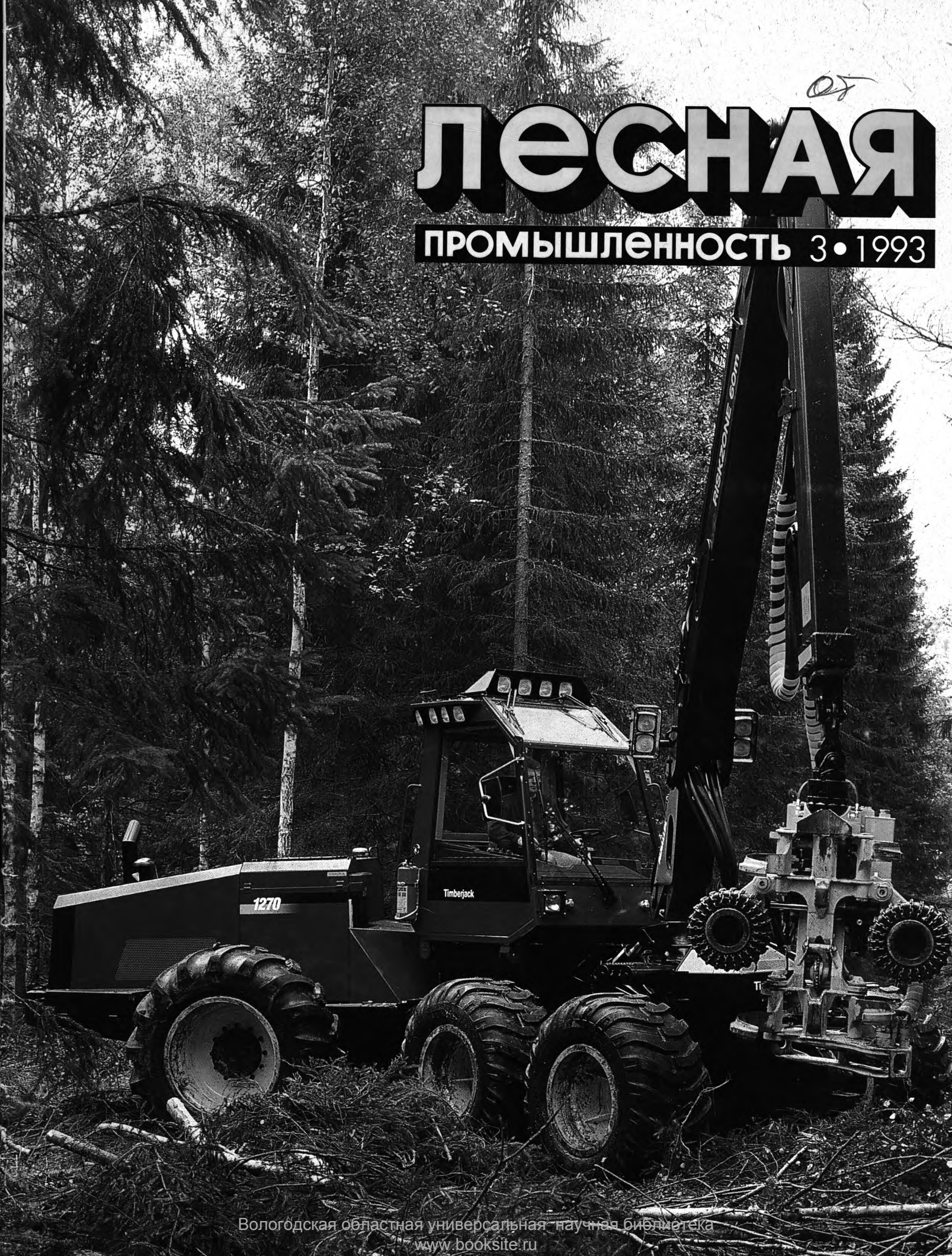


# ЛЕСНАЯ

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ 3 • 1993





# ЛОГЛИФТ

## гидроманипуляторы



«ЛОГЛИФТ» изготавливает специальные гидравлические манипуляторы для тяжелых лесопогрузочных работ, в которых от них требуется эффективность и безусловная надежность в самых трудных условиях эксплуатации. Манипуляторы «ЛОГЛИФТ» отличаются высоким качеством, которое основывается на тщательном изучении требований клиентов, а также на интенсивной научно-исследовательской работе и разработке продукции. Манипуляторы «ЛОГЛИФТ» известны своей надежностью и они широко применяются в тяжелых лесопогрузочных работах во всех странах Европы. Гидравлические лесопогрузочные манипуляторы «ЛОГЛИФТ» имеют высокую репутацию. Каждый манипулятор представляет собой высокоспециализированное орудие, которое устанавливается на дорогостоящих базовых машинах. Поэтому манипуляторы должны обладать безотказной надежностью даже при самом тяжелом режиме и самых трудных условиях работы. В ассортимент манипуляторов «ЛОГЛИФТ» входят модели для всех работ по транспортировке леса от пня до завода.



**ЛОГЛИФТ**  
Входит в фирму «Карготек»

**Loglift Oy Ab**  
Tehdaskatu 7, PL 54, 24101 SALO, Финляндия  
Тел. +358-24-312 001, Телекс 6814 fsalo sf,  
Телефакс +358-24-316 074

Представительство в Москве: АО «Партек», ул. Мытная, 1, кв. 15, тел. 230-04-43, телекс 413993 ркnhu su, телефакс 230-22-45

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

## 3 • 1993

ЖУРНАЛ ОСНОВАН  
В ЯНВАРЕ 1921 г.

УЧРЕДИТЕЛИ:  
РОССИЙСКАЯ  
ЛЕСОПРОМЫШЛЕННАЯ  
КОМПАНИЯ «РОСЛЕСПРОМ»,  
РОССИЙСКОЕ ПРАВЛЕНИЕ  
ЛЕСНОГО НТО

Главный редактор С. И. ДМИТРИЕВА

Редакционная коллегия:

Н. А. БУРДИН, В. Р. ВОРОЖЕЙКИН,  
В. Б. ГОРШКОВ, В. Г. ЗАЕДИНОВ,  
Н. С. ЛЯШУК, Л. М. МАКЛЮКОВ,  
В. П. НЕМЦОВ, В. Н. ОЧЕНУРОВ,  
А. Г. ПАНФИЛОВ, А. К. РЕДЬКИН,  
И. Н. САНКИН, М. В. ТАЦЮН,  
В. А. ЧЕКУРДАЕВ

Журнал зарегистрирован в Министер-  
стве печати и информации  
Российской Федерации.  
Регистрационный № 01775.

© «Лесная промышленность», 1993 г.

Сдано в набор 18.03.93. Подписано  
в печать 19.05.93.  
Формат 60×90/8. Бумага офсетная  
№ 1. Печать высокая.  
Усл. печ. л. 4,0. Усл. кр.-отт. 6,0.  
Уч.-изд. л. 5,9. Тираж 3700 экз.  
Заказ № 267. Индекс 70484  
Подписная цена (по каталогу) 15 р.  
Типография «Гудок», 103858, ГСП,  
Москва, ул. Станкевича, 7.

Адрес редакции: 103755, ГСП, Москва,  
Большой Кисельный пер., 13/15,  
к. 305. Телефон 924-22-02.

## В НОМЕРЕ:

### АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА

Тацюн М. В. Настойчиво искать пути стабилизации работы

2

### НА КАФЕДРАХ И В ЛАБОРАТОРИЯХ ВОРОНЕЖСКОГО ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО

- Попов В. К., Мурзин В. С. Готовим специалистов нового уровня 4  
Шаталов В. Г. Ученые ВЛТИ — отрасли 6  
Петровский В. С. Компьютеризация технологий лесного комплекса 7  
Бельчинская Л. И. Для защиты окружающей среды 8  
Раскатов П. Б., Мурзин В. С., Бельчинская Л. И., Колешня А. Д.  
Модульно-рейтинговая система обучения 9  
Иевлев А. И. Технологическая подготовка производства на лесозаготовках 10  
Бычков В. П. Транспорт лесных предприятий в условиях рынка 11  
Рубцов С. В. Агрегат для обработки почвы 12  
Ивановский В. И. Дисковый инструмент для бесстружечного резания 13  
Станчев Д. И., Жуков В. Т., Бутыркин А. П. Стенды для малосерийного производства 14  
Гутман А. Л., Саушкин В. В., Вдовин И. В. Оптимизация работы сушильных камер 15  
Курьянов В. К., Чубов Н. И., Гоптарев С. М. Оценка эксплуатационных качеств лесовозных автодорог 17  
Кроха В. А., Жуков В. Т. Упрочнение деталей методом пластической деформации 18  
Харчевников В. И., Стадник Л. Н., Плужникова О. П., Зобов С. Ю., Стородубцева Т. Н. Стекловолоконистые полимербетоны из древесных отходов 19  
Разиньков Е. М. Прочность связующего в ДСП 20  
Воронин В. В. Расчет режимов резания на ЭВМ 21  
Репринцев Д. Д., Левов А. И. Новый учебный курс — безопасность жизнедеятельности 22

### МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

- Скосарев С. А. Что определяет успех внешнеэкономических переговоров 23  
«Сибирская ярмарка» 24

### МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

- Суворов В. И., Калякин А. Б., Корниенко П. П. Каток-осветлитель культур КОК-2 26

### РЕКОМЕНДОВАНО В СЕРИЮ

- Костюченко В. А., Коновальцев В. И., Конюх Ю. С. Новый станок для заточки пильных цепей 27  
Сивков Н. И. Пучковая обвязка для лесосплава 28  
Гомонай М. В. Комплект оборудования для переработки лесосечных отходов 29

### ЗА РУБЕЖОМ

- Тэд Влэкман. Главное — работа высокого класса 30  
Киришин М. П. Сром службы лесного трактора (опыт ФРГ) 31

### БИБЛИОГРАФИЯ

- Через рекламу — к успеху 22

Номер подготовлен в творческом содружестве с коллективом  
Воронежского лесотехнического института



# НАСТОЙЧИВО ИСКАТЬ ПУТИ СТАБИЛИЗАЦИИ РАБОТЫ

М. В. ТАЦЮН, президент Рослеспроба

**П**отенциальные возможности лесного комплекса России огромны. При общем запасе лесонасаждений в объеме 81,6 млрд. м<sup>3</sup> расчетная лесосека составляет 556 млн. м<sup>3</sup>. Удельный вес лесопромышленного комплекса в экономике страны по стоимости валовой продукции составляет 5,6%, а поступление средств в бюджет достигает 12%. Значительна и доля валютных поступлений от экспорта лесопродукции. И все это при том, что расчетная лесосека используется меньше чем наполовину.

К сожалению, основные технико-экономические показатели работы отрасли продолжают ухудшаться. В 1992 г. объем вывозки древесины по Российской Федерации снизился по сравнению с 1991 г. на 27 млн. м<sup>3</sup> (10%) и составил 242 млн. м<sup>3</sup>. Фактически прекратился ввод новых производственных мощностей по вывозке. За последние 10 лет не введен в строй ни один новый крупный леспромхоз. Надежды на активное участие коммерческих структур не оправдались. Они не вкладывают средства в строительство лесозаготовительных предприятий, предпочитая получать быстрый эффект от продажи древесины за рубеж или по спекулятивным ценам на внутреннем рынке.

Срываются поставки леспромхозам лесозаготовительной техники из-за сбоев в работе машиностроительных заводов. В 1992 г. количество трелевочных механизмов на лесозаготовительных предприятиях [по сравнению с 1988 г.] уменьшилось на 6,3 тыс. единицы, а многооперационных машин на базе трактора ТТ-4 — на 3 тыс. В ряде случаев приходится отказываться от агрегатной техники, переходить на малопроизводительный и опасный ручной труд.

В 1992 г. продолжал снижаться и выпуск основных видов продукции деревообработки. Производство пиломатериалов по сравнению с 1991 г. уменьшилось на 14 млн. м<sup>3</sup> (на 20%) и составило 53 млн. м<sup>3</sup>. На 34% меньше, чем в 1991 г., выпущено деревянных домов заводского изготовления, в 2,5 раза меньше — комплектов деревянных деталей для домов со стенами из местных строительных материалов. Сократился выпуск деревянной тары, оконных и дверных блоков и другой продукции деревообработки. Вдвое возросли темпы спада производства ДСП, ДВП и фанеры.

В прошлом году производство целлюлозы (по варке) снизилось на 7,6% и составило 5589,2 тыс. т, а выпуск бумаги упал до 3417 тыс. т (на 13,9%, в том числе газетной на 39%). В то же время большинство предприятий ЦБП испытывает серьезные трудности в сбыте своей продукции, что объясняется резким ростом цен и низкой платежеспособностью потребителей.

Несколько лучше обстоит дело в мебельной промышленности. Выпуск мебели к уровню 1991 г. возрос почти на 6%, однако вызывает тревогу резкое снижение производства детской мебели, а также мебели для школ, детских дошкольных и медицинских учреждений.

Неблагополучно положение с экспортом лесных товаров. В прошлом году товарооборот основного экспортера лесных товаров — А/О «Экспортлес» снизился по сравнению с 1990 г. в 5 раз. При этом растет число экспортеров и поставщиков древесины, не подготовленных к эффективной торговле лесными материалами, реализующих низкосортную и необработанную древесину по низким ценам, что наносит большой ущерб отрасли и государству.

Одной из главных причин спада производства в отрасли является ухудшение финансово-экономического положения предприятий. Непрокредитованные остатки товарно-материальных ценностей составляют свыше 60 млрд. руб., кредитная и дебиторская задолженность сохраняется в пределах 100 млрд. руб., массовая неплатежеспособность затрудняет сбыт продукции и искажает источники средств предприятий.

Практически свернуты инвестиционные программы. На поддержание и развитие производства расходуется лишь 20% необходимых средств. Сегодня отрасли недостает около 100 млрд. руб. оборотных средств. Однако вопросы их увеличения не решаются из-за отсутствия механизма индексации. Базовая подотрасль — лесозаготовительная с ярко выраженным сезонным характером, нуждающаяся в выделении кредитных ресурсов в объеме свыше 60 млрд. руб., получила в 1992 г. лишь 12 млрд. руб. на условиях 83%-ной годовой ставки (вместо прежней в пределах 3—6%).

Тяжелое экономическое положение лесопромышленных предприятий привело к тому, что формирование внебюджетного фонда финансирования НИОКР осуществлялось в 1992 г. крайне неудовлетворительно. Из запланированных к поступлению в него 5,5 млрд. руб. (в ценах апреля-июня 1992 г.) удалось получить всего 553 млн. руб. Ряд концернов и объединений практически сорвали сбор и перечисление средств в указанный фонд. Так, быв. концерн «Бумага» перечислил в указанный фонд около 5,0 млн. руб. при расчетном объеме 390 млн. Примерно в таких же пределах сделали «вклады» в этот фонд быв. концерны Центромебель и «Северолес». В этих условиях пришлось резко сократить объемы финансирования отраслевого заказа и работы по конверсионным программам. Многие научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации оказались на грани ликвидации. У них не хватает средств для поддержания на необходимом уровне опытно-экспериментальных баз, лабораторного оборудования и т. п.

Неудовлетворительно идет и процесс приватизации в отрасли, он протекает неуправляемо, без учета специфики лесной промышленности, что приводит к многократному увеличению стоимости конечной продукции, разрыву единства технологических потоков, утере научно-технического потенциала. По имеющимся сведениям, государственная доля акций приватизируемых лесопромышленных предприятий выставляется местными органами на аукционы, что может привести к самым печальным последствиям.

Кризисное состояние лесной отрасли во многом объясняется продолжающейся недооценкой ее роли в народнохозяйственном комплексе и разрушением структуры управления. В результате ликвидации Минлеспроба СССР, а затем упразднения Департамента лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности Минпрома России руководство лесопромышленным комплексом на федеральном уровне практически прекратилось. Территориальные лесопромышленные объединения в своей основе распались, а их руководящие органы превратились в ряде случаев в общества с ограниченной ответственностью. Это привело к нарушению технологических и производственных связей, срыву договорных обязательств по поставкам сырья, свертыванию программ технического перевооружения производства и освоения новой продукции.

Объективную необходимость создания в отрасли единого координирующего органа подтвердил I Съезд работников лесных отраслей. В соответствии с его решением были приняты усилия по созданию на федеральном уровне организации, способной выполнять функции управления развитием предприятий лесопромышленного комплекса страны. Результатом предпринятых усилий явилось постановление Правительства Российской Федерации от 2 декабря 1992 г. № 955 о создании Российской лесопромышленной компании «Рослеспром». На основе соглашений, заключенных с рядом министерств Российской Федерации, Рослеспром выполняет следующие функции: за счет бюджетных и внебюджетных средств финансирует отраслевые научно-технические программы (работы); является генеральным заказчиком по реализации федеральных программ развития лесопромышленного



производства; формирует внебюджетный фонд финансирования общепромышленных научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и освоения новых видов продукции (по всем предприятиям лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности Российской Федерации, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности); принимает участие в координации международного сотрудничества в области лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности; распределяет по поручению Министерства экономики Российской Федерации квоты на поставку лесобумажной продукции на экспорт, лимиты централизованных капиталовложений и инвестиционного кредита, выделяемые из госбюджета; организует закупку зарубежного оборудования, сырья и материалов централизованно для удовлетворения нужд отрасли.

Рослеспром заключил Генеральное соглашение с Госкомитетом России по промышленной политике, поручающее Рослеспрому также координацию работ в области использования научно-технического потенциала оборонных отраслей в интересах лесопромышленного комплекса, организацию работ по стандартизации и сертификации продукции, защиту прав потребителей-предприятий отрасли, оказание услуг предприятиям в условиях чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий, охрану окружающей среды и технику безопасности и т. п.

Рослеспрому приходится действовать в сложных условиях, при наличии различных форм собственности и подходов к реализации принципов рыночной экономики. Возникшие на базе территориальных объединений акционерные структуры в одних регионах сохранили управляющие и координирующие функции [Сахалинлеспром, Новгородлеспром, Енисейлес, Томлеспром, Удмуртлес, Вельсклес]. В других идет процесс выработки новых форм сотрудничества на принципах холдинга [Усть-Илимский ЛПК], траста [Тюменьлеспром]. Концерн Вологдалеспром распался на самостоятельные предприятия, делегировавшие бывшему объединению только права на внешнеэкономическую и коммерческую деятельность. Объединение Читалес преобразовано в акционерную компанию. Костромалеспром и Иркутсклеспром сохранили за собой только функцию оказания предприятиям услуг по материально-техническому обеспечению.

Для содействия предприятиям в решении возникающих перед ними проблем, а также формирования внебюджетного фонда финансирования НИОКР и освоения новых видов продукции Рослеспром организовал в отдельных регионах свои представительства. При этом совместно с Государственным комитетом Российской Федерации по промышленной политике утверждено Положение о территориальном представительстве Рослеспрома. Положение предусматривает создание как нескольких представительств в одном регионе по подотраслям, так и межрегиональных представительств. В каждом конкретном случае принимается отдельное решение.

В тех регионах, где лесопромышленные структуры сохранили свое влияние, Рослеспром делегировал им права и функции территориального представительства путем заключения с ними соответствующих соглашений.

На основе Положения о формировании и использовании внебюджетного фонда финансирования НИОКР все собранные средства этого фонда будут расходоваться по следующим направлениям: 25% по распоряжению директивных органов Рослеспром обязан перечислить в Российский фонд технологического развития при Миннауки России; до 40% остается в регионах и направляется на финансирование согласованных с Рослеспромом региональных научно-технических программ; оставшиеся средства будут направляться на финансирование общепромышленных научно-исследовательских работ.

В соответствии с согласованным с Правительством Положением Рослеспром в дополнение к перечисленным выше функциям совместно с Министерством экономики России разрабатывает структурную и научно-техническую политику, определяет приоритеты отдельных подотраслей, участвует в определении форм их государственной поддержки с целью стабилизации и развития лесопромышленного комплекса.

Рослеспром строит свою работу в тесном взаимодействии с общественными организациями, созданными по инициативе предприятий отрасли [Союз лесопромышленников России,

Союз лесозэкспортеров], а также акционерными обществами и сервисными организациями центра [Лескомцентром, А/О корпорация «Российские лесопромышленники», А/О «Экспортлес», концерном «Лесмаш», А/О «Русский лес», Российской лесной биржей и др.].

На территориальном уровне Рослеспром будет содействовать укреплению позиций существующих лесопромышленных структур, созданию в регионах холдинговых и трастовых компаний.

За небольшой промежуток времени, прошедший с момента образования, — Рослеспром, безусловно, не успел решить всех отраслевых проблем. В то же время с первых же дней работы Рослеспром считает своей важнейшей задачей создание условий для устойчивой работы отраслей лесной промышленности. Для ее осуществления разработаны первоочередные меры, которые включают три основных направления деятельности: укрепление организационной структуры лесопромышленного комплекса и формирование промышленной политики; улучшение экономического и финансового положения предприятий и оказание поддержки в реализации планов научно-технического прогресса.

Для обеспечения рационального расходования средств внебюджетного фонда создается соответствующий Совет, куда войдут наиболее компетентные представители промышленности, отраслевой и вузовской науки.

С целью повышения конкурентоспособности и качества выпускаемой лесобумажной продукции Рослеспром приступил совместно с Госстандартом России к организации отраслевой системы стандартизации и сертификации продукции. Для этого предполагается создать сертификационные центры, лаборатории и испытательные организации. Принимаются меры по защите прав потребителей техники для лесного комплекса. Независимые испытательные центры будут давать объективные заключения о качестве лесных машин, на основе которых могут быть приняты санкции к заводам-нарушителям технических условий.

На нужды капитального строительства намечается выделить средства в сумме 11—13 млрд. руб., в том числе 9,5 млрд. руб. в виде льготного кредита, для сооружения природоохранных объектов в Калининградской, Пермской областях, строительства Марийского и Байкальского комбинатов, а также ввода в строй объектов по производству 114 тыс. т целлюлозы на Сокольском и Сыктывкарском комбинатах, 48 тыс. т бумаги на Соликамском и Кондровском комбинатах, 324 тыс. условных ящиков спичек и мощностей по вывозке древесины в объеме 900 тыс. м<sup>3</sup>.

Однако нельзя рассчитывать на решение всех проблем только за счет средств Госбюджета. Отрасль располагает значительными собственными средствами. Так, в 1992 г. на строительство и приобретение оборудования наши предприятия израсходовали 39,5 млрд. руб., или в 10 раз больше выделенных бюджетных средств. При этом, как показал анализ, эффективность использования собственных средств оказалась значительно выше, чем централизованных капиталовложений. На наш взгляд, целесообразно создать отраслевой промышленно-инвестиционный фонд, в задачу которого, как некоммерческой организации, будет входить привлечение внебюджетных инвестиций в лесопромышленный комплекс для осуществления отраслевых программ.

