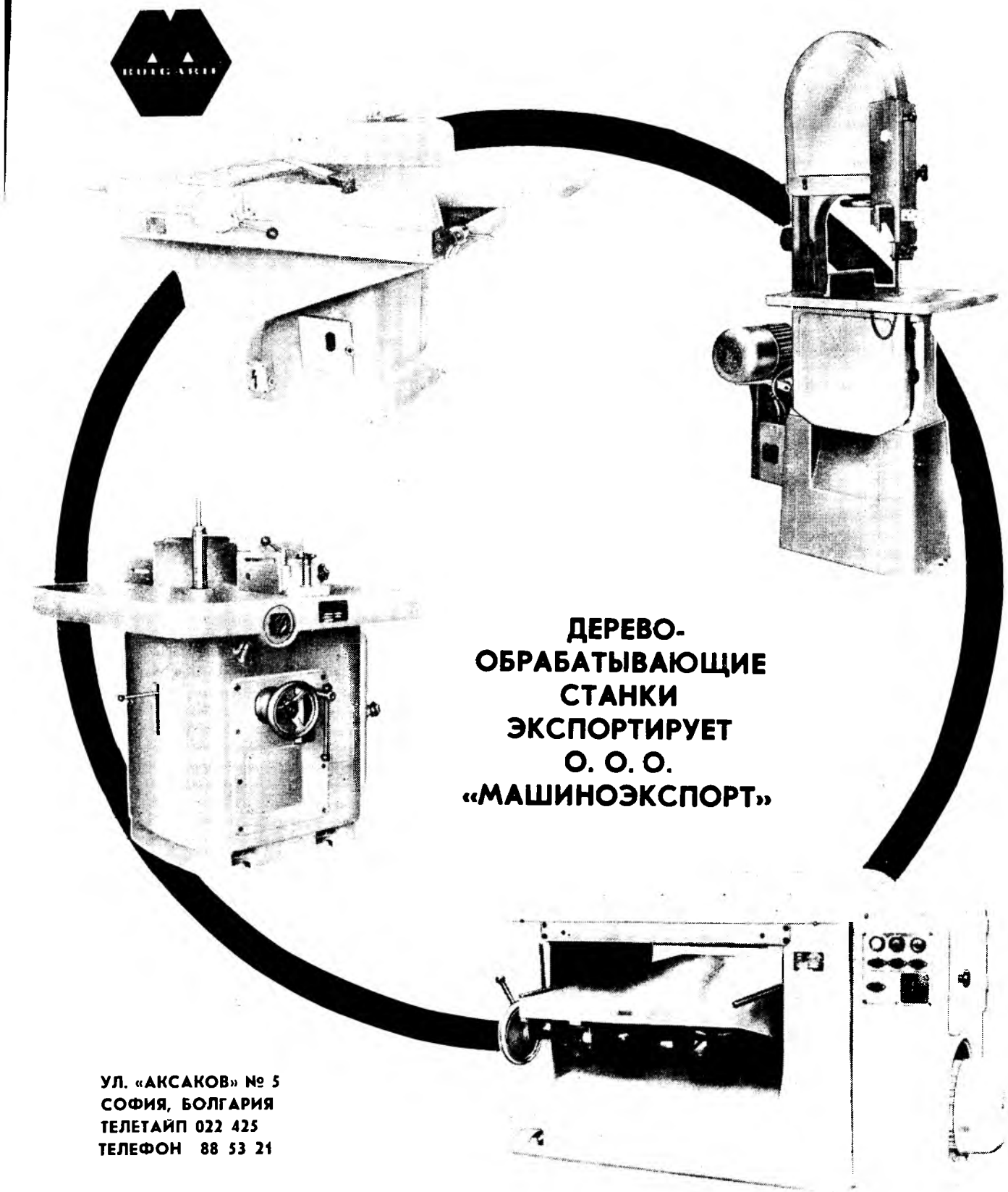
Сдано в набор 6/II 1976 г. Подписано в печать 17/III 1976 г. Т-05477 Усл.-печ. л. 4 + накидка 0,25. Уч.-изд. л. 6,02 Формат бумаги 60×90 8 Зак. 528 Тираж 15 138 экз.