Рослеспромом проводится также работа по решению следующих вопросов: отмены 20%-ных отчислений средств от себестоимости лесозаготовок на воспроизводство, охрану и защиту лесов; введения дифференцированных надбавок и скидок, учитывающих различия в условиях работы предприятий; обеспечения долгосрочной аренды лесного фонда, возможности выделения его под залог иностранным инвесторам; поддержки развития лесного машиностроения путем предоставления предприятиям льготных кредитов.

Такая сложная экономическая структура, как лесной комплекс России, не может эффективно функционировать без решения проблемы управления на федеральном и территориальном уровнях. Мы убеждены, что наша главная задача — решить эту проблему в возможно короткие сроки и направить усилия всех федеральных и территориальных структур на создание условий для стабилизации лесопромышленного производства и выхода отрасли из затянувшегося кризиса.

**На кафедрах  
и в лабораториях  
Воронежского  
лесотехнического  
института**

★ Воронежский лесотехнический институт не столь хорошо известен работникам отрасли, как лесные вузы Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга. Вместе с тем привлекает внимание не только учебно-методическая, но и научно-исследовательская деятельность, проводимая в стенах ВЛТИ. Знакомство с работами ученых института убеждает, что научные изыскания, экспериментальные исследования и техническое творчество студентов осуществляются здесь на современном уровне, а решаемые технические проблемы и отраслевые задачи открывают реальные пути для совершенствования технологических процессов лесопромышленного производства. Подтверждением тому служит большое количество авторских свидетельств, полученных сотрудниками института, а также значительный экономический эффект от внедренческих работ.

★ Стремясь познакомить читателей с результатами научных исследований, проводимых в ВЛТИ, и новыми направлениями в учебной работе, редакция в творческом содружестве с руководством и ведущими учеными этого вуза подготовила специальную подборку статей, которая и публикуется в этом номере журнала.

★ Мы надеемся, что машины, оборудование, технологии, представленные в статьях целевой подборки, заинтересуют работников лесного комплекса.

★ Для желающих получить более подробную информацию о работе института сообщаем его адрес: 394613, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8.

# ГОТОВИМ СПЕЦИАЛИСТОВ НОВОГО УРОВНЯ

**В. К. ПОПОВ, ректор, В. С. МУРЗИН, проректор по учебной работе, ВЛТИ**

**В**оронежский лесотехнический институт создан в 1930 г. За 60 лет он подготовил для народного хозяйства свыше 29 тыс. специалистов. В составе института четыре факультета дневной формы обучения, один заочный, а также факультет, где обучаются иностранные студенты. Подготовка специалистов ведется по шести специальностям: «Лесное и садово-парковое хозяйство», «Лесоинженерное дело», «Машины и оборудование лесного комплекса», «Технология деревообработки», «Автоматизация технологических процессов лесопромышленного комплекса», «Автомобили и автомобильное хозяйство».

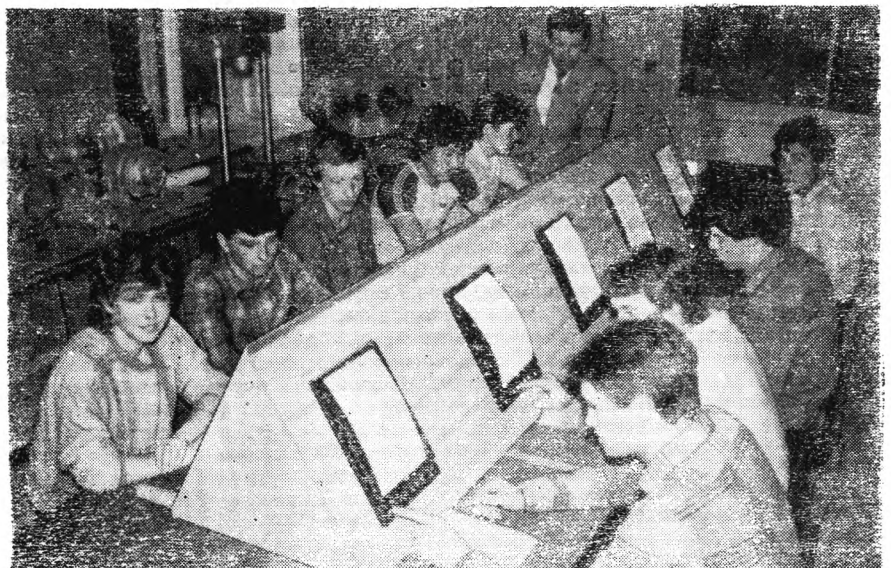
В последние годы на лесохозяйственном факультете введены специализированные курсы: «Лесное охотоведение», «Озеленение населенных мест», проводится целевая интенсивная подготовка инженеров-лесопромышленников. С целью расширения материальной базы и повышения качества подготовки специалистов ВЛТИ организовал 9 филиалов выпускающих кафедр на производстве, 6 учебно-научно-производственных комплексов и ряд малых предприятий отраслевой направленности.

Из года в год растет квалификация преподавательского состава, совершенствуется учебный процесс. 60% преподавателей имеют ученые степени и звания, в том числе 30 профессоров, докторов наук и 186 доцентов, кандидатов наук.

Наряду с традиционными формами обучения и оценки знаний студентов (текущая аттестация, олимпиады по дисциплинам и т. д.) внедряются рейтинговая система контроля и интенсивные виды занятий (проблемные лекции, деловые игры и т. д.).

Сегодня в ВЛТИ приоритетная роль отведена компьютеризации учебного процесса. С этой целью создано 16 дисплейных классов, где имеется 200 персональных ЭВМ. Наиболее активно они используются в курсовом и дипломном проектировании. Учебные планы пополняются новыми дисциплинами, такими, как «Психология управления трудовым коллективом», «Основы маркетинга» и другими, которые стали актуальными для производственной деятельности в условиях рыночной экономики.

Наш институт награжден орденом Дружбы народов. Коллектив оправдывает эту награду, наращивая международный авторитет ВЛТИ. С







1974 г. подготовлено 440 специалистов для зарубежных стран. Учитывая рост количества иностранцев, желающих поступить в наш институт, мы открыли подготовительное отделение, организовали курсы для подготовки переводчиков для совместных предприятий лесного комплекса, заключили ряд договоров с вузами Китайской Народной Республики. Координацией работы кафедр в области гуманитарного образования занимается специальный факультет. На кафедре иностранных языков организуются группы, где обучение иностранным языкам ведется по интенсивной системе. Это позволяет кафедре выпускать референтов-переводчиков по различным специальностям с вручением им международного сертификата.

Ежегодно ВЛТИ заканчивают около 700 специалистов. Выпускники института работают на предприятиях лесного комплекса, многие из них стали руководителями и главными специалистами объединений, научно-исследовательских институтов, лесхозов, леспромхозов, мебельных, деревообрабатывающих и автотранспортных предприятий. Среди них немало кандидатов и докторов наук, ведущих педагогическую деятельность, в том числе и в нашем вузе.

До последнего времени никаких проблем с распределением молодых специалистов у нас не возникало. Институт не всегда мог удовлетворить заявки предприятий Центрально-Черноземного региона, Республики Коми, Урала, Сибири. Немало предложений поступало и от бывших союзных республик (Азербайджана, Армении, Грузии, Молдавии и др.). Сегодня ситуация коренным образом изменилась. Система централизованного распределения молодых специалистов отменена, поэтому предприятия отказываются выполнять заключенные ранее договора на трудоустройство наших выпускников. Приходится ориентироваться на подготовку специалистов на основе прямых трехсторонних договоров студент — предприятие — институт.

Мы получаем в основном одобрительные отзывы о качестве подготовки наших выпускников. Однако в последнее время из-за катастрофически разрушившихся связей с предприятиями лесного комплекса резко снизилось возможности проведения производственной практики студентов. Эту проблему необходимо срочно решить, поскольку подготовка инженерных кадров для народного хозяйства имеет общегосударственное значение.

Институт возобновляет работу по переподготовке и повышению квалификации кадров Федеральной службы лесного хозяйства России. В частности, Федеральная служба утвердила целевые программы для системы подготовки и повышения квалификации директоров лесхозов, главных лесничих, лесничих, государственных инспекторов по охране леса и т. д. В настоящее время у нас работают курсы повышения квалификации охотоведов.

ВЛТИ готовится к переходу на многоступенчатую подготовку специалистов. Некоторый опыт в этой области уже есть. Отработаны учебные планы, заключены договора с рядом лесных колледжей. В апреле 1994 г. институт начнет принимать на лесохозяйственный факультет «младших инженеров», чтобы в течение двух лет подготовить из них инженеров лесного хозяйства. Однако хотелось бы, чтобы производственные структуры более четко высказались по поводу целесообразности многоступенчатой системы обучения.

Органами управления высшим образованием разработан еще один вариант проекта Государственного стандарта высшего профессионального образования, который предусматривает следующие квалификации выпускников вузов: бакалавр, бакалавр-специалист, дипломированный инженер и магистр. Если этот проект будет утвержден Советом Министров Российской Федерации, то после соответствующей доработки учебных планов ступенчатой подготовки кадров ВЛТИ сможет перейти с 1994 г. на подготовку бакалавров-специалистов, ориентированных на конкретную деятельность в области лесного хозяйства, лесной и деревообрабатывающей промышленности.

В дальнейшем определенная часть бакалавров-специалистов, набравшая за четыре года обучения более высокий рейтинг, получит возможность в течение 1—1,5 лет завершить образовательно-профессиональную программу в институте с получением соответствующего диплома. На последнем этапе обучения они смогут самостоятельно выбирать учебные дисциплины с учетом потребностей конкретных предприятий ●

# УЧЕНЫЕ ВАТИ—ОТРАСЛИ

В. Г. ШАТАЛОВ, проф., д-р с.-х. наук, проректор по научной работе

**Н**аучно-исследовательские работы по совершенствованию технологических процессов в лесном хозяйстве, лесной и деревообрабатывающей промышленности на базе новой техники и материалов занимают в ВЛТИ важное место. Они проводятся в соответствии с тематическим планом Комитета по высшей школе, республиканскими и межвузовскими комплексными научно-техническими программами. Ежегодно сотрудники института оформляют не менее 20 заявок на изобретения и получают 37 авторских свидетельств. В изобретательской и рационализаторской работе принимают активное участие свыше 120 преподавателей и не менее 30 студентов. Особенно успешно ведется она на кафедрах механизации лесного хозяйства и проектирования машин, автомобилей и тракторов, транспорта леса, энергетики и гидравлики.

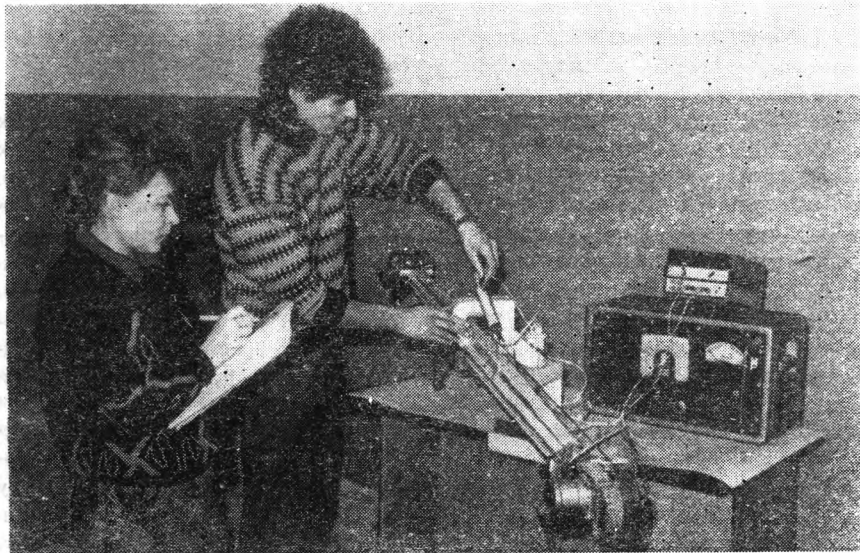
К наиболее значительным работам последних лет следует отнести разработку многоцелевых математических моделей лесосечных работ, алгоритмов и программ для решения задач параметрической и структурной оптимизации лесозаготовительного производства. В институте созданы системы автоматизированного управления самоходными сучкорезными и трелевочными тракторами, разработаны методы прогнозирования долговечности пильных цепей и повышения работоспособности узлов трения лесозаготовительных машин. Многие разработки внедряются на предприятиях (А. И. Иевлев, И. А. Сидельников, Н. С. Смогунов, В. А. Федорин).

Сотрудники кафедры транспорта леса ведут интенсивные исследования в области автоматизации и комплексной механизации транспортно-грузовых и технологических процессов на лесозаготовках и лесных складах, лесосплаве (В. Н. Макеев, Н. И. Чубов, А. Н. Карпеченко и др.) повышения безопасности эксплуатации лесовозных автопоездов в сложных погодных условиях (В. К. Курьянов).

Серьезное внимание уделено автоматизации производственных процессов с использованием компьютеров, в частности созданы системы автоматического регулирования пневмотранспорта, учета круглого леса, технологической щепы, регулирования сушки пиломатериалов, лесных семян, компьютерной поддержки технологий переработки лесоматериалов (В. С. Петровский) и другие.

При институте на базе проблемной лаборатории, технического комитета по стандартизации и наукоемкого производства сформирован научно-производственный комплекс «Моддрев». На основе многолетних исследований созданы физико-математические модели оптимизированных технологий

производства и эксплуатации изделий из модифицированной древесины (ДМ), которые в настоящее время проходят экспериментальную проверку. Завершается разработка алгоритма модели для получения модифицированной древесины с заданным набором свойств. В области создания безотходной энергосберегающей экологически чистой технологии внедряется в производство автоматизированная поточная линия производства бруса из ДМ (Н. И. Винник, В. А. Шамаев).



За последние годы созданы три новых и пересмотрены 18 Государственных стандартов на модифицированную древесину и изделия из нее. Проблемная лаборатория аттестуется Госстандартом на сертификацию. Ее сотрудники получили свыше 50 авторских свидетельств на изобретения, из них 11 за последние три года. Значительная часть авторских свидетельств переоформляется в патенты РФ с патентовладельцем ВЛТИ.

Для интенсификации научно-исследовательских работ построен экспериментально-лабораторный корпус с опытным производством по выпуску подшипников скольжения, втулок и вкладышей из ДМ (планируемый объем выпуска 240 т в год). Сконструированы оригинальные устройства для прессования древесины, в том числе полуавтомат для изготовления втулок. Разработаны 6 новых конструкций подшипников скольжения на уровне изобретений, организуется выпуск товаров народного потребления (паркет, сувениры, строительные детали и пр.).

Сотрудники отраслевой лаборатории при кафедре производства, ремонта и эксплуатации машин разработали теорию и технологию восстановления и ремонта деталей машин газопламенным напылением, изготовили несколько оригинальных установок на уровне изобретений (Д. И. Станчев, В. Т. Жуков).

Кафедрой физики исследованы электрические свойства древесных материалов в зависимости от их физических характеристик, плотности и влажности, изучены их адсорбционные свойства, пирозлектрический эффект, разработаны новые методы сушки древесины (А. Л. Гутман и др.).

Для экспертного анализа запыленности деревообрабатывающих цехов сконструированы переносной фотопылемер и специальные звукопоглощающие устройства. Создан прибор для автоматического контроля состояния стальных канатов. С целью повыше-

ния безопасности погрузочно-разгрузочных работ предложено футерование прессованной древесиной опилок подвесных блоков канатных систем, а также несколько типов саморасцепляющихся крюков (И. Т. Черных, Д. Д. Репринцев, В. Ф. Асминин).

Для совершенствования лесовосстановительных работ нашими учеными спроектированы и изготовлены опытные образцы лесохозяйственных машин с гидроприводом рабочих органов для срезания пней, расчистки полос от порубочных остатков, обработки почвы и ухода за лесными культурами. Внедряются принципиально новые конструкции плугов, лесных сеялок, семяочистительных и других машин.

Названные выше направления и имена — лишь часть обширной исследовательской и экспериментальной работы, которая ведется сегодня в лаборатории ВЛТИ. Отрадно, что в них все более активное участие принимают студенты.



# КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

**В. С. ПЕТРОВСКИЙ, проф., д-р техн. наук,  
заслуженный деятель науки и техники РФ**

**С**егодня компьютеризация технологий становится важнейшим средством совершенствования производства, повышения его эффективности, обеспечения экологической чистоты технологических процессов. Поэтому нами в ВЛТИ уделяется большое внимание исследованиям в этой области. Многие научные разработки института внедрены в производство. На Лесосибирском, Новоенисейском ЛДК, Красноярском и Томском ДОКах работают компьютерные системы учета древесины (круглых лесоматериалов), позволившие освободить много рабочих от неквалифицированного и малопроизводительного ручного труда, сделать учет древесины точным, объективным. На Усть-Илимском и Братском лесопромышленных комплексах действуют созданные ВЛТИ системы компьютерного учета технологической щепы при ее пневмотранспортировании, а на Калининградском ЦБК — энергосберегающая система автоматического регулирования пневмотранспорта щепы.

На базе компьютерной оптимизации технологических режимов на ряде предприятий Воронежской обл. функционируют системы автоматического управления сушкой хвойно-витаминой, травяной муки, лесных семян, пиломатериалов. Это обеспечило существенное улучшение качества высушиваемых материалов. На Ивано-Франковском лесокombинате наши сотрудники внедрили систему автоматического управления микроклиматом лесной теплицы. Благодаря этому достигнута высокая приживаемость и качество черенкованного лесопосадочного материала голубой ели, самшита и других пород.

Належно работают на ряде предприятий созданные нами оптические и инфракрасные цифровые датчики для определения размеров лесоматериалов. На фанерном заводе (г. Нижний Ломов) с 1986 г. действует компьютерная система управления распределением чуряков по лущильным станкам с автоматическим учетом сырья. Здесь же институтом внедрены системы автоматического регулирования процессов гидротермической обработки фанерного сырья, что позволило увеличить выход лущеного и строганого шпона, повысить его качество.

В технологию производства строительных конструкций ученые ВЛТИ ввели компьютерную систему учета и управления дозировкой исходных материалов. На основе компьютерного анализа исследованы динамические деформации в узлах механизмов. Благодаря этому обеспечено повышение качества проектирования лесных машин.

За последние годы получены значительные результаты в области теории математического моделирования процессов оптимального раскроя хлыстов, бревен, пиломатериалов и построения соответствующих автоматизированных систем. Созданные в этой области научные заделы дают возможность продолжить работы по компьютеризации технологических процессов и разработке автоматизированных средств. Так, в России и за рубежом (Куба, Лаос, Вьетнам, Мадагаскар) по нашей методике составлены таблицы объема и сброса древесных стволов, хлыстовые

таблицы разрядов высот, а также таблицы объемов комлевых, срединных и вершинных бревен разных пород. На этой основе можно создавать наиболее точные автоматические системы учета объемов хлыстов и круглых сортиментов для внедрения в высокоэффективных производствах.

Дальнейшие работы в сфере компьютеризации должны способствовать переводу основных производств отрасли в категорию малоотходных с утилизацией лесосечных остатков, откомлевок, стволорых вырзок, вершинок, низкокачественной древесины, отходов лесопиления и деревообработки. Это позволит снизить объемы рубки леса, полнее удовлетворить потребности в древесном сырье строительных, горнорудных, целлюлозно-бумажных, мебельных, фанерных предприятий и производств по выпуску древесных пластиков и плит.

Важными для экономики лесозаготовительных и лесохозяйственных предприятий являются вопросы точного учета объемов сортиментной структуры лесфонда. Чтобы при отводе лесосек в рубку устранить значительные расхождения между данными лесорубочного билета и фактически полученными объемами древесного сырья, мы разработали математический метод компьютерного учета объемов отдельных сортиментов круглого леса в лесфонде, что устраняет такие расхождения. В институте ведутся также исследования в области компьютерного управления процессом ускоренного выращивания древостоев с учетом максимального получения древесины от рубок ухода и рубок главного пользования. Благодаря такому подходу можно на десятилетия вперед оптимизировать, корректировать периодичность и объемы рубок ухода, обеспечивающих максимальный прирост стволорых древесины в лесфонде со снижением возраста технической спелости древостоев.

Практически реализуются научные разработки ВЛТИ по оптимизации раскряжевки хлыстов. Эти задачи решаются на трех уровнях: прогнозных расчетов при планировании лесозаготовок; определения оптимальных схем раскряжевки в режиме «Советчик»; автоматической оптимизации раскряжевки в микропроцессорных системах управления линиями первичной обработки древесины.

Компьютерная поддержка технологий продольной распиловки бревен на пиломатериалы осуществляется на основе наиболее точных математических моделей в относительных величинах при максимизации объемного и спецификационного выхода обрезных досок, брусев. Эти задачи решаются также на трех уровнях: прогнозных оценок планирования выпуска пиломатериалов с учетом заданного объема и размерно-качественных характеристик пиловочного сырья; оптимизации технологии лесопиления с предварительным расчетом поставок на распиловку пиловочника; введения микроЭВМ в контур управления ленточнопильными, круглопильными и фрезерно-брусующими станками.

Научные разработки в области технологий переработки пиломатериалов на черновые заготовки и строительные детали с учетом компьютерной поддержки реализуются на следующих уровнях: планирования раскроя пиломатериалов, определения режима «Советчик» для операторов станков; автоматического микропроцессорного управления станочным оборудованием.

Результаты выполнения отдельных технологических операций по переработке лесоматериалов с применением компьютерных систем показали их высокую эффективность, улучшение показателей по ресурсосбережению, приросту, экологической чистоте.

Широкая компьютеризация предприятий лесного комплекса требует подготовки высококвалифицированных инженерных кадров, обеспечения их персональными компьютерами и соответствующими программами. При этом следует иметь в виду, что устаревшие станки и агрегаты непригодны для реализации компьютерных технологий. Для этого необходимы современные технические средства с микропроцессорным управлением. Здесь многое зависит от возможностей лесного машиностроения, его способности в процессе конструирования новых станков, агрегатов, транспортных устройств встраивать в их системы управления микропроцессоры или микроЭВМ, средства автоматики.

**На кафедрах и в лабораториях Воронежского ЛТИ**

# ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Л. И. БЕЛЬЧИНСКАЯ, канд. химич. наук

**Р**ешая проблемы охраны окружающей среды в деревообрабатывающей промышленности, кафедра химии ВЛТИ проводит исследования на трех главных направлениях: использование минеральных соединений и древесных растений для улавливания токсичных веществ из газовых выбросов и сточных вод деревообрабатывающих предприятий; переработка промышленных отходов; модификация древесины экологически чистыми составами.

Одним из перспективных способов защиты окружающей среды является использование глинистых минералов в качестве сорбентов летучих растворителей из объема полиэфирного лака. Исследования проводились с отечественными лаками ПЭ-246, ПЭ-265, немецким лаком Ире-Люкс. Лак и искусственными сорбентами аэросилом, его модификацией бутосилом, глинистыми минералами слоистой, слоисто-ленточной и жесткой каркасной структуры, вводимыми в полиэфирный лак на стадии его приготовления. Обнадеживающие данные были получены из изотерм адсорбции путем фотоколориметрического, потенциометрического, хроматографического, рентгеноструктурного анализов и ИК-спектроскопии. В частности, при введении в лак 1—2% минерала (от массы лака) концентрация стирола на рабочем месте снижается на 60—90%, причем стирол в лаке удерживается (в течение четырех месяцев) на 92% от максимально адсорбированного количества растворителя.

В сточных водах деревообрабатывающих предприятий, производящих и использующих карбамидоформальдегидные смолы, содержится избыточная концентрация формальдегида, значительно превышающая допустимые нормы. С целью существенного уменьшения его содержания в воде ученые кафедры предложили метод, суть которого заключается в адсорбции формальдегида кислотными обработанными глинистыми минералами, обеспечивающей очистку сточных вод до 70—75% и последующую полную (100%) очистку эффективными химическими агентами. Ведутся работы и по утилизации надсмольной части и смоляной суспензии сточной воды, содержащей карбамидоформальдегидную смолу. В частности, получены газонаполненные пластмассы, используемые во многих отраслях промышленности, и смола, которая может добавляться в типографские краски.

Загрязнение атмосферного воздуха приводит, как известно, к гибели многих чувствительных к токсикантам видов растений. Для изучения влияния ацетона, стирола, формальдегида на устойчивость хвойных и лиственных пород деревьев применялся электрофизиологический способ. Эксперименты показали, что наибольшей чувствительностью к ацетону, стиrolу и формальдегиду обладают лиственные породы деревьев. Среди хвойных пород наиболее подвержена воздействию токсикантов лиственница европейская, наиболее выносливой оказалась сосна

обыкновенная. При кратковременном воздействии токсикантов в листьях (хвое) исследованных растений изменяется в первую очередь водоудерживающая способность, интенсивность транспирации и связанный с этим водный дефицит.

В результате проведенных исследований установлены породы деревьев, рекомендуемые для озеленения территорий промышленных предприятий и примыкающих к ним зон.

Другая область защиты окружающей среды — переработка промышленных отходов нефтехимических производств, в основном кубовых остатков от очистки мономеров и растворителей, содержащих в своем составе сложную смесь неопредельных соединений. На основе кубовых остатков были синтезированы низкомолекулярные сополимеры, которые можно использовать в производстве древесноволокнистых плит. Пропитка синтезированными сополимерами позволила значительно увеличить их твердость, водо- и влагостойкость и прочность. Некоторые виды сополимеров могут служить пропитывающими составами для консервации и защиты древесины. Экономический эффект от внедрения разработок кафедры на действующих предприятиях составил около 3 млн. р.

С целью модификации древесины экологически чистыми составами разработана технология обработки лиственных пород древесины расплавом стеариновой кислоты, позволяющая уменьшить водопоглощение изготавливаемых изделий, сократить продолжительность пропитки, а также расширить ее температурный интервал. При этом изделия приобретают улучшенный внешний вид, не темнеют после длительного воздействия влаги. Предлагаемая технология проста, не требует предварительной подготовки и сушки древесины перед пропиткой, а также использования дефицитных материалов.

Перспективна технология улучшения свойств древесных материалов путем покрытий или пропитки их нетоксичными, недорогими синтетическими латексами на водной основе. При использовании такой технологии, помимо улучшения внешнего вида изделий, облегчаются процессы прессования и формования древесины, сокращается их продолжительность. Применение синтетических латексов в мебельной промышленности позволяет повысить водоотталкивающие свойства волокнистых материалов, их внешний вид и упругость.

В исследованиях, проведенных кафедрой, приняли участие проф., д-р техн. наук С. С. Никулин, автор настоящей статьи, кандидаты хим. наук А. Д. Колешня, Л. В. Краснобаярова, канд. биол. наук В. Т. Мезенцева, кандидаты техн. наук А. И. Дмитренко, С. С. Глазков, а также Б. Ф. Маликов, О. В. Алипатова, О. А. Ткачева. Большая часть разработок относится к прикладным, что подтверждается авторскими свидетельствами и значительным экономическим эффектом от внедрения ●

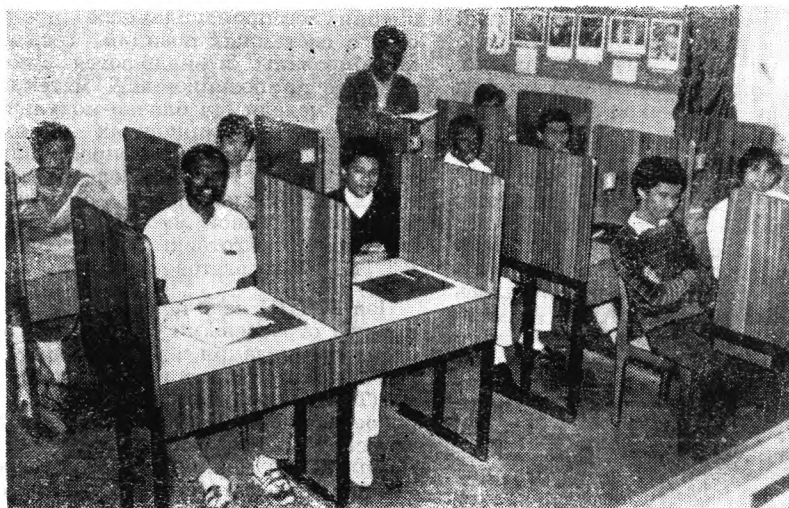


# МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ

П. Б. РАСКАТОВ, проф. В. С. МУРЗИН,  
Л. И. БЕЛЬЧИНСКАЯ, А. Д. КОЛЕШНЯ, кандидаты хим. наук

**С**пецифика вуза требует определенной адаптации вчерашних школьников к новой форме обучения. Чтобы облегчить этот переход, в ВЛТИ применяется модульная система. Ее суть в том, что весь курс делится на несколько модулей, включающих теоретические разделы (лабораторные работы, которые закрепляют на практике изученный теоретический материал), отчеты по лабораторным занятиям, контрольные проверки, коллоквиумы и, наконец, самостоятельную работу.

Применение модулей позволяет логически объединить все виды учебных занятий в единое целое, завершающееся несколькими видами контроля. Однако их количество находится в пределах разумного, чтобы не загружать студентов многочисленными отчетами.



Вид учебного занятия и формы контроля	Кол-во работ или заданий	Кол-во баллов за каждое задание или работу	Сумма баллов
Допуск к лабораторной работе	4	1	4
Выполнение лабораторной работы	4	2	8
Отчет по теории	1	отл. хор. удовл. отл. хор. удовл.	
		6 4 2	6 4 2
Отчет по самостоятельной работе, включающей 7 заданий	1	3 2 1	21 14 7
Коллоквиум (включается только во 2-й модуль)	1	9 6 3	9 6 3
Сумма баллов по модулю	—	—	48 36 24

Работая по модульной системе в течение четырех семестров, мы убедились в целесообразности ее продолжения, поскольку при такой форме обучения передача информации становится более системной, а сам процесс обучения более организованным.

Ритмичность работы по модульной системе в течение семестра обеспечивается с помощью рейтинга, т. е. путем оценки всех видов занятий соответствующими баллами. Система подсчета баллов такова, что позволяет за короткий срок оценить работу любого студента по модулю и подсчитанное количество баллов внести в семе-

стровую текущую аттестацию знаний. Как это делается, показано в таблице. Рейтинг каждого студента за семестр складывается из рейтинга по всем модулям. Конечная оценка знаний за семестр выводится по результатам блочных экзаменов.

При несвоевременном выполнении задания рейтинг студента уменьшается на 0,5 балла за каждую текущую неделю. Например, по плану студент должен выполнить лабораторную работу на второй неделе и получить 2 балла, а он сделал это на третьей неделе. Поэтому ему выставляется 1,5 балла. Если блочные экзамены не

сданы, то при сдаче курсового экзамена на сессии учитывается суммарный балл за работу в семестре.

Информация о рейтинге студентов фиксируется в журнале преподавателя, заносится на экран, где сведены данные по модулям и суммарный рейтинг всех студентов за семестр. Экран вывешивается для всеобщего обозрения.

Проведенный (анонимно) кафедрой химии опрос студентов первого курса показал, что 87% их общего количества предпочитают модульно-рейтинговую систему обучения традиционному.

Как показала практика, при модульно-рейтинговой системе обучения стимулируется ритмичная работа студентов в течение семестра, повышается объективность оценки их знаний, усиливается соревновательная атмосфера в студенческой среде, появляется заинтересованность в достижении более высокого результата. При максимальном рейтинге студент освобождается от сдачи курсового экзамена.

Некоторые противники этой системы считают, что она снижает творческий потенциал студента, поскольку требует соблюдения жесткого графика выполнения всех видов работ. Нам же представляется, что в этих условиях, напротив, творческая личность становится более организованной, более активно проявляет свои способности. Вместе с тем следует подчеркнуть, что такая система наиболее эффективна на первом и втором курсах, где формируются навыки самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы студентов.

На кафедрах и в лабораториях Воронежского ЛТИ

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА НА ЛЕСОЗАГОТОВКАХ

А. И. ИЕВЛЕВ, канд. техн. наук

**А**нализ основных результатов производственно - хозяйственной деятельности предприятий лесного комплекса свидетельствует о том, что их проектные показатели, как правило, не достигаются. Для обеспечения наивысшей эффективности лесопромышленного производства, что особенно важно в условиях рыночных отношений, необходимо, чтобы на всех стадиях (от исследования и разработки технологических процессов до оперативного планирования и управления ими на действующих предприятиях) принимались оптимальные решения. А это возможно лишь на основе математического моделирования, методов оптимизации с использованием средств вычислительной техники. К сожалению, современные методы и средства автоматизации технологических расчетов не получили пока широкого применения в лесозаготовительной отрасли.

Вместе с тем в промышленности (например, в машиностроении) накоплен большой практический опыт автоматизации инженерного труда. На основе обобщения этого опыта технологи-машиностроители создали и внедрили Единую систему технологической подготовки производства (ЕСТПП), которая включает комплекс ГОСТов, регламентирующих состав, последовательность и рабочие методики автоматизированного решения прикладных оптимизационных задач.

Лесозаготовительная отрасль до последнего времени не имела таких систем, что обусловлено рядом объективных причин. Во-первых, в ней функционируют разнотипные технологические процессы (добывающие, биологические). Во-вторых, процессы лесопромышленного производства являются суперстохастическими, поскольку значения характеристик предмета труда и природно-производственной среды действуют на объекты в самых случайных сочетаниях. В-третьих, недостаточно проработаны вопросы технологии и организации лесопромышленного производства. В отрасли сложилась парадоксальная ситуация. С одной стороны, в условиях рыночных отношений резко возросла ответственность за принимаемые инженерные решения, а с другой — технологическая и все остальные службы лесопромышленных предприятий, не имея на вооружении современных информационных технологий, лишены возможности активно и оперативно влиять на развитие производства.

На кафедре технологии и оборудования лесопромышленного производства ВЛТИ приняты первые попытки устранения отмеченных недо-

статков. В частности, разработаны принципы и методы количественной оценки лесопромышленных процессов с системных позиций, созданы, апробированы и внедряются многоцелевые композиционные математические модели (в блочно-модульном исполнении) операционных и комплексных процессов лесопромышленного производства; определены основополагающие принципы создания и внедрения Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП) лесозаготовок.

Под ЕСТПП надо понимать установленную отраслевыми стандартами систему организации и управления технологической подготовкой производства (ТПП), предусматривающую широкое применение типовых технологических процессов, серийных средств комплексной механизации, прогрессивных методов и средств учета и отчетности, а также приемов организационно-экономического управления и инженерно-технического обеспечения производства. Например, основное назначение ТПП на лесосечных работах заключается в определении основных элементов системы организации и управления технологической подготовкой производства, обеспечивающих: единый для всех предприятий и организаций отрасли системный подход к выбору методов и средств ТПП, базирующихся на современных компьютерных информационных технологиях и накопленном производственном опыте; выбор оптимальных вариантов технологии и организации процессов заготовки древесины при минимальных трудовых и материальных затратах с учетом конкретного сочетания характеристик предмета труда и природно-производственной среды; обоснование оптимальных форм организации труда и производства с возможностью их непрерывного совершенствования в часто меняющихся ситуациях; рациональную организацию механизированного и автоматизированного выполнения комплекса инженерно-технических и управленческих работ в рамках ТПП с использованием средств вычислительной техники; взаимосвязи ТПП и управления ею с другими системами и подсистемами управления технологическими и производственными процессами; возможность постоянного контроля за количественными и качественными показателями функционирования производственного процесса, выявление причин отклонений и принятие соответствующих решений. Конечным результатом ТПП должна служить необходимая и достаточная технологическая документация, содержащая указания об оптимальных способах и режимах выполнения производственных операций и

оптимальном взаимодействии их в комплексном процессе.

Функционирование системы ТПП достигается путем комплексного применения разрабатываемых руководящих материалов, отраслевых стандартов и стандартов предприятий, детализирующих и развивающих отдельные правила и положения ЕСТПП применительно к специфике работы конкретных лесозаготовительных предприятий.

Документацию на отдельные методы и средства ТПП лесозаготовок следует разрабатывать в соответствии с требованиями действующих инструктивно - методических документов: стандартов Государственной системы стандартизации; Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); Единой системы технологической документации (ЕСТД); Единой системы программной документации (ЕСПД); системы классификации и кодирования технико-экономической документации, плановой и организационно-распорядительной документации, регламентирующей и регулирующей отношения в отрасли; системы стандартов безопасности труда (ССБТ); документации, специально разработанной для нужд ТПП.

Технологическая подготовка производства должна обеспечивать:

- полную готовность производственного участка предприятия к выполнению работ с заданными технико-экономическими показателями при минимальном ущербе для окружающей среды, сокращении сроков воспроизводства лесных ресурсов, а также минимальных потерях древесного сырья;

- формирование базы данных для автоматизированного решения задач параметрической и структурной оптимизации технологии и организации производственного процесса;

- применение прогрессивных решений и современных средств труда, эффективных методов организации и управления (системно-структурный анализ, математическое моделирование процессов на ЭВМ).

В самом общем виде ТПП лесозаготовок должна включать в себя решение прикладных задач, группируемых по следующим основным функциям: обеспечение заданного качества продукта (процесса); выбор оптимальных вариантов технологии и организации операционных процессов; обоснование оптимального варианта взаимодействия операций в комплексном процессе и оптимальной формы организации труда; типизацию процедур организации и управления процессами ТПП.

Несомненного повышения эффективности лесопромышленного производства можно ожидать от применения типовых и групповых технологических процессов. Их разработку целесообразно осуществлять одновременно с проведением соответствующих научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ.

Результаты разработок ВЛТИ внедряются в учебный процесс подготовки инженеров-технологов лесопромышленного производства (по специальности 26.01). В учебный план институ-



та введены спецкурсы «Методы количественной оценки лесопромышленных процессов», «Технологическая подготовка производства лесозаготовок». На практических занятиях в курсовом и дипломном проектировании широко используются созданные на кафедре алгоритмы и программы автоматизированного решения задач

параметрической и структурной оптимизации процессов лесопромышленного производства, организуются курсы переподготовки работников технологической службы предприятий с целью применения компьютерных информационных технологий для инженерного обеспечения производства ●

УДК 630\*79:658.5

## ТРАНСПОРТ ЛЕСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ РЫНКА

**П**роцесс автомобилизации предприятий лесного хозяйства и лесной промышленности развивается на путях увеличения численности автотранспортных средств и существенного изменения состава автопарка по типам, назначению и грузоподъемности. Неуклонно растут объемы транспортной работы на перевозках различных грузов, причем грузооборот в тонно-километрах опережает темпы роста объема производства, в результате чего продукция предприятий становится все более транспортнозатратной. В то же время наблюдается снижение эффективности автомобильного транспорта. В частности, годовая выработка на одну спичочную автомобиле-тонну грузоподъемности ежегодно снижается на 2,5% (по тоннам) и на 1,5% (по тонно-километрам), а себестоимость перевозок растет.

Низкий уровень эффективности использования автопарка в лесных отраслях в значительной мере обусловлен особенностями производственного процесса, для которого характерны сезонность, разбросанность на значительной территории, односторонность грузопотоков на вывозке древесины и т. п. В то же время здесь следует указать и на действовавший долгие годы остаточный принцип государственного финансирования, который не оставлял предприятиям достаточных средств на своевременное обновление автопарка, строительство автомобильных дорог и других объектов транспортной инфраструктуры.

С переходом на рыночные отношения положение коренным образом меняется. Предприятия получили право самостоятельно распределять хозяйственный доход (прибыль), распоряжаться имуществом, заключать договора с поставщиками. Появляется возможность комплектовать автопарк с учетом технологических и экономических требований, т. е. минимума затрат на транспортные работы. Пока, к сожалению, реализация этих возможностей затруднена из-за инфляционных процессов.

Резкое повышение цен на тех-

нику, строительные материалы существенно обострило ситуацию в области капитального строительства, реконструкции и обновления оборудования. Поэтому лесные предприятия в переходный период к рынку нуждаются в определенных льготах в виде государственных дотаций, уменьшения ставок за кредиты, предназначенные для развития производства, приобретения новой техники и т. п.

Многое сегодня зависит и от хозяйственной инициативы самих предприятий. Поскольку производственный процесс лесозаготовок отличается неравномерностью по сезонам года, то соответственно будет колебаться и объем работы транспорта. Однако недоиспользование имеющегося подвижного состава в период спада объема перевозок и его нехватки в период максимально напряженной работы можно избежать путем привлечения транспортных средств других предприятий и организаций. Соглашения на проведение таких своего рода лизинговых операций можно заключать как напрямую с другими автовладельцами, так и с автотранспортными биржами (биржи транспортно-экспедиционных услуг), которые должны стать неотъемлемым элементом рыночной инфраструктуры. Через такие биржи можно сдать в аренду временно неиспользуемые автомобили, погрузочно-разгрузочные механизмы и другую технику, и, наоборот, взять их во временное пользование. Это позволит лесным предприятиям максимально (по времени) использовать транспортные и технические средства, своевременно с минимумом затрат удовлетворить спрос на транспортные услуги.

В условиях рыночных отношений лизинговые операции можно рекомендовать и применительно к автомобилям общего назначения, осуществляющим перевозки разнообразных хозяйственных грузов (продукции деревообработки, ГСМ и т. п.).

Известно, что лесные предприятия широко используют прямую доставку лесопроductии потребителям собственным автотранспор-

том. Для выполнения подобных перевозок предприятия должны получить лицензию, выдаваемую органами транспортной инспекции. Положение о лицензировании перевозочной, транспортно-экспедиционной и другой деятельности, связанной с осуществлением транспортного процесса, ремонтом и техническим обслуживанием транспортных средств на автомобильном транспорте, утверждено Правительством РСФСР (постановление от 26 ноября 1991 г.).

С целью улучшения использования техники на ряде предприятий лесного хозяйства и лесной промышленности стали применять внутрихозяйственный арендный подряд, причем наиболее широкое применение он получил в бригадах водителей на вывозке лесопроductии. Нередко практикуется индивидуальная аренда.

При выборе вида арендного подряда следует исходить из основной задачи — выполнения программы технологических перевозок в строго определенные сроки, чтобы избежать больших потерь в основных видах производственной деятельности. Своевременность выполнения перевозок предполагает высокий уровень готовности автопарка к эксплуатации. Поэтому экономический механизм функционирования технологического транспорта должен быть направлен прежде всего на увеличение времени его работы как в течение года, так и в течение суток. На наш взгляд, этому условию в наибольшей степени соответствует арендный подряд на уровне бригад водителей, когда за бригадой закрепляется несколько автомобилей. В таком случае можно организовать их многосменную эксплуатацию, при необходимости заменять водителей. Кроме того, коллективная ответственность в сочетании с материальным стимулированием по конечному результату создает условия для взаимовыручки. Это особенно важно при эксплуатации лесовозного транспорта в сложных дорожных условиях. Индивидуальная аренда, предусматривающая жесткое закрепление автомобиля за водителем, может найти применение только в отдельных случаях (например, на перевозках горюче-смазочных материалов, ядохимикатов, выполняемых специализированным подвижным составом, а также на доставке людей автобусами к объектам работ и т. п.).

Переход к рыночным отношениям позволяет коллективам лесных предприятий выбрать наилучшие, экономически выгодные варианты организации работы транспортных подразделений, что служит важной предпосылкой для повышения эффективности основного производства ●

**В. П. БЫЧКОВ**

**На кафедрах и в лабораториях Воронежского ЛТИ**

## АГРЕГАТ

## ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

К СВЕДЕНИЮ

АВТОРОВ

При подготовке материалов для журнала просим придерживаться следующих рекомендаций.

Статья должна быть напечатана на машинке (через два интервала) в двух экземплярах с оставлением полей с левой стороны. Страницы рукописи, включая таблицы, следует пронумеровать. Объем статьи не должен превышать 6—8 стр. В конце статьи обязательно укажите фамилию, имя, отчество, домашний адрес (с шестизначным индексом), место работы, должность, номер телефона. Статья должна быть подписана всеми авторами и снабжена краткой аннотацией (рефератом). При необходимости к статье может быть приложен список литературы.

Иллюстрации к статьям нужно присылать в двух экземплярах. На обороте иллюстраций указывается (черным мягким карандашом) фамилия автора, название статьи, порядковый номер, верх и низ рисунка; на фотографии должны быть указаны полностью имя, отчество, фамилия, адрес фотографа. Все обозначения на рисунках надо разъяснять в подписных подпоях, прилагаемых на отдельном листе. Номера деталей необходимо обозначить четкими, крупными цифрами. Фотографии принимаются только черно-белые. Они должны быть выполнены четко, напечатаны на глянцевой бумаге, размер не менее 9×12 см. В тексте обязательны ссылки на рисунки. Схемы следует вычерчивать на кальке тушью, толстыми линиями.

Просьба учесть, что по техническим условиям типографского процесса редакция принимает к публикации материалы с МИНИМАЛЬНЫМ количеством ФОРМУЛ И ТАБЛИЦ. В табличном материале необходимо точно обозначить единицы измерения. Наименования указывать полностью, не сокращая слов. Единицы измерения должны соответствовать стандарту СЭВ 1052-78 «Метрология. Единицы физических величин».

Формулы, обозначения и иностранный текст должны быть отчетливо вписаны от руки чернилами. Прописные (заглавные) и строчные буквы надо выделять, подчеркивая прописные двумя черточками снизу, строчные — сверху. Индексы и степени должны быть написаны ниже или выше тех символов, к которым относятся. На полях рукописи следует делать пометки, каким алфавитом в формулах набирать символы. Курсивные буквы подчеркиваются волнистой линией, греческие обозначаются красным карандашом.