Адрес редакции: 103012, Москва, К-12, ул. 25 Октября, 8. Тел. 223-78-43

Типография изд-ва «Московская правда», 101840, Москва, Центр, Потаповский пер., 3.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

MACHINOEXPORT



**ДЕРЕВО-
ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ
СТАНКИ
ЭКСПОРТИРУЕТ
О. О. О.
«МАШИНОЭКСПОРТ»**

**УЛ. «АКСАКОВ» № 5
СОФИЯ, БОЛГАРИЯ
ТЕЛЕТАЙП 022 425
ТЕЛЕФОН 88 53 21**

Запросы на проспекты и каталоги следует направлять по адресу: 103074, Москва, пл. Ногина, 2/5, Отдел промышленных каталогов Государственной публичной научно-технической библиотеки СССР.

Приобретение товаров у иностранных фирм осуществляется организациями и предприятиями в установленном порядке ЧЕРЕЗ МИНИСТЕРСТВА И ВЕДОМСТВА, в ведении которых они находятся. В/О «ВНЕШТОРГРЕКЛАМА»

Государственная публичная научно-техническая библиотека
www.booksite.ru

даны сведения о лаках зарубежных фирм (ФРГ, Франции, Швеции). Лак выпускается Опытным заводом ГИПИ ЛКП. В 1976 г. предполагается организовать выпуск его на Рижском лакокрасочном заводе.

Ответ на вопрос по применению лакокрасочных материалов. Чем заменить шпатлевку ПШ-1 при отделке деталей кухонной и детской мебели, изготовленных из древесностружечных плит? В этих условиях ПШ-1 можно заменить нитрошпатлевками НЦ-007, НЦ-008, НЦ-009 (ГОСТ 10277—62) и НЦ-0042 (б. МБШ, ТУ 6-10-1257—72).

«Лакокрасочные материалы и их применение», 1975, № 6.

Новое деревообрабатывающее оборудование. — К. Т. Приходченко (начальник Главка Минстанкопрома СССР). Размах жилищного строительства, а в связи с этим и увеличение спроса на окна, двери, паркет, мебель, освоение богатых лесом районов Сибири и Дальнего Востока выдвинули новые требования к деревообрабатывающему оборудованию. Учитывая это, советское деревообрабатывающее станкостроение уделяет все большее внимание обновлению и развитию номенклатуры и объемов выпуска оборудования. Автор сообщает о выпуске специализированных автоматических линий (он возрос в 1975 г. по сравнению с 1970 г. более чем в 2 раза); о создании и освоении производства новой гаммы окорочных станков с дистанционным управлением для окорки бревен диаметром до 800 мм; об освоении одним из старейших предприятий — вологодским заводом деревообрабатывающих станков «Северный коммунар» лесопильных рам, имеющих ряд преимуществ перед выпускаемыми: их производительность увеличена на 20—25%. Сообщается о внедрении в серийное производство около 30 типов нового специализированного оборудования и автоматических линий для изготовления древесностружечных плит. Это увеличило мощность действующих предприятий до 60—70 тыс. м³ плит в год. В статье рассказывается о линии с программным управлением для раскроя плит мод. ЦТМФ. На линии раскраивают древесностружечные, древесноволокнистые, столярные плиты и клееную фанеру на заготовки для щитовых элементов мебели и стройдеталей. Вся статья является как бы отчетом о проделанной работе организаций и заводов деревообрабатывающего станкостроения в девятой пятилетке, а также знакомит с намечаемой на десятую пятилетку программой оснащения предприятий мебельной промышленности новым автоматическим оборудованием.

«Механизация и автоматизация производства», 1976, № 1.

Устройство для пропитки листового материала. — В. М. Проданенко, И. Д. Борисюк, Г. Б. Иноземцев, И. А. Канашкин, Л. М. Гук и С. В. Рудницкий (Украинский научно-исследовательский институт механической обработки древесины). Устройство предназначено для пропитки, например, шпона электролитами и состоит из пропиточной ванны, механизма перемещения пропитываемого материала и постоянных электромагнитов. С целью интенсификации процесса пропиточная ванна снабжена разноименными электродами, смонтированными ниже уровня пропиточного раствора со стороны входа и выхода обрабатываемого материала в плоскости его передвижения, а постоянные электромагниты установлены одноименными полюсами над пропитываемым материалом по всей площади ванны. Выдано авторское свидетельство № 496176 от 8 апреля 1974 г.