С. В. РУБЦОВ, канд. техн. наук

**С**ущественный недостаток орудий, применяемых для обработки почвы (плугов, плоскорезов, чизелей и т. п.), состоит в том, что они выполняют этот процесс за счет сжатия пласта, его сильной деформации. При этом реакция деформируемого пласта направлена против движения почвообрабатывающего машинно-тракторного агрегата (МТА), что требует приложения больших тяговых сил, т. е. использования мас-

В результате многолетних научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выполненных ВЛТИ в сотрудничестве с Воронежским государственным агроуниверситетом, Научно-исследовательским институтом сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы России (НИИСХ ЦЧП) им. В. В. Докучаева и другими организациями, создан опытный агрегат в составе трактора МТЗ-80 и рыхлителя РПР-1,5.



Опытный машинно-тракторный агрегат МТЗ-80 с роторным рыхлителем почвы РПР-1,5

сивных тракторов-тягачей класса 3—5 КН. К тому же вследствие большой поверхности контакта с почвой рабочие органы почвообрабатывающих орудий создают повышенные контактные напряжения, которые приводят к разрушению структуры почвы, а также ее переуплотнению.

Для устранения этих недостатков и разработки ресурсосберегающей технологии в ВЛТИ создан роторный рыхлитель почвы (РПР). Его работа основана на малоэнергоемкой деформации растяжения — разрыва обрабатываемого пласта, причем поверхность контакта рабочих органов рыхлителя с почвой сведена до минимума, а реакция обрабатываемого пласта используется для создания движущей силы МТА. Новому рыхлителю не нужен массивный трактор-тягач, он агрегируется с тракторами типа ЛТЗ, МТЗ и другими, которые могут представлять собой мобильный энергетический модуль.

В 1988—1991 гг. НИИСХ выполнил работу по агротехнической, эксплуатационно-технологической и энергетической оценке процесса, осуществляемого РПР-1,5, в сравнении с другими орудиями для основной обработки почвы: плугом ПН-4-35, плоскорезом КПГ-250, чизелем ПЧ-4,5, а также с плугом, оснащенным стойками типа параллау.

Работа выполнялась на опытных полях института и в экспериментальном севообороте опытного хозяйства «Знамя Октября». Пашва подготавливалась для возделывания ячменя («Одесский-100»). Предшественником ячменя была кукуруза на зерно. Обработка почвы всеми орудиями проводилась на глубину 20—22 см; влажность слоя глубиной до 30 см составляла 28—32%, объемная масса в горизонте 0—10 см равнялась 0,9 г/см<sup>3</sup>, 10—20 см — 0,89 и в горизонте 20—30 см — 0,94 г/см<sup>3</sup>.



Состав машинно-тракторного агрегата	Расход топлива, кг/га	Затраты прямой энергии МДж/га	Полные затраты энергии на технологический процесс, Е тп МДж/га
ДТ-75+ПН-4-35	24,6	1050,4	1060,9
К-701+ПЧ-4,5	25,1	1071,8	1172,6
ДТ-75+плуг со стойками типа:	18,8	802,8	814,6
ДТ-75+КППГ-250	10,9	465,4	474,9
МТЗ-80+РПР-1,5	6,6	281,8	292,0

Эксплуатационно - технологическая оценка работы РПР-1,5 проводилась в соответствии с отраслевым стандартом и методическими указаниями, разработанными Всесоюзным НИИ механизации сельского хозяйства. Расход топлива фиксировался на длине гона 100 м с трехкратной повторяемостью расходомером ЧП-179. Для агротехнической оценки закладывались полевые опыты. Расположение делянок систематическое, размер учетной делянки 25×4 м (100 м²), повторяемость четырехкратная.

Сравнительные топливно-энергетические затраты почвообрабатывающих агрегатов приведены в таблице. Из нее видно, что применение на основной обработке почвы рыхлителя РПР-1,5 позволяет значительно снизить затраты энергии и топлива. Так, если расход топлива при подготовке почвы плугами ПН-4-35,

ПЧ-4,5 и плуга со стойками типа параплау составил соответственно 24,6; 25,1 и 18,8 кг/га, то при использовании РПР-1,5 расход не превысил 6,6 кг/га. Соответствующие данные о затратах энергии получены и при оценке выполнения технологического процесса в полном объеме.

С учетом того, что при основной подготовке почвы на проведение дискования в два следа расходуется дополнительно 10,2 кг/га топлива, применение РПР-1,5 позволит сэкономить (по сравнению с классической вспашкой) 18 кг топлива в расчете на 1 га.

В процессе испытаний выявлена и высокая технологическая эффективность рыхлителя. Помимо того, что его рабочие органы не уплотняют подпахотный горизонт почвы, сохраняют ее структуру, не создают свальных и развальных борозд и щелей,

на поверхности обработанного участка формируется мульчирующий (защитный) слой из растительных отходов, оставшихся на участке после снятия урожая. Машинно-тракторный агрегат в составе РПР-1,5 и трактора МТЗ-80 (см. рисунок) работает со скоростью 10—13 км/ч (5-я и 6-я передачи КПП трактора), т. е. производительность труда в сравнении с серийными орудиями увеличивается в 1,5—2 раза. При этом не было отмечено нежелательного изменения условий для роста и развития ячменя.

Энергетическими и технологическими преимуществами роторного рыхлителя является и то, что он агрегируется с тракторами класса 14 КН. Благодаря этому можно выполнять практически весь технологический цикл возделывания полевых культур трактором одной марки, что позволяет сократить многомарочность тракторного парка, уменьшить затраты на приобретение техники и запасных частей. Сегодня это особенно важно для фермерских и арендных хозяйств. При использовании различных наборов рабочих органов с помощью РПР-1,5, помимо основной обработки почвы, можно выполнять комплекс операций в одном проходе агрегата по обрабатываемому участку или производить отдельные технологические операции. Все это свидетельствует о большой агрономической, почвозащитной и экономической эффективности нового механизма.

УДК 630\*323 : 621.96

## ДИСКОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ БЕССТРУЖЕЧНОГО РЕЗАНИЯ

В. П. ИВАНОВСКИЙ

Одним из возможных способов создания ресурсосберегающих и безотходных технологий является бесстружечное резание древесины дисковым инструментом. Оно позволяет устранить ряд недостатков, присущих круглым пилам: диски конструктивно просты, надежны в работе, не требуют ежедневной переточки, меньше шумят, высокопроизводительны. При их использовании в процессе резания не происходит дробления частиц древесины с образованием стружки.

Исследования процессов резания древесины вдоль волокон дисковым инструментом в течение многих лет ведутся в ВЛТИ. В частности, путем оптимизации параметров дискового ножа снижена сила резания. Благодаря этому, помимо уменьшения расхода

энергии, можно применять ножи меньшей толщины. Общая схема воздействия диска на древесину приведена на рис. 1. Связь между силой подачи  $P_n$ , силой прижима  $P_r$ , силой резания  $P$  и нормальной  $N$  задана выражениями

$$P_n = N \cos \varphi - P \sin \varphi;$$

$$P_r = N \sin \varphi + P \cos \varphi,$$

где  $\varphi$  — угол, образованный радиусом, проходящим через ось вращения диска и точку «а», которая находится в середине дуги резания.

В процессе продвижения ножа в древесину в ее массиве возникают сложные процессы. Общая составляющая сила резания представляется как сумма трех составных частей:

усилия подрезания волокон лезвием, максимального сопротивления по наклонным граням диска и сопротивления резания по его боковым поверхностям. На силу резания оказывают непосредственное влияние две группы факторов; конструктивные параметры диска и гидротермическое состояние древесины. Данные для расчета силы резания определяются экспериментально.

Для выявления усилия продольного резания древесины в качестве переменных были выбраны четыре фактора: толщина заготовки, ее длина, влажность древесины и порода. В результате статистической обработки полученных данных составлено уравнение регрессии, отражающее зависимость усилия резания от исследуемых факторов в виде полино-

На кафедрах и в лабораториях Воронежского ЛТИ

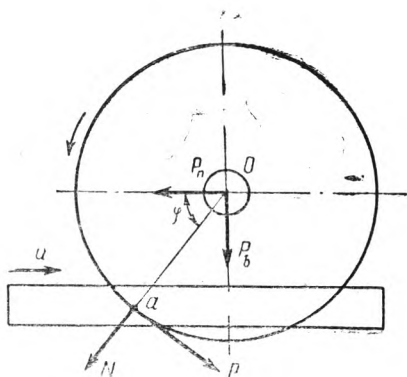


Рис. 1. Силы, действующие на древесину при резании дисковым инструментом

ма второго порядка. Максимальное влияние на усилие резания оказывают толщина и порода древесины. Оптимальное с точки зрения износа дисков и качества резания соотношение скоростей резания и подачи находится в пределах 3—4. Диаметр диска также должен превосходить толщину материала в 3—4 раза. Угол заточки режущих кромок ножей не должен превышать 30°. Сила и мощность резания, определяемая по заданным режимам, зависит от конструкции данного станка. Скорость подачи должна находиться в пределах кинематических возможностей (в соответствии с паспортными данными). При выборе технологического режима резания диском важное значение имеет наиболее полное использование его возможностей. Основным показателем в этом плане является толщина материала.

Возможности дисков по разделению толстой древесины ограничены

показателями прочности материала, из которого они изготовлены. Из всех разнообразных конструкций для замены круглых пил продольной распиловки наиболее приемлем диск, предложенный Е. Г. Ивановским [1]. Одним из условий его качественной работы является исключение увода от плоскости резания, которое может быть выполнено для прирезных станков с гусеничной подачей, реализующих принцип встречного пиления. Конструкция диска не позволяет разделять материалы толщиной свыше 100 мм, поскольку для этого пришлось бы резко увеличить диаметр диска, что невозможно по условиям его монтажа.

В ЦНИИМЭ разработаны спирально-ступенчатые ножи бесстружечного резания, которые уже широко применяются для безотходной раскряжевки круглой древесины [2]. Ножи для конкретных условий резания выполняются со ступенями переменной высоты и различным расстоянием по их окружности. При этом достигается большой эффект: снижаются энергозатраты, обеспечиваются экономия древесины и повышение производительности оборудования.

Логическим совмещением названных конструкций явилось создание в ВЛТИ спирально-ступенчатого диска (ССД), схема которого приведена на рис. 2. В этом диске уменьшение сил трения достигается путем исключения процесса скольжения режущей кромки по древесине при качении диска по заготовке и одновременном его внедрении. Конструкция диска позволяет легко устанавливать его в деревообрабатывающие станки, высота ступеней регулируется перемещением рычагов диска по направляющим. ССД обеспечивает плавное

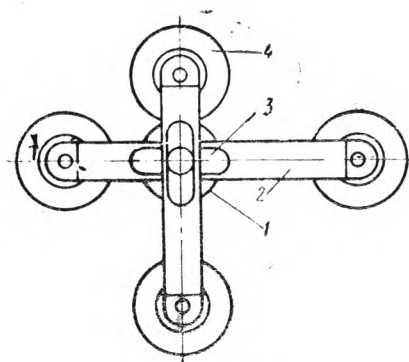


Рис. 2. Спирально-ступенчатый диск ВЛТИ:

1 — корпус; 2 — рычаг; 3 — направляющие; 4 — нож

внедрение каждого дереворежущего ножа в материал и послойное его перерезание.

Результаты исследований бесстружечного резания древесины дисками показали его перспективность. При небольшом усилии резания обеспечиваются экономия древесины благодаря уменьшению ширины пропила, а также высокое качество поверхности реза. Отдельные недостатки, в частности увод направления резания, образование опережающих трещин, можно устранить путем выбора параметров дисков и режима резания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ивановский Е. Г. Станки и инструменты по механической обработке древесины. — Ленинград: ВЛТИ. — 1961. — 85 с.
2. Овчинников В. В. Оборудование бесстружечной разделки лесоматериалов. М.; Лесная промышленность. — 1990. 223 с.

УДК 630\*307.03

## СТЕНДЫ ДЛЯ МАЛОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Д. И. СТАНЧЕВ, д-р техн. наук, В. Т. ЖУКОВ, канд. техн. наук, А. П. БУТЫРКИН, инженер

**Д**ля выполнения сборочно-сварочных работ на предприятиях с небольшой производственной программой и широкой номенклатурой изделий учеными ВЛТИ разработаны конструкции кантователя для сборки-сварки цельнометаллических колес и стенда для сборки гидrocилиндров приводов гидросистем.

Схема кантователя для сборки-сварки цельнометаллических колес диаметром до 700 мм приведена на рисунке. Ниже дается техническая характеристика кантователя.

#### Техническая характеристика кантователя

Тип . . . . .	стационарный
Габаритные размеры, мм . . . . .	1300×1000×1220
Высота от поля до оси вращения платформы, мм . . . . .	1000
Привод . . . . .	ручной
Угол поворота, град . . . . .	не ограничен
Номинальная сила сварочного тока, А . . . . .	300
Диаметр свариваемого колеса, мм . . . . .	700
Прижимы . . . . .	ручные, винтовые, откидывающиеся

Работа на кантователе выполняется в следующем порядке. На горизонтальную платформу 5 укладывается диск 8 с ребрами 9, а затем — заталкивающий упор 7 и обод колеса 17. С помощью эксцентриковых зажимов обод прижимается к платформе. После формирования стыка обода в стакан 18 через отверстие в диске вставляется втулка (ступица) 19. На второй конец втулки насаживается диск 16, центрируется по ободу колеса и прижимается с помощью прижимов 13 и 15, штурвалов 14, разрезной шайбы 12 и гайки 11.

После завершения сборки колеса производится прихватка деталей с последующей окончательной сваркой. При малой производственной программе все операции по прихватке и окончательной сварке можно выполнить на одном рабочем месте с применением оборудования для ручной сварки. При большом объеме производства окончательную сварку колес



необходимо производить на автоматизированных сварочных постах.

Для механизации сборочных процессов при изготовлении гидроцилиндров с различными геометрическими размерами сконструирован специальный стенд, который позволяет осуществлять сборку гидроцилиндров различных модификаций за счет переналаживания запасных и установочных элементов при небольшом количестве технологической оснастки. Ниже дается его техническая характеристика.

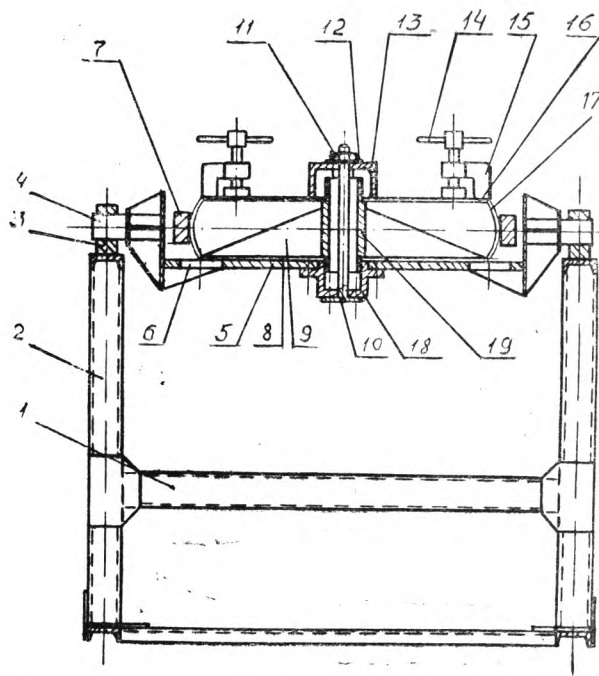
#### Техническая характеристика стенда для сборки гидроцилиндров

Ориентировочная производительность, шт/ч	2—4
Наружный диаметр собираемого гидроцилиндра, мм	127 ... 180
Ход силового гидроцилиндра (платформы) привода, мм. не более	1200
Осевое усилие при заталкивании поршневого узла в цилиндр, кН	14,7
Скорость перемещения платформы, м/с	0,2 ... 0,6
Номинальная частота вращения выходного вала редуктора при завинчивании крышек, с <sup>-1</sup>	1,04
Допускаемый вращающий момент при завинчивании крышек, Н·м	1145,8
Габаритные размеры, мм:	
длина	4000
ширина	950
высота	1700
Масса, кг	1140

Сборка гидроцилиндров на стенде осуществляется в следующей последовательности. На лицевой плите, прикрепленной к раме, устанавлива-

#### Кантователь для сборки-сварки колес:

- 1 — рама;
- 2 — упорный винт;
- 3 — зажим;
- 4 — упор платформы;
- 5 — платформа;
- 6 — опорный кронштейн;
- 7 — заталкивающий кронштейн;
- 8 — диск;
- 9 — ребра;
- 10 — лицевая плита;
- 11 — гайка;
- 12 — шайба разрезная;
- 13 и 15 — прижимы;
- 14 — штурвал;
- 16 — диск;
- 17 — обод колеса;
- 18 — стакан;
- 19 — втулка



ется в определенное (в зависимости от длины цилиндра) положение опорный кронштейн. Затем корпус гидроцилиндра укладывается на опорную призму винтового зажима, на заднюю призму и фиксируется упорным винтом и зажимом.

После закрепления цилиндра поданный с помощью манипулятора шток с поршнем в сборе заталкивается в цилиндр упором платформы, соединенной с силовым цилиндром. При этом передняя стенка платформы становится опорной частью для заталкивающего упора. Центрирование поршня относительно внутреннего диаметра цилиндра в начале процесса заталкивания осуществля-

ется при помощи специальной насадки, закрепленной на предварительно проточенном крае собираемого цилиндра. После заталкивания штока крышка гидроцилиндра закручивается с помощью электромеханического привода, расположенного на платформе. Для этого применяется специальная втулка, закрепленная на тихоходном валу редуктора. Крутящий момент от электродвигателя к редуктору передается через фрикционную муфту, включение которой производится вручную специальной рукояткой.

В настоящее время описанные стенды внедрены на Чепетском заводе ПО «Рослесхозмаш» ●

УДК 674.01 : 621.3.029.6

## ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СУШИЛЬНЫХ КАМЕР

А. Л. ГУТМАН, проф., д-р техн. наук,  
В. В. САУШКИН, канд. физико-матем. наук,  
И. В. ВДОВИН

Как известно, сушка древесины в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (СВЧ-сушка) позволяет по сравнению с конвективными методами существенно снизить энергозатраты и время процесса, обойтись без традиционных энергоносителей (топочного газа, водяного пара, горячей воды), обеспечить высокое качество сушки и, наконец, выравнивать конечную влажность

древесины. Однако широкое применение этого прогрессивного метода обработки материалов сдерживается относительно высокой стоимостью оборудования, основной частью которого являются СВЧ-генератор и его система питания. Эффективность и долговечность работы генератора зависит от оптимального выбора режимов работы сушильной камеры, поскольку процесс сушки отличается определенной динамичностью. С другой стороны, распределение электромагнитного поля в камере не всегда оптимально с точки зрения увеличения КПД установки и уменьшения времени сушки. Кроме того, пока нет полной ясности по поводу физической сущности выравнивания влажности и методов управления этим процессом. Поэтому центральными вопросами развития СВЧ обработки древесины являются оптимизация согласования СВЧ-генератора с нагрузкой, оптимизация распределения электромагнитного поля в сушильной камере и обеспечение условий выравнивания влажности лесоматериалов.

На кафедрах и в лабораториях Воронежского ЛТИ

С целью нахождения путей оптимизации распределения электромагнитного поля в СВЧ-сушильной камере рассмотрен резонатор, частично заполненный диэлектриком с комплексной диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = \epsilon' + i\epsilon''$ , для которого построена система собственных векторов поля  $\vec{E}_v$  и  $\vec{H}_v$ . В отличие от классической теории в качестве собственного числа выступает не частота  $\nu$ , а диэлектрическая проницаемость  $\epsilon_v$  материала, подлежащего сушке. Поле заполненного резонатора представляется в виде уравнений

$$\vec{E} = \vec{E}_0 + \sum_v A_v \vec{E}_v; \vec{H} = \vec{H}_0 + \sum_v A_v \vec{H}_v, \quad (1)$$

где  $\vec{E}_0$  и  $\vec{H}_0$  — поле в пустом резонаторе, которое при заданном типе возбуждения определяется известным образом. Коэффициенты  $A_v$  рассчитывают по формуле

$$A_v = \frac{\epsilon - 1}{\epsilon_v - \epsilon} \cdot \frac{\int_V \vec{E}_0 \vec{E}_v dV}{\int_V (\vec{E}_v)^2 dV}, \quad (2)$$

где интегрирование проводится по объему  $V$  диэлектрика. Зависимость (2) при изменении диэлектрической проницаемости носит резонансный характер и, следовательно, удельный вес различных типов колебаний будет меняться в процессе сушки. С помощью такой теории можно проследить динамику распределения полей в резонаторе в процессе сушки древесины.

Разработанная общая теория была применена к резонатору прямоугольной формы с симметричным заполнением диэлектриком и возбуждением. Получены функции собственных векторов поля, аргументами которых являются координаты и размеры резонатора и диэлектрической вставки, а также собственные значения диэлектрической проницаемости материала.

Составлены алгоритм и программа для определения типов и числа возможных колебаний в резонаторе прямоугольной формы, что позволяет оптимизировать размеры СВЧ-сушильной камеры под заданную нагрузку при заданной полосе частот генератора.

Для выяснения физической сущности выравнивания влажности во всем объеме материала при СВЧ-сушке рассмотрена модельная задача распространения электромагнитного поля, вдоль диэлектрической пластины бесконечной длины, находящейся в бесконечной диэлектрической среде с меньшей диэлектрической проницаемостью  $\epsilon < \epsilon_1$ . Получен явный вид полей и распределение

энергии, поглощающейся в областях разной влажности. Установлено, что эффективность выравнивания влажности определяется параметром

$$\rho = Ka \sqrt{\epsilon_1 - \epsilon_c}, \quad (3)$$

который пропорционален частоте  $\nu$  электромагнитного поля, характерному размеру  $a$  неоднородности влажности и корню квадратному из разности диэлектрических проницаемостей  $\epsilon_1 - \epsilon_c$  соседних областей различной влажности. С помощью численного эксперимента установлено, что выравнивание влажности происходит только в СВЧ-диапазоне частот электромагнитного поля, равном  $10^9$  Гц. Проведенный эксперимент подтвердил выводы теоретической модели.

Эффективность передачи СВЧ энергии от генератора к нагрузке оценивается модулем коэффициента отражения стоячей волны по напряжению (КСВн). При оптимальном согласовании импедансов линии передачи и генераторов СВЧ значение КСВн равно 2; при больших значениях КСВн долговечность генератора резко уменьшается. Наиболее просто повысить надежность работы СВЧ-установок на фиксированных частотах СВЧ-генератора с помощью развязывающих ферритовых устройств.

Основными критериями выбора типа согласования в СВЧ-установках являются: допустимая мощность рассеяния, простота конструкции и минимальная стоимость. Этим требованиям в наибольшей степени отвечают (в порядке возрастания стоимости): вентили с поперечно-подмагниченными ферритами; фазовый циркулятор; V — циркулятор. Эти устройства характеризуются следующими параметрами: потери в прямом направлении (0,1—0,5) дБ; обратные потери до 30 дБ; ширина полосы согласования (10—15)%; КСВн 1,1—1,2; допустимая мощность рассеяния на частоте 1 ГГц — 10 кВт и более.

Учитывая сложность организации теплоотвода в развязывающих устройствах большой мощности, предлагается использовать вентили на основе соосного коаксиально-волноводного перехода, обеспечивающего высокую эффективность охлаждения вентилей при малых значениях КСВн. Такую конструкцию развязывающего устройства можно использовать при мощностях, сравнимых с мощностью коаксиальной линии, геометрические размеры которой сравнимы с размерами вентилей при КСВн не хуже 1,2. Конструкция коаксиально-волноводного перехода защищена авторским свидетельством № 1264254.



#### АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, № 12 1992 г.

**АБРАМОВ А. М. и др.** Для автопоездов повышенной вместимости. Сообщается о разработках Новгородского политехнического института и ГКБ по тракторным и автомобильным прицепам тягово-сцепных устройств, позволяющих повысить грузоподъемность автопоездов. Одно из устройств — укороченное, неизменяемой длины, вилчатой формы, шарнирно соединено с тягачом и подрамником прицепа. Другое тягово-сцепное устройство имеет изменяемую длину и предназначено для прицепа с поворотным кругом. Третья конструкция — устройство изменяемой длины — снабжено телескопичес-

ким дышлом. Упомянуто о разработке еще одного тягово-сцепного устройства, представляющего комбинацию двух последних. В нем задающий механизм полностью соответствует приведенному в третьем варианте, а исполнительный представляет такое же складывающееся дышло, как во втором варианте. Внедрение рассмотренных конструкций в составе автомобиля КамАЗ-5320 и прицепа повышенной вместимости позволяет на 10% увеличить производительность автопоезда и на 2% уменьшить расход топлива за счет снижения потерь на преодоление аэродинамического сопротивления. Приведены рисунки и подробные описания конструкций, принцип действия описанных устройств.



# ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОДОРОГ

В. К. КУРЬЯНОВ, Н. И. ЧУБОВ, кандидаты техн. наук, С. М. ГОПТАРЕВ

**К**ак правило, эксплуатационные качества дорожной одежды в комплексе «водитель — автопоезд — дорога — природная среда» (ВАДС) оценивают по ровности и способности покрытия обеспечивать необходимое сцепление с ним колес лесовозного автопоезда. Сцепление зависит как от качества строительства дороги или ее ремонта (начальная неровность), так и от общей прочности дорожной одежды, а также сдвигоустойчивости верхних слоев (переменная ровность во времени).

Практическое использование в дорожном проектировании рекомендуемых уравнений движения лесовозных автопоездов сдерживается следующими факторами: сложностью оперативного выбора водителем режима движения в меняющейся дорожной обстановке; отсутствием связи между перспективной программой дорожного проектирования и развитием лесовозного автомобильного транспорта; недостаточностью разработанных алгоритмов моделирования и детальных расчетов на ЭВМ показателей движения при различных режимах, необходимых для вариантного проектирования дорог. К тому же в уравнениях движения лесовозных автопоездов практически не учитываются эксплуатационные качества покрытия.

Таблица 1

Состояние покрытия	Направление движения			
	гру- зовое		порож- няковое	
	км	%	км	%
Отличное	39	19,5	41	20,5
Хорошее	42	21,0	30	15,0
Удовлетворительное	37	18,5	32	16,0
Неудовлетворительное	82	41,0	97	48,5

ние. Это подтвердили и наши обследования зимой дорог, построенных Управлением лесами по Краснодарскому краю (1978, 1982, 1990, 1992 гг.). Коэффициент сцепления, рассчитанный с применением известной формулы по длине тормозного пути, составил при скоростях движения автопоездов 30, 40 и 60 км/ч соответственно 0,314, 0,353 и 0,354. Если покрытие бы-

Одним из важнейших показателей эксплуатационно - экологического уровня дороги, от которого зависят безопасность движения, расход топлива, износ резины колес, скорость движения, условия труда водителей и в целом производительность комплекса ВАДС, является ровность покрытия. Этот показатель на дорогах седьмого района лесозаготовок определялся нами в июле—августе 1989 г. с помощью толчкомера ТХК-2. Отсчеты ленты фиксировались в соответствии с километровыми знаками. Данные о качественной оценке ровности дороги протяженностью 200 км приведены в табл. 1. При этом оценкой «отличное» определялась ровность покрытия, на котором сумма толчков не превышала 120 см/км, «хорошее» при сумме 120—160, «удовлетворительное» — 160—200 и «неудовлетворительное» при сумме свыше 200 см/км.

Как видно из табл. 1, свыше 40% протяженности дорог имело неудовлетворительную ровность и примерно 20% удовлетворительную.

Для более достоверной оценки качества покрытия дорожной одежды была произведена статистическая обработка полученных данных. В результате статистической обработки 400 измерений оказалось, что матема-

Таблица 2

№№ групп	Протяженность, км	Статистические показатели, см/км			Качественная характеристика (числитель — %, знаменатель — вероятность)			
		S	$\sigma$	$V_4$ %	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	69	193,4	66,7	0,34	11,2	14,8	20,7	53,3
					0,115	0,145	0,199	0,524
2	131	266,58	85,9	0,32	0,5	4,5	11,0	84,0
					0,004	0,045	0,108	0,826

Одним из существенных эксплуатационных критериев качества считается коэффициент сцепления  $\phi$ , принимаемый в расчетах с учетом типа покрытия, вида поверхности его обработки, состояния проезжей части (сухое, мокрое, загрязненное, покрытое льдом). Наши исследования последних лет показали, что с ростом скорости движения автопоезда коэффициент сцепления существенно меняется, приобретая доминирующее значение.

ло достаточно чистым, то коэффициент сцепления находился в пределах нормы (0,430). При увлажнении, обледенении покрытия сцепление резко снижается даже на малых скоростях (30—40 км/ч), что ухудшает условия безопасности движения. Эту зависимость коэффициента сцепления от скорости движения следует учитывать в расчетах тормозных режимов и ограничений тягового усилия по сцеплению.

стическое ожидание равно 245,1 см/км, среднестатистическое отклонение 74,6 см/км, а коэффициент вариации 0,304. Два последних показателя свидетельствуют о большом разбросе ровности дорог.

Для получения количественных характеристик качества покрытий дорог по ровности авторами построены гистограммы всей совокупности значений ровности. Выравнивание гис-

На кафедрах и в лабораториях Воронежского ЛТИ

тограммы в соответствии с нормальным законом и законом Вейбулла выявило, что ровность покрытия на всей протяженности дорог седьмого района лесозаготовок не подчиняется этим законам. Соответствие гистограммы и законов оценивалось по критерию  $\chi^2$  — Пирсона.

Для дальнейшей статистической обработки данных обследуемые дороги по условиям работы дорожной одежды были разделены на две группы. Статистическая и качественная характеристики ровности двух групп дорог приведены в табл. 2.

Статистическая обработка первой группы дорог показала, что она также не подчиняется закону нормаль-

ного распределения, поскольку вероятность  $\chi^2$  распределения меньше 0,01, тогда как при выравнивании гистограмм в соответствии с законом Вейбулла (с параметрами  $a=180$ ,  $m=2,7$ ), вероятность  $\chi^2$  распределения составляет 0,15. Данные ровности второй группы дорог подчиняются закону Вейбулла с вероятностью  $\chi^2$  распределения 0,06. При этом  $a=150$  и  $m=2,2$ .

Следовательно, для статистической оценки ровности покрытий необходимо выделять участки с одинаковыми условиями работы дорожной одежды, для которых показатели ровности подчиняются закону Вейбулла с раз-

личными, но близкими по значению параметрами.

При проектировании и особенно реконструкции автомобильных дорог необходимо учитывать, что коэффициент сопротивления качению в составе дорожных сопротивлений может иногда существенно превышать сопротивление подъема. Ухудшение ровности покрытия в процессе эксплуатации ведет к существенному увеличению сопротивления качению. Это требует введения в уравнения движения лесовозных автопоездов выведенной нами зависимости, учитывающей влияние эксплуатационного состояния покрытий на величину сопротивления движению ●

УДК 630\*36—2: 620.1

## УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

В. А. КРОХА, проф., д-р техн. наук, В. Т. ЖУКОВ, канд. техн. наук

**В** настоящее время промышленное производство располагает большим спектром технологических процессов упрочнения деталей лесных машин: химических, химико-термических, поверхностно-пластического деформирования, лазерной обработки и т. п. К весьма перспективным способам упрочнения деталей можно отнести и повышение износостойкости металлов путем холодной пластической деформации. Для исследований в этом направлении нами использовались материалы, из которых изготавливаются детали наиболее распространенных в лесном комплексе тракторов ТДТ-55, ТТ-4 и автомобилей типа МАЗ.

Основными материалами для изготовления основных агрегатов лесных машин (двигателя, коробки передач, заднего моста), являются легированные стали, бронзы и алюминиевые сплавы. С целью выявления влияния пластической деформации на износостойкость металлов были проведены эксперименты с использованием стали 40Х, латуни Л63, бронзы Бр ОФ7-0,2 и алюминиевого сплава АК4-1. Образцы из этих материалов подвергались объемной пластической деформации, причем для обеспечения их одинаковой структурой и механическими свойствами во всем объеме были применены специальные заготовки — цилиндрические образцы с торцовыми выточками, заполненными твердой смазкой. Заготовки для осадки имели следующие исходные данные: высота 27—58 мм, диаметр 22—30, глубина выточки 0,6—0,8 мм.

Степень деформации материалов оценивалась по формуле:

$$E_e = I_n \frac{h_0}{h}, \quad (1)$$

где  $h_0$  и  $h$  — соответственно высота заготовок до и после осадки.

Из осажженных заготовок вырезались образцы пластин двух видов: боковые поверхности одних были параллельны продольной оси заготовки, у других — перпендикулярны ей. Из пластин вырезались квадратные брусочки для изготовления образцов цилиндрической формы диаметром 2 мм. Испытанию на изнашивание подвергались два вида образцов: у одних продольная ось параллельна, у других — перпендикулярна продольной оси цилиндрической заготовки. Исходные образцы имели различную степень деформации: она изменялась от 0,1 до 0,5. Перед осаживанием образцы подвергались отжигу.

Эксперименты по абразивному изнашиванию осуществлялись на усовершенствованной машине Х4-Б с автоматическим отключением, что обеспечивает получение более

точных данных. Для определения средней величины износостойкости испытывались 4—6 образцов каждого вида, а не два, как это предусмотрено ГОСТом 17367—71. Испытание проводилось с использованием шлифовальных шкурок. При этом после испытания каждого образца шкурка заменялась. Эталонные образцы изготовлялись из технического чистого алюминия.

Величина относительной абразивной износостойкости рассчитана по формуле

$$\varepsilon = \frac{\Delta I_0}{\Delta I_n} \left( \frac{d_0}{d_n} \right), \quad (2)$$

где  $\Delta I_0$ ,  $\Delta I_n$  — абсолютный износ соответственно эталонного и испытываемого образцов;  $d_0$ ,  $d_n$  — диаметры соответственно эталонного и исследуемого образцов.

Анализ результатов эксперимента показал, что холодная пластическая деформация изменяет относительную абразивную износостойкость металлов и позволяет повысить долговечность деталей в 1,3—1,8 раза. Влияние пластической деформации на относительную износостойкость оказалось незначительным лишь для стали 40Х.

С увеличением степени предварительной пластической деформации наиболее значительно изменялась относительная абразивная износостойкость бронзы Бр ОФ7-0,2 (в 1,8 раза для продольных образцов и 1,4 раза для поперечных), в меньшей степени — для латуни Л63 и алюминиевого сплава АК4-1. При этом с ростом степени деформации относительная износостойкость у продольных образцов изменяется более интенсивно, чем у поперечных. Максимум относительной износостойкости при различной степени деформации для стали 40Х, алюминиевого сплава АК4-1 составил 0,1—0,2, для латуни Л63 и бронзы Бр ОФ7-0,2 — 0,35—0,7.

Повышение износостойкости деформированных образцов объясняется изменением микроструктуры материалов. С увеличением деформации зерна становятся более длинными в направлении максимального течения металла, уменьшаясь в поперечных размерах. В связи с различиями в размерах деформированных зерен, по-разному ориентированных относительно оси детали, наблюдается и неодинаковая относительная износостойкость поперечных и продольных образцов. Степень увеличения износостойкости металла или сплава в зависимости от их природы может достигать 40—80%.

Способ изготовления образцов для механических испытаний пластически деформированного металла защищен авторским свидетельством № 1562760 ●



# СТЕКЛОВОЛОКНИСТЫЕ ПОЛИМЕРБЕТОНЫ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

Одним из важных направлений использования древесных отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности является получение из них ценного продукта — фурфурола и его модификаций. Процесс производства фурфурола достаточно прост. Для этого измельченное сырье смачивают небольшим количеством воды, содержащей минеральную кислоту, и нагревают в автоклавах до 150—180° С. При этом пар, непрерывно проходящий через древесное сырье, увлекает образующийся фурфурол и уносит его в конденсатор.

Поликонденсация фурфурола с ацетоном позволяет получить фурановые смолы ФА, ФАМ и ЧФА, которые являются вязкими веществами при производстве химически стойких конструкционных и футеровочных материалов — полимербетонов (ПБ), растворов и мастик.

Полимербетоны ФАМ на андезите под действием длительной нагрузки могут перейти в состояние ползучести, поэтому их необходимо армировать. При армировании стальной арматурой не исключена возможность ее разрушения под действием агрессивных сред, проникающих через дефекты структуры, микротрещины, или в результате диффузии, что может привести к разрушению всей конструкции. Более эффективно армирование ПБ ФАМ на андезите стекловолокном алюмоборосиликатного состава (СВПБ) и в перспективе в комбинации с древесными опилками, стружкой и щепой. Нормативные механические характеристики стекловолокнистого полимербетона даны в таблице. Ниже приведены также физические свойства СВПБ ФАМ на андезите.

В области изготовления полимербетонов нами получено более десяти авторских свидетельств, в том числе № 647463, № 853055, № 892942, № 903533, № 973363, № 1105317.

Фурфурол, получаемый из отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности, является эффективным продуктом для производства коррозионностойких фурфурол-ацетоновых (фурановых) смол как на предприятиях лесопромышленного комплекса, так и в химической промышленности. При этом не требуется значительных капиталовложений.

Из стекловолокнистых ФАМ или древесноволокнистых полимербетонов ФАМ на андезите можно изготавливать корпуса технологических аппаратов, емкости лесохимических производств, строительные элементы (например, шпалы), которые будут обладать высокой стойкостью к

Характеристика	Вид армирования			
	ориентированный	хаотиче-ский	комбинированный	древесной щепой
Условные пределы прочности, МПа, при:				
растяжении	65,0	4,68	9,0	—
сжатии	64,0	82,0	78,0	76,0
чистом изгибе	81,0	11,40	14,5	24,0
скалывании (сдвиг)	7,0	8,60	9,0	8,5
Мгновенные модули упругости, 10 <sup>4</sup> МПа, при:				
растяжении	1,36	0,82	1,31	—
сжатии	1,16	1,11	1,33	1,3
чистом изгибе	1,63	1,90	1,61	1,4

## ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВЦБ ФАМ НА АНДЕЗИТЕ

Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	1,60÷1,80
Твердость по Бринеллю, МПа	350
Коэффициент термического расширения, 1/°С	(12÷14)·10 <sup>-6</sup>
Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К	0,66÷0,85
Термостойкость по Мартенсу, град	170
Усадка, %:	
объемная	5,81
линейная	0,43
Диэлектрическая проницаемость	5,55÷5,32
Удельное электрическое сопротивление:	
поверхностное, Ом	3,7·10 <sup>10</sup>
объемное, Ом·см	3,8·10 <sup>8</sup>
Показатель горючести, К	0,14
Водопоглощение, %:	
за 24 ч	0,05÷0,3
максимальное	2,95÷3,81

коррозии. Поскольку потребность в коррозионностойких материалах в нашей стране и за рубежом огромна, лесная промышленность и лесохимические производства могут стать их основными поставщиками, что открывает возможности для получения значительной прибыли.

**В. И. ХАРЧЕВНИКОВ,**  
проф., д-р техн. наук, **Л. Н. СТАДНИК, О. П. ПЛУЖНИКОВА, С. Ю. ЗОВОВ, Т. Н. СТОРОДУБЦЕВА**

На кафедрах и в лабораториях Воронежского ЛТИ

# ПРОЧНОСТЬ СВЯЗУЮЩЕГО В ДСП

Е. М. РАЗИНЬКОВ

**П**рочность древесностружечных плит зависит от прочности их компонентов (древесных частиц и связующего). В то же время прочность связующего определяется рядом параметров, обусловленных его состоянием в плите (наличием в отвержденной массе пустот, трещин), видом и количеством в нем отвердителя С, температурой и продолжительностью термообработки.

По известным данным [1], отвержденное связующее в ДСП находится в монолитном состоянии. Этот вывод был сделан при отверждении в комнатных условиях, далеких от производственных. При этом прочность при растяжении карбамидоформальдегидных связующих определена на уровне 40—70, а фенолоформальдегидных — 40—75 МПа [2]. Эти показатели и учитываются при расчетах прочности ДСП. Между тем зависимость прочности связующего от указанных выше параметров до настоящего времени не изучалась.

При экспериментальном исследовании этого вопроса автор исходил из того, что в результате парогазообразования, происходящего при отверждении связующего в ДСП, отвержденная масса не монолитна, а имеет пустоты и трещины. Ее прочность будет значительно ниже, чем у монолитной.

Для проверки этого вывода нами проведены микроскопические исследования отвержденного связующего непосредственно в плитах и на моделях образцов, а также прочностные испытания связующего. Испытанию подверглись трехслойные древесностружечные плиты плотностью 700 кг/м<sup>3</sup> и толщиной 16 мм. Связующим служила карбамидоформальдегидная смола марки КФО, содержащая в качестве отвердителя хлористый аммоний. Содержание связующего (КФС-связующего) в плите составляло 13% в наружных и 10% во внутреннем слоях к массе абсолютно сухой стружки. Температура и продолжительность прессования были соответственно равны 170°С и 0,32 мин/мм, давление 2,5 МПа. После акклиматизации в течение трех суток в комнатных условиях получены образцы для микроскопических исследований методом растровой электронной микроскопии. Была снята поверхность плит в различных сечениях (за зоной микротомирования образцов), поскольку в зоне микротомирования появились разрушения, похожие на трещины и поры. Фотографии участка соприкасающихся между собой стружек с нанесенным на их поверхность и отвержденным связующим показали наличие на нем бугристости и пустот.

Второй вид экспериментов проведен на моделях с двумя марками смол и связующих на их основе. Использовали КФС-связующее (смола марки КФО 60%-ной концентрации, содержащая 1% хлористого аммония) и фенолоформальдегидное связующее (ФФС) — смола марки СФЖ-3014 48%-ной концентрации без отвердителя. Растворы связующего были нанесены в виде капель на поверхность стекла с помощью иглы. Каплю зажимали микрометром между двумя стеклами так, чтобы толщина слоя связующего составляла около 50 мкм. В таком состоянии клеевой слой подвергался термообработке в сушильном шкафу при температуре и продолжительности, соответствующей параметрам термообработки связующего в прессе. Для сравнения были подготовлены образцы карбамидоформальдегидного связующего, где процесс отверждения проходил в холодном состоянии при температуре 24°С. После отверждения слой связующего вместе со стеклами помещали в электронный растровый микроскоп.

Результаты показали, что даже в холодном состоянии процесс отверждения сопровождается образованием пустот. Величина микропустот различна. Характерно, что большие микропустоты распределены в отвержденной массе связующего не в центре или на периферии капли, а между центром и периферией, т. е. расположены по

концентрической окружности, образуя своеобразную зону пустот.

В процессе термообработки связующего, как и при холодном способе отверждения, внутри отвержденной массы образуются пустоты. Однако их распределение в массе связующего отличается от распределения при холодном способе. Сначала под воздействием температуры испаряется влага с периферии капли. Затем фронт отверждающей массы движется от периферии к центру капли, образуя парогазовые пузырьки. Последние тем больше, чем ближе участок расположен к центру капли. Образующаяся на периферии корка (панцирь) мешает выходу парогазовой смеси. В результате парогазовая смесь устремляется к центру, вследствие чего в этой части капли возникают пустоты больших размеров. В итоге отвержденная масса КФС и ФФС-связующего представляет собой массу, насыщенную не только пустотами, но и трещинами.

Прочность отвержденной массы связующего исследована на моделях образцов, которые готовились следующим образом. На поверхность листа целлюлозы наносили раствор связующего на основе смолы КФО, содержащей 0,2—2,0% отвердителя (хлористого аммония), подвергли его в сушильном шкафу термообработке в течение 3—8 мин при температуре 100°С. После трехсуточной выдержки образцы испытывали на растяжение.

Установлено, что прочность отвержденного связующего описывается регрессионной зависимостью

$$\sigma_c = -0,52\tau C^2 + 1,61\tau - 0,11\tau = 1,864C^2 + 5,762C - 0,394, \text{ МПа.} \quad (1)$$

Заменяв продолжительность термообработки связующего разницей продолжительности прессования  $\tau_n$  и прогрева центра плиты до 100°С  $\tau_{np}$  можно преобразовать уравнение в следующее выражение:

$$\sigma_c = [0,12(\tau_n - \tau_{np}) + 0,43] \cdot (-4,334C^2 + 13,4C - 0,917), \text{ МПа.} \quad (2)$$

Для примера приведем результаты расчетов прочности отвержденного связующего для плит со следующей характеристикой: толщина 16 мм, плотность 650 кг/м<sup>3</sup>, температура прессования 170°С, продолжительность прогрева центрального слоя плиты 1,76 мин и продолжительность прессования 4,85 мин. Прочность связующего в центральном слое плит с такой характеристикой составит 6,52 МПа.

Таким образом, прочность отвержденного связующего в плите оказалась в среднем в 9 раз меньше прочности, полученной другими авторами на образцах монолитной массы отвержденного связующего. Это объясняется наличием в отвержденной массе пустот, трещин, значительно снижающих ее прочность. Поэтому при расчетах прочности ДСП необходимо определять прочность связующего в зависимости от параметров, характеризующих продолжительность прессования плит и прогрева их центрального слоя. Для этого можно пользоваться формулой 2.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жуков В. П. Технология склеивания древесины. Воронеж, 1981, 79 с.
2. Поздняков А. А. Прочность и упругость композиционных древесных материалов. М., 1988, 131 с.



# РАСЧЕТ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ НА ЭВМ

В. В. ВОРОНИН



**Д**ля обеспечения наибольшей производительности деревообрабатывающего оборудования при заданном уровне качества обработанной поверхности необходим оптимальный режим его работы. Основными показателями режима резания являются скорости резания и подачи. Между тем у большинства применяемых деревообрабатывающих станков и лесопильных рам конструктивно изменение скорости резания не предусмотрено.

Исключение составляют универсально-фрезерные станки, где частота вращения шпинделя выбирается в соответствии с конструкцией режущего инструмента. В этом случае определение режима работы деревообрабатывающих станков в производственных условиях сводится к расчету оптимальной скорости подачи.

Режим работы конкретного станка, производящего пиление или фрезерование, определяется путем решения обратных задач теории резания древесины [1]. Мощностные параметры указанных видов резания рассчитываются с использованием теории проф. А. Л. Бершадского, степенных формул, уравнений регрессий или «объемной» формулы мощности резания.

Громоздкость таких расчетов в настоящее время компенсируется быстродействием современных ЭВМ. Наибольшей универсальностью отличаются методики, основанные на теории проф. А. Л. Бершадского и «объемной» формуле мощности. Однако расчетные материалы этих методик представлены преимущественно в табличной форме, что затрудняет их использование в программе ЭВМ. К тому же пользователь ЭВМ вынужден по-прежнему заниматься интерполированием табличных данных. С целью получения единых «сквозных» зависимостей по расчету скоростей подачи лесопильных рам, круглопильных станков для продольной распиловки, ленточнопильных и фрезерных станков в ВЛТИ выполнено математическое описание табличных данных. Разработаны программы расчетов оптимальных скоростей подачи в диалоговом режиме работы ЭВМ.

Приведем методику расчета режима пиления стружечных плит. Этот процесс является закрытым видом резания, для которого скорости подачи выбираются с учетом мощности привода, шероховатости обработанной поверхности и степени заполнения впадины зуба опилками.

Путем обработки табличных данных [2] получены следующие расчетные зависимости. Скорость подачи (в м/мин) по мощности привода  $P$  для высоты пропила  $H$  и числа зубьев пилы  $z$  составит

$$V_{s(p)} = \frac{n \cdot z^{0.458}}{1000} \sqrt{\frac{0,41 \cdot 10^7 p \eta}{Q_{\text{попр}} \cdot B \cdot H \cdot n \cdot z}}, \quad (1)$$

где  $B$  — ширина пропила, мм;

$n$  — частота вращения пилы,  $\text{мин}^{-1}$ ;  
 $\eta$  — КПД механизма резания.

Значение  $Q$  определяется произведением поправочных коэффициентов, учитывающих плотность древесины, содержание связующего, скорость резания и износ зуба по задней поверхности.

Скорость подачи с учетом заполнения впадин зубьев следует рассчитывать по зависимости

$$V_{s(z)} = \frac{0,122 \cdot 10^{-3} n \cdot z \cdot t^2}{\sigma \cdot H}, \quad (2)$$

где  $t$  — шаг зуба пилы, мм;  $\sigma \geq 0,5$  — допустимая степень уплотнения опилок.

Качество поверхности распила в значительной степени зависит от скорости подачи на зуб и процентного содержания в плите связующего. С уменьшением последнего возможно образование сколов и выкрашивание частиц. Допустимая скорость подачи с учетом шероховатости стружечных плит с различной плотностью  $\rho$  рассчитывается по формуле

$$V_{s(Rm)} \leq \frac{\rho^{3,287} \cdot n \cdot z}{4,875 \cdot 10^{13}}. \quad (3)$$

Программа ЭВМ предусматривает расчет скоростей подачи по трем приведенным формулам. Машина, выполняя логические функции, выбирает наименьшее значение, которое считается рабочей скоростью подачи. Эта скорость сравнивается с диапазоном конструктивных скоростей подачи конкретного станка. Если расчетная рабочая скорость меньше наименьшей конструктивной скорости подачи, ЭВМ дает рекомендацию на изменение исходных условий распиловки.

Разработанное программное обеспечение оптимизации режимов резания древесины и стружечных плит можно использовать также для расчета производительности и загрузки оборудования на деревообрабатывающих предприятиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Любченко В. И. Резание древесины и древесных материалов. М.: Лесная промышленность. — 1986, 393 с.
2. Цуканов Ю. А., Амалицкий В. В. Обработка резанием древесностружечных плит. М.: Лесная промышленность, — 1966, 95 с.

На кафедрах и в лабораториях Воронежского ЛТИ

# НОВЫЙ УЧЕБНЫЙ КУРС—БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Д. Д. РЕПРИНЦЕВ, А. И. ЛЕВОВ

**Н**аучно-технический прогресс принес с собой не только величайшие возможности использования природных богатств, но и такие нежелательные последствия, как опасность и напряженность труда в процессе производства, загрязнение окружающей среды, угроза возникновения чрезвычайных ситуаций. Все это требует соответствующей подготовки специалистов, будущих руководителей производственных подразделений, которым предстоит реализовывать сложнейшие технологические процессы. Некоторые шаги в этом направлении делаются. Так, в 1991 г. в программы вузов страны введен новый курс «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД), в котором интегрированы три дисциплины: «Охрана труда», «Охрана окружающей среды» и «Гражданская оборона».

Большая работа по созданию кафедры безопасности жизнедеятельности была проведена и в ВЛТИ. В частности, здесь подготовлены методические указания, которыми должны руководствоваться студенты при выполнении дипломных проектов. Теперь в проектах предусматривается специальный раздел «Безопасность жизнедеятельности». При этом в нем должны быть отражены оба варианта производственной деятельности: для обычных (повседневных) условий и на случай возникновения чрезвычайных ситуаций. Поставленная цель достигается путем разработки организационно-технических мер в области профилактики травматизма и заболеваемости на производстве, предотвращения отрицательного воздействия

технологического процесса на окружающую среду, исключения условий для возникновения чрезвычайных ситуаций на реальном предприятии, где студент проходил преддипломную практику. Все вопросы безопасности жизнедеятельности становятся таким образом неотъемлемой частью дипломного проекта.

В проектах по технологии и организации лесозаготовительного производства дипломнику предлагается предусмотреть меры, обеспечивающие безопасные и безвредные условия труда на вновь организуемых производственных участках, при эксплуатации нового оборудования или внедрении новых технологических процессов.

Важное место на кафедре БЖД отводится природоохранной тематике, снижению отрицательного воздействия предлагаемых проектных решений. Имеется в виду уменьшение загрязнения воздуха, воды, сохранение плодородия почвы, растительного покрова и животного мира, сохранение при трелевке верхнего слоя почвы и подраста.

Сегодня наиболее важной, на наш взгляд является подготовка специалистов к работе в условиях чрезвычайных ситуаций. К сожалению, в последние годы мы все чаще встречаемся с крупными производственными авариями и катастрофами, стихийными бедствиями. Особенно актуально, как показала Чернобыльская катастрофа, обеспечение радиационной безопасности.

Наиболее подвержены радиоактивному загрязнению лесные террито-

рии: лес выполняет своеобразную функцию природных фильтров, поэтому работники лесных профессий оказываются «критической» группой населения. При радиационном загрязнении становится небезвредной продукция предприятий лесного комплекса, снижается рекреационное значение лесов. В этих условиях крайне важно обеспечить безопасность труда работников леса. Между тем опыта и знаний по ведению хозяйства в подобных, нестандартных условиях у персонала лесных предприятий нет.

Вот почему необходимо коренным образом изменить отношение к этому делу, организовать дозиметрическую службу, обучить безопасным методам труда всех работников предприятий, находящихся в зонах радиоактивного заражения. Первые шаги в этом плане сделаны в лесхозах Украины, где, например, вводятся должности инженеров-радиологов, создаются специальные передвижные и научные радиобиологические лаборатории, принимаются меры по оснащению всех предприятий специальными дозиметрическими приборами.

Органами управления лесным хозяйством издан ряд нормативных документов, в частности Руководство (1990 г.) по ведению лесного хозяйства в условиях радиоактивного заражения части территории России, Украины и Белоруссии, подготовленное ведущими научно-исследовательскими учреждениями страны.

Жизнь подтверждает необходимость более глубокого подхода, в частности, введения в учебные планы подготовки специалистов лесного профиля специального курса «Радиационная безопасность в лесном хозяйстве». Это способствовало бы формированию навыков организации труда в нестандартных условиях, поможет руководителям и специалистам действовать более решительно и уверенно при возникновении чрезвычайных ситуаций.

## Библиография

### ЧЕРЕЗ РЕКЛАМУ— К УСПЕХУ

Успешная работа предприятий в условиях рыночных отношений во многом зависит от умения наиболее выгодно представить и предложить свою продукцию, привлечь к ней внимание потребителей. Добиться этой цели помогает рекламная деятельность.

Тем, кто стремится освоить рекламное дело, безусловно, поможет учебно-практическое пособие

А. Д. Наймушина «Основы организации рекламы», выпущенное в 1992 г. издательством А/О «Внешторгиздат». Книга хорошо издана, в ней 60 цветных иллюстраций, рисунков и схем.

В новом пособии, ориентированном прежде всего на начинающих рекламодателей и специалистов рекламных агентств, на опыте рекламы продукции лесопромышленного комплекса детально рассматриваются вопросы практической работы по организации эффективной и рациональной рекламной деятельности; приведено много полезного практического материала, рекомендаций и прикладных методик, которые могут помочь им в совместной работе.

Несомненно, книга А. Д. Наймушина даст специалистам рекламного дела хорошую базовую основу для практической организации эффективной рекламы как на внутреннем, так и на внешнем рынках.



# ЧТО ОПРЕДЕЛЯЕТ УСПЕХ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ ПЕРЕГОВОРОВ

С. А. СКОСАРЕВ, АО «Экспортлес»

**В**нешнеэкономическая деятельность Российской Федерации в 1992 г. оказалась в крайне неблагоприятном положении. Ее экспорт сократился на 25%, а импорт — на 21% по сравнению с предшествующим годом. И это в условиях, когда многие предприятия получили возможность самостоятельно поставлять свою продукцию, в том числе и лесоматериалы, на экспорт. Чем же объяснить негативные результаты их внешнеэкономической деятельности? Только ли снижением промышленного производства?

Дело обстоит гораздо сложнее.

Прежде всего, раньше представителям зарубежных фирм приходилось иметь дело с внешнеэкономическими объединениями, имеющими огромный опыт работы. Персонал этих объединений постоянно повышал свою квалификацию в специализированных учебных заведениях и на курсах, где изучались иностранные языки, торговое и гражданское право зарубежных государств, техника заключения внешнеэкономических контрактов, особенности платежей, страховки, страхования грузов. Эти объединения имели в своем штате юридический, транспортный, валютно-финансовый отделы, а также отдел конъюнктуры и цен, следившие за динамикой цен на мировых рынках и дававшие соответствующие рекомендации. Каждый опытный работник внешней торговли может рассказать массу историй о многочисленных «ловушках», в которые попадает неискушенный продавец экспортной продукции, рискуя торговать ею на свой страх и риск.

Сейчас многие руководители предприятий лесной отрасли стали понимать, что им целесообразнее пользоваться услугами специализированного акционерного общества «Экспортлес», чем самим заниматься кропотливым, недостаточно освоенным ими трудом, в частности, оформлением необходимых страховых, транспортных документов, а также контролем за прохождением грузов через границу в соответствии с многочисленными базисными условиями их поставок.

Кроме того, зарубежные партнеры наших предприятий-импортеров все чаще требуют навести порядок в определении уровня цен на лесную продукцию, так как зачастую желание предприятий побыстрее получить валютную прибыль заставляет их сбивать цены на лес. С точки зрения международного торгового права демпинг — это очень опасная тенденция, поскольку может привести к принятию страной-импортером ответных защитительных мер, вплоть до запрета на импорт отдельных видов продукции в данную страну.

Однако предположим, из-за тех или иных обстоятельств предприятие уже ведет переговоры с зарубежной фирмой о продаже своей продукции, создании совместного предприятия, модернизации производства и т. п. Какие советы можно дать его руководителям? Главное — научиться вести обстоятельные переговоры с зарубежной фирмой. В силу известных исторических причин искусство ведения переговоров в нашей стране было достоянием небольшого числа людей. Даже в специальных учебных заведениях не существовало отдельного курса, обучающего мастерству ведения переговоров.

В то же время этому уделяется все больше внимания за рубежом, например во многих университетах США, где наряду с научной-исследовательской работой читаются специальные курсы, проводятся семинары, имитационные игры. Технологии ведения переговоров обучаются юристы, бизнесмены, психологи, общественные деятели. До сих пор высокой репутацией среди американских фирм пользуются курсы Карнеги, который стал широко известен и у нас после многочисленных изданий его книг, до сих пор являющихся бестселлерами на Западе. Кстати сказать, в зарубежных программах большое внимание уделяется

стилю общения и поведения российских партнеров по переговорам.

Опытный исследователь процесса коммерческих переговоров, доцент Всероссийской Академии внешней торговли Ю. П. Зуев выделяет в числе наиболее вероятных причин неудач коммерческих переговоров следующие: не сумел быть доброжелательным; плохо продумал детали предстоящей деловой встречи; не сумел вовремя и правильно реагировать на изменения в характере поведения делового партнера. Из этого следует, что при обсуждении важной внешнеэкономической сделки нужно четко представлять себе цель предстоящей встречи, тщательно к ней подготовиться, предугадать, какие именно вопросы могут интересовать зарубежного партнера. Вероятно, это могут быть вопросы, связанные с качеством конечной продукции, степенью изношенности оборудования, квалификацией трудового коллектива, инфраструктурой района, возможностями оперативной связи с контрагентом. Зарубежных партнеров неизменно ставит в тупик наша необязательность и неподготовленность к ведению переговоров, неумение ответить на существенные вопросы. Это отпугивает от сотрудничества с нами многие, особенно американские фирмы.

Важно также создать доброжелательную обстановку на переговорах. Обязательным условием является приветливая улыбка, позволяющая партнеру почувствовать себя в зоне привычного комфорта. Ведь зачастую он впервые попадает в совершенно необычную для него среду, испытывает усталость от длительного перелета, новой пищи, проживания в дискомфортных условиях. Поэтому если вы поинтересуетесь, как проходит его акклиматизация, не требуется ли помощь, иностранец оценит это, что в дальнейшем может облегчить ход переговоров.

К сожалению, руководителям наших предприятий иногда не хватает терпения (или умения) проявить свою доброжелательность ко всем участникам переговоров (не только к руководителю). Такие ошибки не остаются незамеченными. Не всегда удается определить, кому именно принадлежит последнее, решающее слово при заключении сделки. Возможно, этим правом обладает скромный финансист, редко задающий вопросы и тихо ведущий запись в блокноте. Кстати, иностранцы очень четко фиксируют и стиль взаимоотношений в противоположной «команде».

Одно из «азбучных» правил ведения переговоров — точное знание имен и фамилий представителей зарубежной стороны. Западные бизнесмены, имеющие большой опыт делового общения, иногда поражают своей уникальной памятью на имена и фамилии людей, которых они встречали даже много лет назад. Секрет здесь прост — многие из них применяют специальные приемы запоминания; оказывается, этому также учат на специальных курсах, как и умению аккуратно и неброско одеваться, жестикулировать в меру, не сидеть, развалившись, в кресле, вежливо проявлять свое внимание к партнеру, находить удобные предлоги для обдумывания сложных вопросов и т. д. Все это входит в понятие деловой риторики. Ведь зарубежный коммерсант, приезжающий в чужую страну, должен уметь самостоятельно решить многие проблемы, не обращаясь поминутно в свою штаб-квартиру. Обучение таких специалистов проводится на специальных курсах с отрывом от производства, с применением видеотехники, позволяющей точно зафиксировать недостатки в проведении переговоров.

Пора и нам не уходить от этих проблем, не считать их несущественными, а со всей серьезностью осваивать опыт цивилизованного общения с зарубежными партнерами. Это поможет добиваться заключения выгодных коммерческих сделок и повышать эффективность внешнеэкономической деятельности.



# «СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА»

**П**о многим приметам, и не только географическим, Новосибирск становится крупным центром международной торговли. Об этом свидетельствуют расширяющаяся деятельность АО «Сибирская ярмарка», которая началась в этом городе три года назад. За это время проведено 40 выставок. В 1993 г. Сибирская ярмарка работает под девизом «100-летию Новосибирска — 100 ярмарок». Расскажем о некоторых из них.

На ярмарку «Сиблес-93», проходившую с 27 по 30 января, съехалось свыше 300 участников. Конечно, наиболее широко были представлены предприятия и фирмы Новосибирской обл. Вместе с тем активное участие в ярмарке приняли предприятия и фирмы Красноярского и Алтайского краев, Иркутской, Кемеровской и Екатеринбургской областей, Казахстана и Литвы, организации и предприятия Москвы.

Приехали сюда и представители двух десятков зарубежных фирм, в том числе несколько крупных, продемонстрировавших новейшее деревообрабатывающее оборудование, станки, автоматические линии. Одна из них — итальянская фирма «Эл энд Эс Интернационале» — основательно закрепила на сибирском рынке, заключив немало выгодных контрактов. Однако и другие зарубежные фирмы были вполне удовлетворены результатами работы ярмарки, поскольку сумели серьезно заинтересовать своей продукцией потенциальных российских потребителей. В

этом смысле можно сказать, что главная цель ярмарки — создать условия для установления деловых связей и контактов между бизнесменами и специалистами, ознакомления с новым оборудованием, с тенденциями развития деревообработки — была достигнута. Сибиряки получили возможность, не выезжая за рубеж, познакомиться с техническими новинками, а другие участники, особенно зарубежные, смогли провести рекламно-информационную работу, значение которой в рыночных условиях резко возросло.

Успеху ярмарки «Сиблес-93» способствовал и проведенный в дни ее работы круглый стол «Современное деревообрабатывающее оборудование», в котором принял участие и ВНИИ деревообрабатывающего машиностроения. Специалистам были продемонстрированы новейшие технические достижения отрасли. Наибольший интерес вызвало оборудование по производству пиломатериалов.

Что же касается конкретных результатов работы ярмарки, то они характеризуются следующими цифрами. 65% ее участников не только нашли нужных партнеров, установили с ними контакты, но и заключили удачные коммерческие сделки. Так, ТОО «Велд» (Москва) продало сушильные камеры для сушки пиломатериалов на 106 млн. руб. А омская коммерческая фирма «Возрождение», которая организовала заготовку древесины на севере Томской обл., сумела заключить контракты на 3,74 млн. дол. США. По признанию представителей фирмы «Возрождение», которая создана совсем недавно, им удалось прочно стать на ноги именно благодаря участию в сибирских ярмарках, на которые они приехали уже в третий раз.

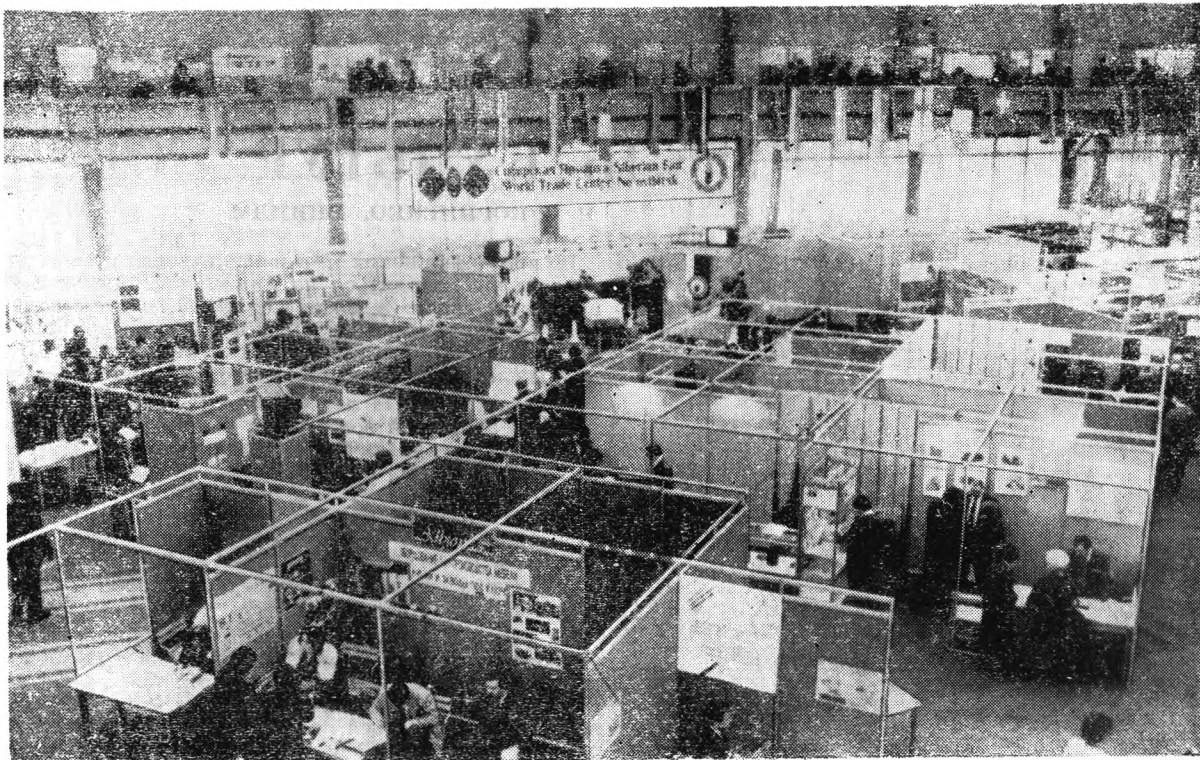
В рамках «Сиблес-93» состоялся конкурс на Золотую медаль «Сибирской ярмарки». Ее завоевало акционерное общество «Красный металлист» из Ставропольского края, представившее круглопильный широкоуниверсальный станок модели Ц-10. Этот станок привлек внимание наибольшего числа посетителей.

Параллельно с ярмаркой «Сиблес-93» в Новосибирске проходили ярмарки «Стройсиб-93» и «Архитектура Севера-93». На них, кроме российских участников, были представлены зарубежные фирмы Германии, Испании, Франции, Финляндии и Италии. Особый интерес посетители проявили к стендам крупнейшей в своей отрасли итальянской фирмы «Ажемак Техносеверо С. А.», на которых были размещены линии и оборудование по производству кирпича, облицовочной плитки и черепицы. Оборудование этой фирмы действует более чем на 4 тыс. заводах разных стран, в том числе России. Однако этот интерес не мог быть подкреплен конкретными сделками из-за отсутствия у россиян валюты. Зарубежные фирмы готовы в ряде случаев пойти на бартерные сделки, однако для этого требуется качественное сырье, прошедшее первичную обработку по международным стандартам, которые у нас, к сожалению, часто не соблюдаются.

И все же, по признанию участников, ярмарки удалась. Наиболее высокий коммерческий рейтинг у акционерного общества «Арсенал машиностроительный» (Санкт-Петербург) и МКФ «Скорпион» (Ростов-на-Дону), которые заключили между собой сделки на 12,9 млрд. руб.







Важным мероприятием в рамках работы ярмарок явилась научно-практическая конференция «Экологически чистый дом», организованная при содействии акционерного общества «Экодом» из Новосибирска — обладателя Золотой медали ярмарки «Строительство и архитектура-92». 170 участников конференции — среди них специалисты ведущих отраслевых институтов, ученые Сибирского отделения Российской Академии наук, архитекторы и строи-

тели из многих регионов России — в течение трех дней обсуждали проблемы строительства экологически чистого жилья. С целью активизации работы в этой области создан координационный комитет на базе акционерного общества «Экодом».

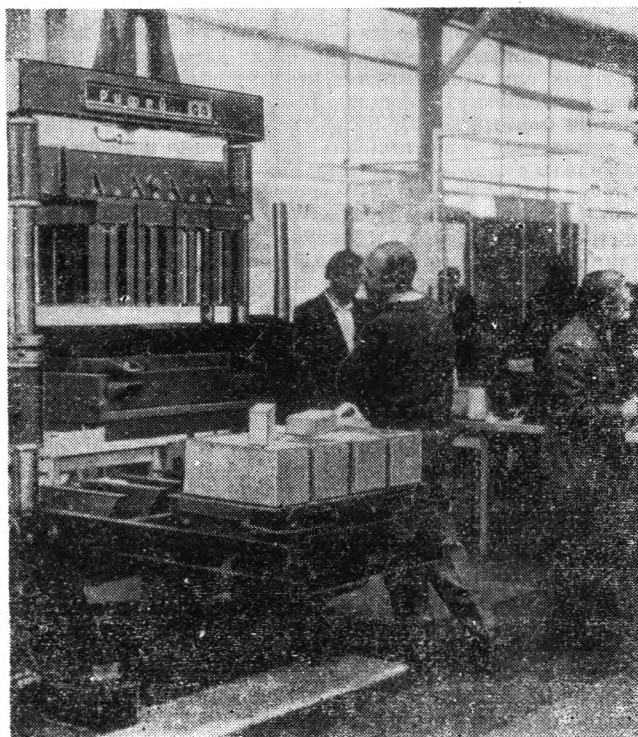
В работе ярмарок принимал участие член экономического совета правительства Великобритании, президент Международной ассоциации строительных выставок, вице-президент Союза международных выставок и ярмарок г-н Брайан Монтгомери.

Обладателем Золотой медали на ярмарке «Стройсиб-93» стало акционерное общество «Салаватстекло» (Башкортостан), представившее облицовочные плиты из пеностекла «Пенодекор» и маты из супертонкого стекловолокна без связующего. На конкурсе архитектурных проектов Золотую медаль завоевала творческая мастерская Новосибирского архитектурного института, разработавшая проект станции переработки промышленных отходов в экстремальных условиях.

По замыслу организаторов «Сибирской ярмарки», она должна стать постоянно действующим выставочным центром. Для этого предстоит решить немало проблем, в частности, создать более благоприятные условия для деятельности зарубежных фирм. Важным моментом в развитии инфраструктуры «Сибирской ярмарки» станет открытие в ближайшее время скорой почты, которая волеется в систему всемирной экспресс-почты DHL, охватывающей весь мир. Такая почта за два-три дня доставляет корреспонденцию в любую точку земного шара. В этом году намечается и подключение Новосибирска к системам спутниковой связи.

Все это, безусловно, будет способствовать расширению сферы сотрудничества со многими странами, превращению Новосибирска в один из крупных центров международной торговли.

**Л. И. МАРКОВ.**



## КАТОК-ОСВЕТИТЕЛЬ КУЛЬТУР КОК-2

В. И. СУВОРОВ, А. Б. КАЛЯКИН, П. П. КОРНИЕМКО, ВНИИЛМ

**В**о ВНИИЛМе разработан каток-осветлитель культур КОК-2 для удаления нежелательной древесно-кустарниковой растительности в междурядьях. Его применение позволит в несколько раз повысить производительность труда на осветлении культур и сократить количество уходов, необходимых для вывода главной породы в верхний ярус. Агрегат навешивается спереди на трактор ЛХТ-55. Ширина захвата катка 2 м, диаметр барабана по кромкам режущих ножей 190 см, масса 1500 кг, дорожный просвет не менее 50 см. Рабочая скорость движения агрегата 3 км/ч, производительность за 1 ч сменного времени 1,75—2,1 пог. км.

Диаметр стволика деревьев и кустарников на уровне 1,3 м не должен превышать 5 см, высота пней 25 см, глубина возможного промерзания почвы 5 см, снежного покрова 10 см. На полосе прохода катка для повала допускается не более одного дерева нежелательных пород диаметром ствола до 10 см на расстоянии 10—15 м. Во избежание повреждений культур ширина междурядий должна быть не менее 3,5 м.

При работе катка валочный брус упирается в стволики деревьев и кустарников, наклоняет их в направлении движения, а ножевой барабан окончательно валит. Для большего воздействия на ножевой барабан может передаваться дополнительная нагрузка части массы трактора через гидроцилиндры передней навески. Такой режим допустим продолжительностью не более 5 мин. в течение 1 ч. В процессе однократного прохода катка осуществляется повал и частичное дробление 80—90% стволиков (в зависимости от их размера и видового состава пород, а также от количества и размера пней и валежника). Доля жизнеспособных растений после прохода катка составляет 10—20%, их средняя высота, как правило, не превышает 1,5 м.

Наиболее эффективно катком уничтожаются стволики деревьев высотой от 2 до 5 м, поэтому первый уход в культурах (осветление) на свежих вырубках целесообразно назначать в возрасте 5—7 лет. Стволики диаметром 2—4 см обрезаются, как правило, на высоте до 0,5 м и в дальнейшем зарастают травой и перегнивают, а более толстые обычно приземляются и ломаются ножами катка на высоте более 1,5 м. Оставшиеся нижние части с поврежденными ветвями кроны наклоняются и затем усыхают.

Встречающиеся крупные деревья (диаметром ствола более 8 см) валят без обрезки верхней части кроны, но они больше не мешают росту культивируемых деревьев, котя и захламывают полосу прохода агрегата. Надломы у корневой шейки ствола, ошмыги коры, надрезы ослабляют оставшиеся живые части деревьев и кустарников. Новая поросль от них появляется менее интенсивно, чем после рубки топором или срезания кусторезами. Через 2—3 года после проведения ухода общее число стволиков может достигать их первоначального количества, но среди них уменьшается доля быстрорастущих березы и осины и увеличивается доля пород второго и нижнего яруса (клена остролистного, черемухи, лещины, рябины и др.), которые отстают в росте от главной культивируемой породы. В результате сроки повторных уходов отдалаются на 2—3 года.

Необходимость второго ухода (когда появившаяся поросль нежелательных пород снова обгоняет по высоте культивируемые растения и уменьшает их освещенность) возникает через 6—8 лет, т. е. в возрасте 11—14 лет при прочистках. Третий уход может быть назначен в возрасте 18—20 лет. К этому времени лиственная поросль может быть ниже главной породы по высоте, но ее целесообразно еще раз уничтожить для улучшения условий работы в междурядьях культур при последующих приемах рубок ухода.

При обильном возобновлении быстрорастущих лиственных пород рекомендуется осветлять главную породу в возрасте 3—4 лет с помощью мотокустореза «Секор-3» или других инструментов коридорами шириной 1—1,5 м.

Во время движения катка-осветлителя гусеницы трактора должны находиться на линии проекций крон культивируемых деревьев, но не ближе 0,5 м от стволиков. Деревья и кустарники малоценных пород, оставшиеся в защитной зоне рядов культур, уничтожаются с помощью ручных инструментов или химическим способом.

В возрасте 11—14 лет одновременно со срезанием поросли в защитной зоне рядов рекомендуется разреживание культур с увеличением расстояний между деревьями по линии ряда до 1,5—2 м, иначе в дальнейшем трудозатраты на эту операцию значительно возрастут. Так, по данным ВНИИЛМ, на отбор и рубку топором 100 деревьев в возрасте 13—14 лет, когда они имели средний диаметр 3 см на высоте 1,3 м, затрачивается 35—50 мин, а в 17 лет в культурах со средним диаметром ствола 6 см уже 90—115 мин.

На участке агрегат совершает продольно-круговое движение со смещением при развороте на три-пять междурядий для уменьшения нарушений поверхности почвы гусеницами трактора. Для разворота в конце рядов должна предусматриваться полоса шириной не менее 5 м. При ширине междурядий более 4,5 м нежелательные деревья и кустарники, оставшиеся за пределами полосы первого прохода агрегата, а также недостаточно срезанные на самой полосе уничтожаются дополнительными проходами катка в направлении первоначального движения.

Каток целесообразно использовать в период обильного состояния растительности, а также в ранневесеннее и позднелесеннее время при лучшей видимости рядов культур.

В «Рекомендациях ВНИИЛМ по проведению осветлений и прочисток в хвойных культурах на вырубках катком-осветлителем «КОК-2» (1986 г.) приведены технологическая и расчетно-технологическая карты. Первую из них на предприятиях должны составлять техник (мастер) и лесничий с указанием характеристики участка, схемы работки и организации ухода. На схеме разработки обозначаются пути подъезда, направление движения агрегата во время ухода и места, опасные или полностью закрытые для его работы.

Расчетно-технологическая карта разработана для трех вариантов примеси нежелательных древесных пород в культурах ели при ширине междурядий 5 м. Сменная производительность агрегата при первом уходе принята 3 га, при повторных 3,8 (она увеличивается в среднем на 25% вследствие значительного разрушения валежа и пней при первом уходе и прикатывания при повторных уходах более мелкой поросли). В расчетно-технологической карте объем хвороста, вырубаемого ручным инструментом в защитной зоне рядов культур, указан на основании средних данных его учета на 37 пробных площадях в складочных кубометрах. Для расчета затрат на его рубку применяются типовые нормы выработки на рубку ухода. Количество затрат может также определяться с применением типовых норм выработки на лесосульные работы, в которых объем срезания травы и поросли мотокусторезом «Секор-3» во время ухода учитывается только по площади.

Согласно расчетно-технологической карте для обеспечения нормального роста культур осины и ели I класса возраста в условиях обильного естественного возобновления малоценных лиственных пород достаточно провести три ухода катком-осветлителем культур КОК-2 в междурядьях и один-три ухода ручным мотокусторезом «Секор-3» в рядах культур. При этом общие затраты труда на 1 га составляют 1,4—2,6 чел.-дней. На выполнение данной работы с помощью одного мотокустореза «Секор-3» требуется 10—12 чел.-дней.

Опытно-производственная проверка данных рекомендаций осуществлялась в 1986—1989 гг. на предприятиях Московской области на площади свыше 1000 га и дала положительные результаты ●



УДК 621.93.024.7.032.5

# НОВЫЙ СТАНОК

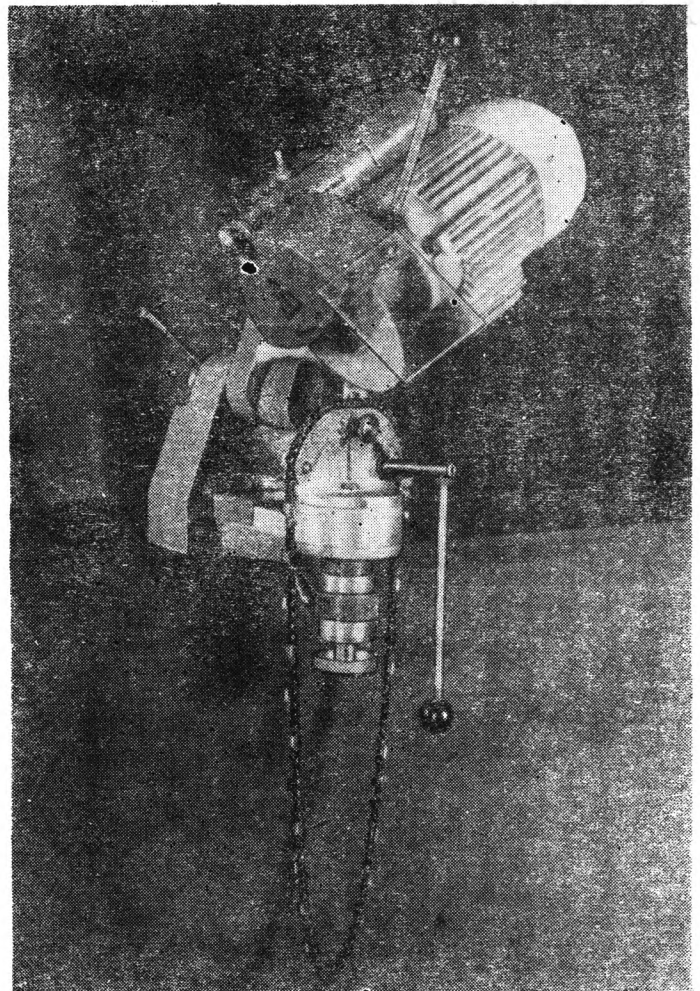
## ДЛЯ ЗАТОЧКИ

## ПИЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ

**В** 1988 г. в лесной промышленности появились современные модели универсальных пильных цепей шагом 8,25; 9,3 и 10,26 мм с различным профилем строгачего звена (прямоугольным или прямоугольным с округленной вершиной). Это потребовало от разработчиков создания новых конструкций заточных станков, поскольку серийный ЛВ-116 и его модификации ЛВ-116А и ЛВ-116А-01 не соответствуют требованиям качественной заточки пильных цепей бензиномоторных пил.

В 1992 г. Майкопский машиностроительный завод совместно с Экспериментально-механическим заводом ВНПОлеспром изготовил опытные образцы станка ЛВ-202 (см. рисунок), предназначенного для заточки и снижения ограничителей подачи строгачих звеньев универсальных пильных цепей, применяемых на моторных инструментах (бензо- и электропилах). Станок состоит из станины, кронштейна, шлифовальной головки, суппорта (устройства для установки пильных цепей), ползуна, защитного экрана, электродвигателя и пусковой аппаратуры. Управление станком ручное, перемещение пильной цепи в зону заточки механическое.

В конструкции ЛВ-202 (в отличие от серийного станка ЛВ-116А-01) предусмотрен поворот кронштейна со шлифовальной головкой в вертикальной плоскости по отношению к станине на углы 0—50°. Шлифовальная головка шарнирно соединена с кронштейном и совершает колебательные движения на  $\pm 30^\circ$ . Ползун с суппортом может перемещаться в горизонтальной плоскости от нулевого положения относительно станины на  $\pm 20$  мм. Кроме этого, ползун снабжен винтом вертикальной подачи, который при подъеме или опускании суппорта на определенную величину ограничивает глубину хода шлифовальной го-



Заточный станок ЛВ-202

### Техническая характеристика станка ЛВ-202

Модели затачиваемых пильных цепей шагом, мм:	
8,25	ЦПУ-8,25ПС
	ЦПУ-8,25П
9,3	ЦПУ-9,3ПС
	ЦПУ-9,3П
10,26	ЦПУ-10,26ПС
	ЦПУ-10,26П
Производительность станка (по чистому времени) при заточке цепей (шт/ч) шагом, мм:	
8,25	17
9,3	15
10,26	14,5
Электродвигатель:	
мощность, кВт	0,18/0,25
напряжение, В	220/380
частота вращения, с <sup>-1</sup>	45
Размеры круга шлифовального (тип I), мм	150×4×32
Масса станка, кг, не более:	
конструктивная	14,3
с комплектом сменных частей и ЗИП	16,5

ловки с кругом. Станок работает от сети напряжением 220В с заземляющим проводом.

Эксплуатационные испытания показали, что на станке ЛВ-202 можно качественно затачивать любые модели пильных цепей с различным профилем строгачего звена, добиться высокой производительности пиления и увеличить их срок службы. По основным технико-экономическим показателям станок соответствует лучшим отечественным и зарубежным образцам, обладает патентной чистотой в странах СНГ, США, Финляндии, Швеции, Италии и других странах, являющихся ведущими по данному виду продукции, отвечает требованиям потребительского рынка. Возможна поставка на экспорт.

В качестве изготовителя станка ЛВ-202 определен Брянский завод «Пересвет». В I кв. 1993 г. согласно ТУ13-0273685-80—92 он выпустит первую промышленную партию в количестве 100 шт., а затем планируется увеличить производство до 5 тыс. шт. в год. Станки будут поставляться на предприятия лесной отрасли, лесного хозяйства, топливной промышленности и в частный сектор народного хозяйства.

**В. А. КОСТЮЧЕНКО**, канд. техн. наук,  
**В. И. КОНОВАЛЬЦЕВ**, ВНПОлеспром,  
**Ю. С. КОНЮХ**, завод «Пересвет»

# ПУЧКОВАЯ ОБВЯЗКА ДЛЯ ЛЕСОСПЛАВА

Н. И. СИВКОВ, ВКНИИВОЛТ

**О**сновной пучковой обвязкой на лесосплаве остается обвязка из новой катанки. Главный ее недостаток — однооборотность.

Теперь же в условиях значительного повышения цены на металл и сокращения его производства необходим перевод лесосплава на более экономичную многооборотную пучковую обвязку. Это требует, помимо объективной оценки уровня той или иной конструкции обвязки, учета большого числа факторов, таких, как доступность исходных материалов, состояние и технические возможности предприятий.

За рубежом, например в Финляндии, экономичную многооборотную обвязку изготавливают из высококачественных сталей (цепей и стальных канатов одинарной свивки). За рубежом и отечественный опыт применения неметаллических материалов для производства обвязок свидетельствует о бесперспективности этого направления.

Массовое использование в нашей стране в качестве пучковых обвязок высокопрочных цепей, аналогичных применяемым в Финляндии, в ближайшей перспективе нереально, учитывая их высокую стоимость и отсутствие собственного производства.

Многолетние работы отраслевых институтов и производителей по созданию тросовой обвязки с бесступенчатым регулированием ее длины (без цепи и рычажного замка) не дали положительных результатов. Это объясняется тем, что технические решения, которые применялись при их разработке (зажим каната с помощью резьбового соединения, эксцентрика, клина, рычага, изгиба каната и т. п.), не позволяют в принципе создать для используемых сегодня на лесосплаве канатов соединения

с требуемыми параметрами.

Тросовую обвязку с узлом соединения, обеспечивающим необходимую держащую силу, удалось сконструировать финским ученым, что потребовало создания специального каната. Для эксплуатации такой обвязки, кроме специального оборудования, нужен более высокий, чем у нас, уровень технологической дисциплины и культуры производства.

В мировой практике известна тросовая обвязка, где опорным элементом служит втулка, напрессованная на канат. На основе этого более прогрессивного технического решения ВКНИИВОЛТ еще в 1989 г. создал бесцепную обвязку пучковую ЦЛС-34, обладающую высокими качественными, эксплуатационными и экономическими показателями, а также высокой надежностью в условиях больших динамических нагрузок.

Дискретность регулирования длины обвязки составляет (в зависимости от модификации и исполнения) от 0,8 до 2,0% ее общей длины, диапазон регулирования от 30 до 66%. При правильном выборе модификации дискретность обвязки, используемой на плотке пучков, практически не оказывает отрицательного влияния на коэффициент формы пучка. Более того, повышенная надежность обвязки позволяет при накладке ее на пучок избежать провисания, что практикуется, например, для уменьшения динамической нагрузки в момент сброса в воду или на плотбище пучков с использованием традиционных обвязок.

Для изготовления новой обвязки используются общедоступные материалы, выпускаемые нашей промышленностью. Простота конструкции, возможность применения практически в любых технологических процессах плотки позволяют рекомендовать ее в качестве основной обвязки на лесосплаве. Между тем до сих пор в основном из-за отсутствия необходимого финансирования централизованного выпуска обвязки ЦЛС-34 не организован.

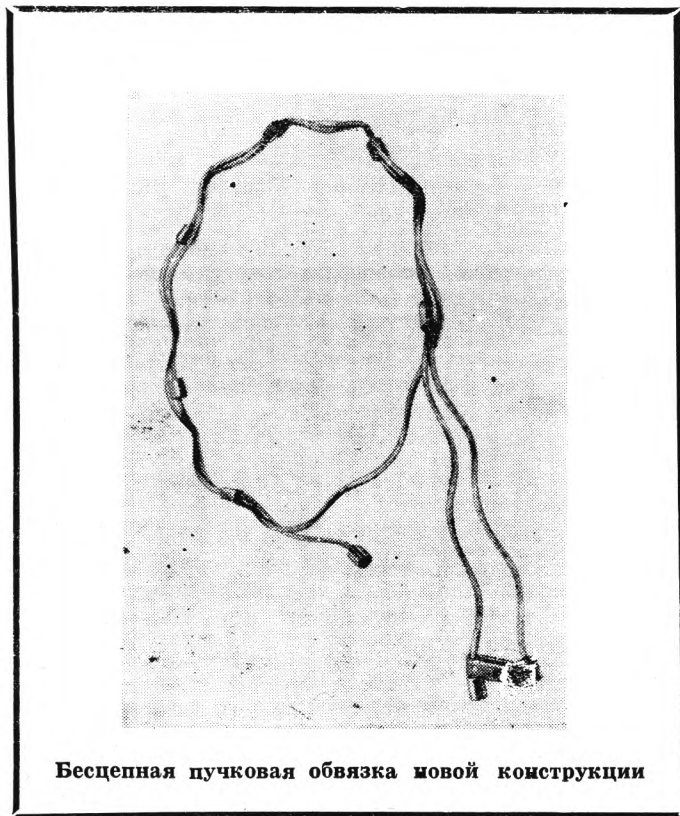
С 1992 г. ВКНИИВОЛТ работает над созданием оборудования и оснастки для производства и ремонта бесцепных обвязок на такелажных базах лесосплавных предприятий.

Для производства одного из самых массовых видов такелажа (комплектов типа КР) в больших количествах используются стальные канаты с мягким сердечником диаметром 11—13 мм. Эти канаты относятся к группе дефицитных, обладают низкой коррозионной стойкостью, легко повреждаются. Вместо них в качестве обвязок хлыстовых пучков, борткомплектов в плотках без оплотника можно использовать менее дефицитные стальные канаты одинарной свивки (спиральные) диаметром 8—10 мм. Это позволит в 1,3—1,5 раза уменьшить их массу, что даст существенную экономию металла.

В сложившейся ситуации существенным резервом обеспечения лесосплава обвязочным материалом является использование для производства многооборотных обвязок прядей канатов, бывших в употреблении. Прядь каната обладает высокими прочностными и эксплуатационными характеристиками. Так, разрушающая нагрузка прядей диаметром 7—9 мм составляет от 4 до 8 т в зависимости от маркировочной группы, конструкции каната и срока его эксплуатации. В отрасли накоплен большой опыт использования пряди для производства пучковых обвязок, в том числе бортовых комплектов.

Как правило, обвязка представляет собой отрезок пряди, на одном конце которого закреплена цепь, на другом — рычажный замок. Соединение пряди с цепью и замком осуществляется с помощью петли, которая образуется различными узлами, сжимами или проволочным бензелем. Некоторые обвязки состоят из отрезка пряди с петлями на концах, которые после наложения на пучок соединяются проволокой. Бывает, что в одну из петель вставляют замок, соединяемый с другой петлей. В ряде бассейнов прядь служит как одноразовая обвязка на плотке пучков (хлыстовых). При расформировании пучка такая обвязка разрушается, что исключает ее повторное использование.

Недостатки обвязок этих конструкций, в частности низкая надежность соединительных элементов (рычажного замка и цепи), ограниченный диапазон регулирования длины не позволяют в полной мере реализовать высокие прочностные и эксплуатационные характеристики пряди. С созданием пучковой обвязки новой конструкции (бесцепной), разработкой технологии на основе использования стальных втулок и сжимов, резки прядей электротокм появилась возможность более эффективной утилизации бывших в употреблении канатов. Сконструированная



Бесцепная пучковая обвязка новой конструкции



при этом новая обвязка, показанная на рисунке, значительно превосходит существующие, в том числе ЦЛС-34.

В 1992 г. по договору с Беломорской сплавной конторой разработана бесцепная обвязка из пряди диаметром 8,8 мм для условий Северодвинского бассейна. Опытная партия таких обвязок успешно прошла производственные испытания.

Ресурсы бывших в употреблении канатов в ряде объединений (Братсклес, Вятлесосплав) достаточны для постепенного перевода всего объема зимней (береговой) сплотки на многооборотные обвязки из прядей. Значи-

тельным резервом для их производства могут служить канаты, отработавшие срок службы в угольной промышленности и других отраслях, а также частично отходы сталепрокатных заводов.

Для более полного и эффективного освоения ресурсов бывших в употреблении канатов следует разработать технические условия или отраслевые стандарты на пучковую бесцепную обвязку из прядей с учетом возможности использования всего многообразия конструкций и диаметров применяемых на лесосплаве канатов ●

УДК 630\*839+630\*848.9

## КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЕСОСЕЧНЫХ ОТХОДОВ

**С**овременная технология заготовки и переработки лесосечных отходов на технологическую и топливную щепу, древесную зелень пока не нашла в нашей стране окончательного решения из-за отсутствия соответствующей техники. Закупленные ранее за рубежом передвижные рубительные машины типа ТТ-1000 ТУ износились. Отечественная машина УРП-1, которая в течение многих лет выпускалась серийно, морально устарела, к тому же ее выпуск сдерживает высокая стоимость. Все это вызвало необходимость в разработке нового комплекта оборудования для переработки различных видов лесосечных отходов. Такая задача была решена научно-производственным внедренческим предприятием «ЛЕСТЕХНИКА». В созданный комплект оборудования входят передвижная фрезерно-пильная установка УПФП-1 на базе трактора МТЗ-82, передвижная рубительная машина ПРМГ-3 с устройством для подтрелевки леса и навесное технологическое оборудование для получения колотых балансов из низкокачественной древесины.

**Установка УПФП-1**, размещенная на одноосном роспуске, перерабатывает стволую часть древесины на различную пилопродукцию (обрезные доски и необрезной брус разного сечения). Толщина перерабатываемой древесины 8—26 см, длина от 1,5 до 4 м. Обслуживают установку двое рабочих. Установка приводится в действие от трактора, например МТЗ-82. Скорость подачи от 2 до 6 м/мин. Подающий стол перемещается в вертикальной плоскости с помощью гидроцилиндра. Древесина может загружаться в установку гидроманипулятором или вручную. Вырабатываемая продукция поступает на приемный роликовый стол. В рабочем положении трактор расположен перпендикулярно продольной оси установки, а в транспортном положении — параллельно ей.

Установка УПФП-1 может перерабатывать древесину от рубок ухода, вершинки, обломки, причем как в лесу, так и вдоль лесовозных дорог, в поселках. Ее можно использовать и при строительстве жилых домов, поскольку она производит также балки, стропила, доски и т. п.

**Передвижная рубительная машина ПРМГ-3**, сконструированная на одноосном прицепе, снабжена барабанным рабочим органом многолезцового типа и цепным загрузочным конвейером с прижимным роликом. На ведомом валу конвейера расположена лебедка с радиусом действия до 50 м. В загрузочное окно размером 500×350 мм сырье подается вручную или с помощью гидроманипулятора, расположенного на тракторе. Вырабатываемую щепу через щепопровод загружают в автощеповоз или другую емкость. Обслуживает машину один рабочий. Получаемая продукция — измельченная масса — может использоваться (в зависимости от ее качества) в плитном производстве, как топливо, для выработки гидролиза, кормов и хвойных масел, для укрепления почвы, приготовления удобрений и т. п.

**Навесное технологическое оборудование**, смонтированное на раме трактора МТЗ-82, предназначено для переработки низкокачественной древесины диаметром до 40 см на колотые балансы, дрова, а тонкомерной древесины, обломков, вершинок — на различную пилопродукцию (круглые балансы, рудстойку, доски, бруски, ригеля и т. п.).

Каждый вид оборудования может работать автономно или в комплекте. В последнем случае достаточно одной силовой установки. Комплект оборудования при односменной работе перерабатывает в год 10—12 тыс. м<sup>3</sup> древесных отходов.

В технологическом плане установки используются следующим образом. Мастер участка, определив качество лесосечных отходов, дает указание оператору, по какой программе работать, чтобы получить максимальную прибыль. Например, если в штабеле преобладает стволочная древесина, то ее лучше раскряжевать на отрезки длиной 2—4 м, а затем подключить к работе фрезернопильную установку УПФП-1. Из образовавшихся в конце смены отходов получают измельченную древесную массу. Если на площадке уложены сучья, мелкие обломки, то их измельчают с помощью рубительной машины ПРМГ-3, которая перемещается вдоль штабеля. Отходы, которые находятся вне зоны действия гидроманипулятора, подтрелевываются с помощью лебедки. Дровяную древесину перерабатывают на колотый баланс или топливные дрова.

Предлагаемый комплект оборудования мобилен, а с точки зрения привода — универсален. Он легко перебазировается с одного места на другое. Фирмой «ЛЕСТЕХНИКА» налажен его выпуск. Часть оборудования рекомендована к серийному производству.

Предприятия и организации, заинтересованные в приобретении этого комплекта, могут обращаться за дополнительной информацией по адресу: 141407, г. Химки-7, Московская обл., а/я 22.

**М. В. ГОМОНАЙ**, канд. техн. наук,  
фирма «Лестехника»



УДК 630\*32 (73)

Дайджест

## ГЛАВНОЕ—

## РАБОТА ВЫСОКОГО КЛАССА

ТЕД БЛЭКМАН, США

**В** 1991 г. Американская ассоциация балансовой древесины (АРА) присудила титул «Национальный выдающийся лесозаготовитель 1991 г.» М. Райту из штата Вирджиния, занимающемуся заготовкой балансовой древесины и пиловочника более 40 лет. Годом раньше его подрядная фирма из Гасбурга получила почетное звание «Лесозаготовитель года» от Вирджинской лесной ассоциации и юго-восточной технической секции АРА.

М. Райт начал свою деятельность, располагая всего одним небольшим двухосным грузовиком. Сейчас объемом заготовки деловой древесины и пиловочника на его механизированном предприятии составляет соответственно 185 тыс. т и 12 млн. бордфут в год (1 бордфут = 0,00236 м<sup>3</sup>). В бригадах у М. Райта занято 63 рабочих. По мнению президента АРА Т. Норриса, высказанному еще в 1981 г., это первое рентабельное механизированное предприятие по рубкам ухода в Вирджинии. И десятью годами позже оно не потеряло высокой репутации. Лесозаготовители со всего Юга приезжают сюда, чтобы ознакомиться с работой М. Райта, которой он очень гордится и буквально «подписывается» под ней. Знак, оставляемый по окончании работ, извещает, что просека проложена механизированной бригадой фирмы М. Райт Инк.

В прекрасно оборудованной мастерской выполняются почти все работы (кроме гарантийных) по ремонту собственного парка машин, включающего 6 бульдозеров, 12 грейферных трелевочных тракторов, 11 валочно-пакетирующих и одну сучкорезную машины, четыре передвижные мастерские, 2) грузовиков и 40 трейлеров. Этим парком машин обслуживаются пять лесозаготовительных площадок, осуществляются вспомогательные трелевочные работы. В целом Райт поставляет древесину более чем 10 заказчикам. Он закупает около 20% древесины у землевладельцев, остальное заготавливается на лесосеках, принадлежащих непосредственно (или по контрактам) фирмам-заказчикам. Почти 3/5 всех работ выполняется на частных (негосударственных) землях, 2/5 в основном на промышленных плантациях.

— Производя рубки ухода, мы вырубам все, кроме лучших сосен, — рассказывает Райт. Мы срубаем листовые деревья. По окончании работ местность становится очень похожей на парк, так как мы не оставляем и тонкомерный лес, хотя бумажные фирмы его не любят. Очень важно

хорошо обучить оператора, особенно валочно-пакетирующей машины. Он должен научиться отбраковывать деревья, как и оператор трелевочного трактора следить за тем, чтобы не ободрать остающиеся. Дополнительные усилия на стадии рубки ухода окупятся для землевладельца повышенным качеством пиломатериала.

Как правило, впервые рубке ухода участок подвергается в возрасте около 20 лет, с последующей рубкой через 5 лет. Завершающая сплошная рубка для заготовки пиловочника может быть осуществлена в возрасте 35—50 лет. Многие участки представляют собой естественный подрост на заброшенных площадях, а не четко размеченные промышленные плантации. Прореживание таких естественных участков требует от операторов машин большого мастерства.

— Я начал заготавливать лес в 1949 г., — продолжает Райт. Теперь лесом на корню занято вдвое больше земель. Очень многие забросили свои фермы, и деревья выросли либо естественным путем, либо были посажены. У нас найти хороших рабочих — не проблема. Деловые лесоматериалы — большой бизнес в этих местах, и есть много людей, которые хотят заниматься такой работой. Поэтому их обучению уделяется много времени.

— Важно добиться доверия землевладельцев, — говорит Райт. — Я показываю им конечный результат прореживания, чтобы они поняли, как и зачем мы это делаем. Мы предпочитаем работать без разметки, потому что оператор валочно-пакетирующей машины лучше, чем человек с маркировочным пистолетом, увидит, какие деревья следует взять. Два фактора определяют выбор деревьев на рубку: расстояние между ними и характер кроны. Когда мы начали заниматься прореживанием, потребовалось 6 месяцев, чтобы научиться делать это хорошо и давать какую-то выработку. Необходимо постоянно совершенствоваться и повышать производительность до нужного уровня, чтобы что-то заработать. Но всегда на первое место мы ставили качество своей работы. В сырую погоду работы по прореживанию приостанавливаются, чтобы не повредить почву, однако сплошная рубка может продолжаться.

Мастерскую по ремонту техники, оборудованную семью платформами, обслуживает бригада из четырех механиков и двух помощников. Эта мастерская занимается также производством трейлеров для деловой древесины, разработанных самим Райтом и позволяющих увеличить полез-

ный груз благодаря снижению массы трейлера. Райтом сконструировано также самоходное транспортирующее средство для нового погрузчика Барко 160.

Каждую лесосеку обслуживает передвижная мастерская, оснащенная воздушным компрессором, сварочным оборудованием, запчастями. Она доставляет ремонтную бригаду к месту работы, поддерживает оборудование в надлежащем состоянии. На операторах лежит обязанность по каждодневному уходу за машинами. Крупный ремонт осуществляется в мастерской в Гасбурге. Как правило, со всеми работами мы справляемся на месте. Благодаря тому, что у нас есть запчасти и мы сами занимаемся техническим обслуживанием машин, нашим рабочим не приходится простаивать в ожидании ремонта.

Одна из главных задач Райта — пересадить своих людей в кабины машин, поскольку еще остаются работы, где используются ручные пилы, например на прореживании. В бригаде из 6 человек останется 5, когда будут закуплены дополнительные сучкорезные машины. В процессе прореживания скапливается некоторое количество пиловочника и древесины на щепу. Раньше предприятия покупали стволы диаметром верхушки 5 дюймов, сейчас же требуют минимально 6. Операторы погрузчиков осуществляют эту сортировку на погрузочной площадке. При завершающих сплошных рубках разделять сосну и листовые деревья сложнее. Листовые сортируют по размеру и породам, сосну — на пиловочник, фанерный кряж, щепу и на два три вида балансовой древесины. Высококачественные бревна обходятся предприятиям намного дороже, поскольку требуют многократной сортировки.

До 1965 г. Райт наряду с лесозаготовительной выполнял для своей фирмы всю «бумажную» работу. Теперь его жена работает секретарем-казначеем фирмы. Бухгалтер контролирует компьютерную обработку платежной ведомости, ежемесячных отчетов и налоговой информации.

Райт любит смотреть на хорошо прореженную лесосеку. «Я люблю выполнять работу, результатом которой могу любоваться и гордиться», — говорит он.

Перепечатано с согласия редакцией из совместного издания, подготовленного двумя журналами «Целлюлоза, бумага, картон» и «Палп энд Пейпер Интернэшнл» (сентябрь 1992 г.).



# СРОК СЛУЖБЫ ЛЕСНОГО ТРАКТОРА (опыт ФРГ)

**В** лесном управлении Вайльбург (земля Гессен, Германия) более 15 лет эксплуатируется специальный лесной трактор Вельте ЕС 100 Эконом. Благодаря чему была достигнута столь продолжительная работа?

Вначале трактор использовали преимущественно на трелевке среднетолщинной и крупномерной хвойной и лиственной древесины, на разработке ветровала и при подготовке трактористов. На сплошных рубках в буковых лесах трактор работал с агрегатом для уборки лесосечных отходов и бороной финского производства. Спустя десять лет силами завода-изготовителя был произведен капитальный ремонт трактора. Основной проверке подвергли гидро- и пневмосистемы, электрооборудование, канатную лебедку, модернизировали кабину, обновили кондиционер.

Чистое время работы машины за 13 лет составило 12,31 тыс. маш-ч при среднем коэффициенте использования 79%. Столь высокий уровень загрузки трактора был обеспечен в основном благодаря четкой организации труда. Удельный вес затрат времени на перемещение к рабочему месту и обратно, переоборудовку с одного участка на другой составил в среднем всего лишь 8%, а на ремонт и техобслуживание (несмотря на длительный срок службы машины) — лишь 13%. Наилучшие показатели использования (в среднем 82%) достигнуты не в первые годы эксплуатации, а спустя 8—11 лет после приобретения трактора. За 13 лет работы трактором было стрелено в общей сложности 75 тыс. м<sup>3</sup> древесины (без жоры) при среднем расстоянии трелевки 200 м и объеме хлыста 0,79 м<sup>3</sup>. Производительность трактора составляла около 7 м<sup>3</sup>/маш-ч. Строго соблюдались требования сохранения подроста при трелевке. В плохую погоду, когда вероятность повреждения почвы повышена, работы не проводились. Ограничивались рубки в ветровальных насаждениях.

Практика показывает, что при надлежащем техобслуживании и квалифицированной эксплуатации машины рост затрат на ремонт с увеличением срока ее службы не наблюдается. Более ремонтоспособные годы бывают и в ранней стадии амортизационного срока. В последующие (после периода интенсивного ремонта) годы эти затраты, как правило, более низкие. Тем не менее в 1988—1990 гг. они значительно превысили средний уровень (16,88 нем. марки/маш-ч), что наряду с обычным износом обусловлено и ремонтом двигателя, раздаточной коробки и тормозов. До этого момента перечисленные узлы машины ремонта не требовали.

При предварительном расчете (1978 г.) общая стоимость машино-часа принята равной 75,96 марки. При средней производительности трелевки 7 м<sup>3</sup>/маш-ч удельные затраты составляют 10,85 марки/м<sup>3</sup> древесины.

Критерием оценки машины служат общие затраты, связанные с уменьшением стоимости и ремонтом машины, отнесенные к машино-часу. Прочие же затраты, которые практически не зависят от срока службы машины, в расчет не берутся. На основе сравнения предполагаемой минимальной средней стоимости машино-часа имеющихся машин с альтернативным оборудованием можно принимать различные решения по инвестициям. Одна из таких схем принятия решений представлена в таблице.

енте затрат на ремонт 1,0 средняя стоимость машино-часа составила бы 56 марок. Таким образом, с производственно-экономической точки зрения решение о капитальном ремонте трактора на заводе-изготовителе и продолжении его эксплуатации было правильным.

Рост средних затрат в 1987 г. связан с уменьшенным количеством наработанных маш-ч и отчислениями на капитальный ремонт. В последующие три года они снизились до 34,11 марки/маш-ч. Тенденция к снижению средней стоимости машино-часа сохранилась в 1991 и 1992 гг. Этот трактор и сейчас используется на трелевке древесины и в системе подготовки трактористов. Машина находится в хорошем состоянии и

Годы	Кол-во маш-ч в год	Суммарное кол-во маш-ч в год	Суммарные затраты на ремонт, марок/год	Коэффициент * затрат на ремонт	Общие затраты, связанные с уменьшением стоимости и ремонтом машины, марок/маш-ч
1978	1034	1034	2388	0,02	153,91
1979	1054	2088	12800	0,08	81,21
1980	1170	3258	27161	0,17	56,45
1981	868	4126	45250	0,29	48,96
1982	923	5046	58761	0,37	42,71
1983	1106	6155	69401	0,44	36,74
1984	814	6969	84158	0,54	34,57
1985	911	7890	103635	0,66	33,00
1986	1063	8943	123815	0,79	31,37
1987	785	9728	146671	0,69	36,88
1988	727	10455	157662	0,74	35,37
1989	915	11370	184720	0,87	34,90
1990	940	12310	207745	0,98	34,11

\* Отношение затрат на ремонт машины к ее покупной стоимости

Исследования, ранее проведенные на аналогичных тракторах в лесных управлениях земли Баден-Вюртемберг, показывают, что с увеличением срока эксплуатации (возраста) трактора затраты, отнесенные к машино-часу, уменьшаются. Этот вывод подтверждается и в рассматриваемом случае. В 1986 г. они составили 31,37 марки/маш-ч, т. е. вышли на минимальный уровень. Важным представляется вопрос о целесообразности замены трактора Вельте ЕС 100 Эконом новой такой машиной еще в 1987 г. (т. е. до капитального ремонта). При покупной цене, равной уже 250 тыс. марок, и коэффици-

обеспечивает достаточно высокую, соразмерную ее возрасту, эффективность в работе.

Практика 15-летней эксплуатации специального лесного трактора Вельте ЕС 100 Эконом показывает, что срок службы аналогичных машин можно устанавливать более продолжительным ●

Хольц-Центральблатт, 1992, т. 118, № 62, с. 1026.

М. П. КИРЮШИН



# ВСЕСТОРОННИЕ УСЛУГИ В ОБЛАСТИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЛЕСНОЙ ТОРГОВЛИ

предлагает всем заинтересованным  
во взаимовыгодном деловом  
сотрудничестве организациям

## АО «ЭКСПОРТЛЕС»

★ **ЭКСПОРТ** и **ИМПОРТ** широкого ассортимента лесных и целлюлозно-бумажных товаров;

★ **ИМПОРТ** комплектных линий, машин и оборудования, запасных частей, комплектующих изделий, материалов и услуг, товаров широкого потребления и продовольствия для предприятий лесопромышленного комплекса;

★ **ПОМОЩЬ** и **СОДЕЙСТВИЕ** в создании совместных предприятий, разработку и осуществление проектов сотрудничества на компенсационной основе, бартерные операции и другие формы внешнеэкономического сотрудничества в области международной лесной торговли;

★ **КОНСУЛЬТАЦИОННЫЕ УСЛУГИ** по всем направлениям своей деятельности.

За многие десятилетия своей деятельности на мировом рынке АО «ЭКСПОРТЛЕС» установило тесные взаимовыгодные связи с крупнейшими лесоторговыми и машиностроительными фирмами мира, создало разветвленную сеть агентских фирм для реализации лесных товаров в десятках стран.

Высококвалифицированные специалисты АО «Экспортлес», его региональных отделений, филиалов, смешанных акционерных обществ и других представительств в 30 странах, владеющие иностранными языками и обладающие большим опытом практической работы в области международной лесной торговли, достойно и эффективно представляют Ваши деловые интересы, обеспечивают разработку и четкую реализацию программы деловых встреч и коммерческих переговоров (как в нашей стране, так и за рубежом), успешное заключение сделок, проконтролируют надлежащее исполнение всех контрактных обязательств.

Кроме того, мы оказываем своим партнерам содействие в получении рублевых и валютных кредитов, можем найти иностранного инвестора для финансирования реконструкции Ваших производств, быстро и выгодно произвести конвертацию иностранной валюты.

## МЫ ОБЕСПЕЧИМ

**МАКСИМАЛЬНУЮ эффективность  
внешнеэкономической деятельности  
Вашего предприятия  
при МИНИМАЛЬНОМ  
проценте  
комиссии**

 **АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ЭКСПОРТЛЕС**  
РОССИЯ МОСКВА

Наш адрес: 121803, ГСП, Москва,  
Трубликовский пер., 19.  
АО «Экспортлес».

Телекс: 111496 ЛИСТ (по СНГ);  
411229 ELES SU (международный).

Телефоны: 291-61-16, 290-12-00.

Телефакс: 7-095-200-12-19.



# ОБНОВЛЕННЫЙ ЛЕСОВОЗ СИСУ



## МОЩЬ И СИЛА ПЕРЕДНЕГО ПРИВОДА

# SISU

А/О СИСУ-АУТО  
ГРУЗОВОЙ АВТОТРАНСПОРТ

Адрес: Oy Sisu-Auto Ab  
PL 68, SF-13101 Karjaa, Finland

Телефон: +358-11-3751  
Телефакс: +358-11-36044  
Телекс: 13158 sisuk sf

Лесовоз Сису приобрел новые качества. Более массивная, более устойчивая высокопрофильная рама и ведущий передний мост сочетаются с уже ранее хорошо показавшей себя подъемной тележкой. Благодаря переднему приводу повысились ездовые качества груженого лесовоза на плохих дорогах и в труднопроходимой местности. Из-за улучшенной конструкции рамы и переднего привода Сису стал легче управляемым и более удобным в эксплуатации.

Лесовоз Сису – верный, бесприигрышный выбор для суровых условий, требующих выносливости и от техники, и от водителя. Сису, оснащенный на заводе лесовозным оборудованием, манипулятором и прочими необходимыми механизмами, обладает силой и мощностью, он экономичен и надежен в эксплуатации.

001  
**НАДЕЖНАЯ ТЕХНИКА «ТИМБЕРДЖЕК»  
ДЕЛАЕТ ЛЕСОЗАГОТОВКИ РЕНТАБЕЛЬНЫМИ  
В ЛЮБОЙ СЕЗОН ГОДА**



**450**



**618**

**Идеальная комбинация машин для полной производительности —  
валочно-пакетирующая машина «Тимберджек 618» и скиддер  
«Тимберджек 450С» с захватом**

**FMG Timberjack**

ФМГ ТИМБЕРДЖЕК В ФИНЛЯНДИИ

А/О «ФМГ ТИМБЕРДЖЕК»  
П/Я 474  
33101 ТАМПЕРЕ, ФИНЛЯНДИЯ  
Тел. + 358 31 241.01.11  
Факс + 358 31 241.02.90  
Телекс 244-1031255 lokfor sf

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО А/О «РЕПОЛА»  
В МОСКВЕ:

Переулок Садовских, 6 кв. 8  
103001 МОСКВА  
Тел. 209.28.36  
209.28.60  
Факс 200.02.14  
Телекс 413223 rrmsk su