Способ пропитки древесины расплавами. — Н. И. Чубов, А. Е. Чаадаев, Ю. И. Чубов и А. Л. Скляров (Воронежский лесотехнический институт). Способ включает операции погружения древесины в расплав (например, металлов), пропитки под давлением газа, извлечения древесины из расплава, выдержки пропитанной древесины до перехода расплава в твердое агрегатное состояние, сбрасывания давления и выгрузки древесины. С целью повышения эффективности и сокращения процесса пропитки, после извлечения древесины из расплава повышают давление газа на 2—5 ати, а температуру газа снижают до 10—30°С. Выдано авторское свидетельство № 496177 от 15 апреля 1974 г.

«Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», 1975, № 47.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Рефераты публикаций по техническим наукам

УДК 634.0.824.81/.85:674.093.26

Интенсификация процесса склеивания фанеры на фенольной смоле. Севастьянов К. Ф., Доронин Ю. Г., Прусакова И. Р., Мирошниченко С. Н. — «Деревообрабатывающая промышленность», 1976, № 4, с. 3—4.

На основании проведенных исследований была установлена оптимальная температура плит пресса (145—150°С), позволяющая максимально интенсифицировать процесс склеивания 3-слойной фанеры. Таблиц 1, иллюстраций 3.

УДК 674:634.0.824.001.5

Об оптимальной выдержке заготовок после склеивания на зубчатый шип. Скирев Б. А. — «Деревообрабатывающая промышленность», 1976, № 4, с. 4—5.

В результате экспериментов были получены зависимости прочности зубчатых соединений от времени прогрева и последующей выдержки и выбраны режимы склеивания для клеев КБ-3 и ФР-12. Эти режимы дали возможность строгать без нарушения прочности соединения, в них дается в зависимости от времени прогрева время выдержки до строгания. Таблиц 2.

УДК 684.4:539.4

Влияние параметров предварительного сверления на прочность соединения элементов корпусной мебели. Селянин Ю. Н., Миленин Н. К. — «Деревообрабатывающая промышленность», 1976, № 4, с. 5—6.

Приводятся результаты исследований влияния параметров предварительного сверления на прочность соединения при сдвигающих нагрузках. Опыты проводились на образцах, моделирующих соединение и изготовленных из применяемых в производстве материалов. Таблиц 1, иллюстраций 2.

УДК 674.815-41.001.5

Контроль фракционного состава измельченной древесины с помощью ультразвука. Панов В. В. — «Деревообрабатывающая промышленность», 1976, № 4, с. 6—7.

Во Львовском лесотехническом институте были проведены исследования, цель которых — определить возможность оценки фракционного состава стружечной массы путем измерения скорости распространения в ней ультразвука. В статье приведена блок-схема экспериментальной установки с использованием серийного ультразвукового прибора ДУК-20. Иллюстраций 1.

УДК 674.817-41.02

О возможности использования древесины различных пород в производстве древесноволокнистых плит сухим способом. Шишкина А. П., Царев Г. И., Солечник Н. Я. — «Деревообрабатывающая промышленность», 1976, № 4, с. 7—8.

В статье изложены результаты исследования влияния породного состава на свойства древесноволокнистых плит сухого формования. Сделаны выводы о влиянии соотношения смесей хвойных и лиственных пород на качество древесноволокнистых плит. Для здоровой древесины примесь другой породы должна быть не более 25%. Для породы, пораженной гнилью, примесь здоровой древесины другой породы возможна в любых соотношениях. Иллюстраций 1.

УДК 674.053:621.934./31.8.002.237

Нанесение полимерной антифрикционной композиции на круглые пилы в электрополе. Ковзун Н. И., Горюнов Ю. Д. — «Деревообрабатывающая промышленность», 1976, № 4, с. 8—10.

Исследования ЦНИИМОДа и зарубежный опыт показали, что применение полимерного покрытия стабилизирует процесс засмаливания, примерно в 2 раза уменьшает нагрев пил при распиловке сухой древесины лиственницы, обеспечивает сохранение плоскостности пил в процессе работы и предохраняет пилу от появления нагара. Иллюстраций 1.

УДК 674.055:621.951

Расчет профиля инструмента для образования канавок спиральных дереворежущих сверл. Баскина Е. Э., Беленький Л. В. — «Деревообрабатывающая промышленность», 1976, № 4, с. 10—11.

Авторы предлагают способ расчета профиля для правки шлифовального круга методом последовательных приближений, которого нет в технической литературе. **Иллюстраций 6.**

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru